

SCIENCE & VIE

SÉISMES : CALIFORNIE ET S^T-TROPEZ MENACÉS

PSYCHANALYSE : UN TRAITEMENT D'EXCEPTION



**LA FRANCE PEUT GAGNER
LE MANS CETTE ANNEE**

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'INGÉNIER.

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

Dernières créations par correspondance :

TRANSISTORS - TV 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 96 SV

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

NOM

ADRESSE.....

SCIENCE & VIE

SCIENCE & VIE

SEISMES : CALIFORNIE ET S-TROHEZ MENACES

PSYCHANALYSE : UN TRAITEMENT D'EXCEPTION



Notre couverture :
Depuis une vingtaine d'années aucune marque française n'a pu s'inscrire au palmarès « scratch » des 24 heures du Mans.

Aujourd'hui Matra relève le défi...
(Voir page 120)

SOMMAIRE JUIN 69 N° 621 TOME CXV

SAVOIR

40 OPÉRATION LUNE : DERNIÈRE RÉPÉTITION
PAR JACQUES TIZIOU

49 SAN-FRANCISCO : LES GÉOLOGUES TREMBLENT
PAR MARCEL PÉJU

59 ANDORRE PEUT AVOIR SA BOMBE H
PAR CHARLES-NOËL MARTIN

64 LA RAGE REVIENT !
PAR J.-P. SERGENT

72 L'ART DU SONDAGE
PAR CATHERINE CLÈVE

79 IL N'EXISTE PAS DE CERTITUDES MATHÉMATIQUES
PAR PIERRE BERLOQUIN

83 LE LANGAGE « BI-BI-BINAIRE » DE BOBBY LAPOINTE
PAR LANCELOT HERRISMAN

88 LA PSYCHANALYSE MODERNE : ENCORE UN TRAITEMENT D'EXCEPTION
PAR GÉRALD MESSADIÉ

96 PLUS RÉSISTANTS QUE L'ACIER, LES CABLES EN « FIBRES DE CARBONE »
PAR RENAUD DE LA TAILLE

101 CHRONIQUES DES LABORATOIRES

POUVOIR

108 LE MARIAGE DU TÉLÉPHONE ET DE L'ORDINATEUR
PAR LUC FELLOT

114 LE CATAMARAN-PÉTROLIER DE 500 000 T
PAR CAMILLE ROUGERON

120 LE DÉFI DE MATRA AUX 24 HEURES DU MANS
PAR RENAUD DE LA TAILLE

127 CHRONIQUES DE L'INDUSTRIE

UTILISER

134 LES GRANDES ÉCOLES DE COMMERCE (HEC, ESSEC, SUP de CO) CONFRONTENT LEUR ENSEIGNEMENT
PAR BERNARD RIDARD

141 LES LIVRES DU MOIS
PAR PHILIPPE BULLY

144 JEUX ET PARADOXES
PAR BERLOQUIN

146 LES BOULES DE PÉTANQUE AU BANC D'ESSAIS
PAR ROGER BELLONE

152 HAUTE-FIDÉLITÉ : LE BUDGET DES CHAINES
PAR YVES MARZIO

157 CHRONIQUES DE LA VIE PRATIQUE.

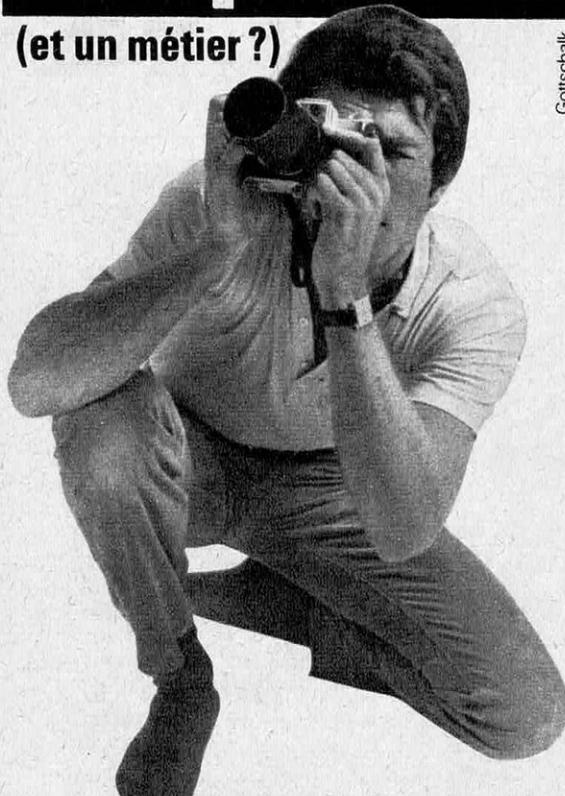
162 LA LIBRAIRIE DE « SCIENCE ET VIE »

Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume, Paris-8^e.
Tél. : Élysée 16-65. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. :
SIEENVIE 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. Juin 1969.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

une passion

(et un métier ?)



LA PHOTO

Apprenez la photo, chez vous

Le Cours ABC de Photographie, ce sont 2.000 photos et croquis explicatifs et un texte passionnant mis au point par les meilleurs photographes parisiens (reporters, photographes publicitaires, portraitistes, etc...) qui vous apportent, **chez vous**, tout ce qu'il faut savoir pour prendre des photos de niveau professionnel.

Une école moderne

Grâce à cette formule, unique en France, vous travaillerez sous la direction personnelle de professionnels de talent, qui vous guideront par correspondance et vous enverront vos photos corrigées et commentées. Avec eux, vous allez découvrir les bases solides d'un métier jeune et passionnant : le choix de l'émulsion, la mise en scène, l'angle de prise de vue, le cadrage, l'éclairage, etc... Vous pourrez, alors, aborder la profession.

BON pour une BROCHURE GRATUITE



Prière de m'envoyer, gratuitement et sans engagement, votre belle brochure illustrée sur votre cours "l'Art Photographique" (âge minimum : 15 ans).

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

Prénom

Profession

N° Rue

Localité N° Dépt.

(écrire en majuscules S.V.P.)

ÉCOLE ABC DE PARIS 12, r. Lincoln - Paris 8^e

(Pour la Belgique - 54, r. du Midi - Bruxelles) 351

ABONNEMENTS

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

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS :

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

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

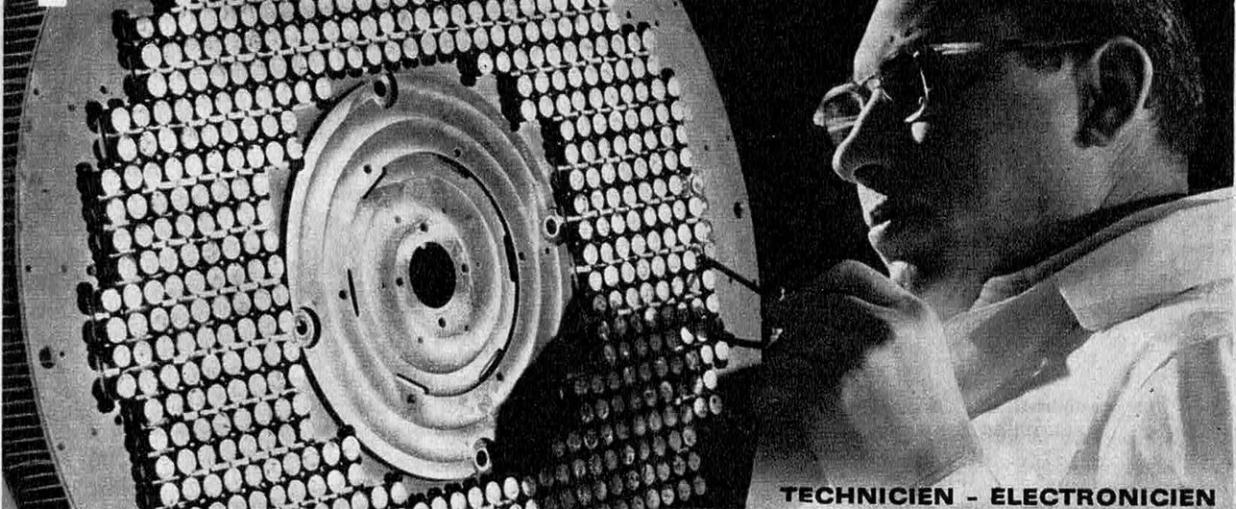
Service ordinaire	FB 300
Service combiné	FB 450

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.

quel technicien serez-vous?



TECHNICIEN - ELECTRONICIEN

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

AVIATION



- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote
- Pilote de Ligne (Concours "B")
- Brevet Élémentaire des Sports aériens
- Concours Armée de l'Air
- Mécanicien et Technicien
- Agent Technique - Sous-Ingénieur
- Ingénieur.

Pratique au sol et en vol au sein des aéroclubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL



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

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

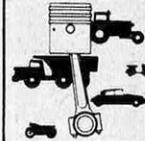
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



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

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

AUTOMOBILE



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

choisissez le chemin de votre succès

"Pour réussir votre vie, il faut, soyez-en certain, une large formation professionnelle, afin que vous puissiez accéder à n'importe laquelle des nombreuses spécialisations du métier choisi. Directeur Fondateur d'INFRA
Une solide formation vous permettra de vous adapter et de pouvoir toujours "faire face" E SARTORIUS

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

FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION

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

Orientation Professionnelle - Placement

1^{re} école

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

qui favorise notamment:

- 1^o - La qualité et le soin des corrections effectuées par des professeurs responsables.
- 2^o - La rapidité du retour des devoirs corrigés.
- 3^o - La tenue d'un véritable livret scolaire individuel et permanent des candidats travaillant par correspondance, document incontestable d'authenticité.

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

Demandez la documentation gratuite AB 83 à INFRA

CENTRE D'INFORMATION INFRA

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

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

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

BON

à découper
ou recopier

GRATUIT D'INFORMATION

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 83
(Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie

Nom

Adresse



COURRIER DES LECTEURS

LE PLAN MANSHOLT ET LE TIERS-MONDE

Votre article dans votre numéro d'avril sur le plan Mansholt jette une lumière crue sur ce fameux plan dont toute l'Europe rurale devrait prendre conscience.

Habitant dans une région d'agriculture de montagne en voie de désertion et mesurant les difficultés des paysans autour de moi pour s'adapter et survivre dans un pays qui pourtant leur accorde une protection plus grande qu'ailleurs, je considère que l'application de ce plan serait une catastrophe pour toute l'Europe, tant rurale que citadine. Pour commencer tant que la famine règnera dans de nombreuses régions, l'idée de réduire la production agricole chez nous est à la fois un crime et une folie car la haine que des mesures semblables susciteraient dans le Tiers-Monde contre l'Occident repu le précipiterait dans des aventures castro-maoïstes et nous verrions alors naître cinq ou dix Vietnam. En outre que deviendront les paysans chassés vers les villes ? Quand on voit la triste vie des émigrants italiens du Sud entassés dans les villes industrielles du Nord (Turin, Milan) proches de ce pays on doit admettre que cet exode rural est une chose lamentable. Donc il faut admettre, il faut se réjouir de la forte production de notre agriculture qui peut ainsi servir à apaiser la faim dans le monde. D'autant plus que ces peuples peuvent nous offrir une contre-partie à laquelle personne ne semble avoir encore pensé. Ils peuvent servir de domaine idéal pour compléter ou corriger l'éducation de notre jeunesse. N'est-il pas possible, en effet, de concevoir qu'en échange de blé, de poudre de lait, de soja, etc. des pays comme l'Inde, l'Iran, etc. acceptent d'héberger chez eux des jeunes gens d'Europe qui, tout en accomplissant à mi-temps un travail utile pourraient visiter le pays et s'initier à ses coutumes ?

R. de Wolff, professeur de géographie et d'histoire, Huémoz - Canton de Vaud - Suisse

L'indignation dont témoigne votre lettre vous rend, sur un point, injuste : le plan Mansholt a pour but d'organiser, de canaliser et d'humaniser un exode rural vers les villes qui, de toutes façons, se produit et continuera à se produire. Le tout est précisément qu'il ne se fasse pas dans l'anarchie. Quant à votre plan d'échanges réciproques avec les pays affamés du Tiers-Monde, nous le soumettons à nos lecteurs ; considérez toutefois que d'autres plans — officiels ceux-là : plan Pisani-Baumgartner ; plan E. Faure ; plan indicatif mondial — attendent toujours l'occasion de passer du niveau d'utopies à celui d'une politique internationale.

Votre BATEAU démontable

"Stabilair"

KAYAKS.

YOUYOU annexe

DINGHIES à voiles
(3 m; 3,78 m)

DINGHIES
à moteur (Ski)
(4 m)

Armatures bois
démontables
transformables
3 ou 4 sacs
Moteurs - Voiles
Accastillage



- Insubmersible, sécurité totale
- montage en quelques minutes
- pas de remorque, pas de garage.

CRÉDIT
18 MOIS



JEAN
CHAUVEAU
CRÉATEUR-CONSTRUCTEUR

2 ter av. de Longchamp, St-Cloud (Hauts-de-Seine)

Tél. : 605-74-54

Documentation S.V. 66 sur demande

R.P.E.

MESSIEURS ! pour acquérir une musculature comme celle-ci

5 minutes par jour suffisent

BULLWORKER
développe
des muscles
super-puissants
**4 FOIS
PLUS VITE !**



LISEZ CES FANTASTIQUES RESULTATS :

Biceps augmentés de 2 cm en 2 semaines (A.H., Japon).

Torse augmenté de 12 cm en 35 jours (J.H., Allemagne).

Augmentation de poids de 5 kilos en un mois (le tout en muscles) (C.B., Angleterre).

LA CHOSE EST PROUVEE ! Le révolutionnaire BULLWORKER à Dynamomètre incorporé peut aider à transformer une poitrine étroite et creuse en un torse large et viril, des bras maigres et faibles en de véritables colonnes de muscles ; à élargir les épaules ; à rendre durs comme l'acier les abdominaux, les cuisses, et TOUT CELA en moins de temps qu'il ne vous en faut pour vous raser ! C'est facile, c'est rapide. Pas de coûteux équipement, de poids ou d'haltères. Pas d'exercices longs et fastidieux. Pas besoin de se

déshabiller. S'utilise chez soi, au bureau, n'importe où. Résultats garantis après 2 semaines sinon vous n'avez rien à payer. Postez dès aujourd'hui le bon pour recevoir GRATUITEMENT la documentation illustrée donnant tous les détails sur le système Bullworker qui DEVELOPPE DES MUSCLES SUPER-PUISSANTS en 5 minutes seulement par jour. Cela ne vous crée aucune obligation. Vous ne recevrez la visite d'aucun représentant.

PROLOISIRS, Service Bullworker, 27-EVREUX

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

A envoyer à : PROLOISIRS, Service Bullworker, 27-Evreux

Oui ! Envoyez-moi par retour du courrier la documentation GRATUITE illustrée qui explique comment acquérir une musculature super-puissante QUATRE FOIS PLUS VITE. Il est entendu que cela ne m'engage nullement et que je n'aurai à recevoir la visite d'aucun représentant.

Nom écrire en majuscules

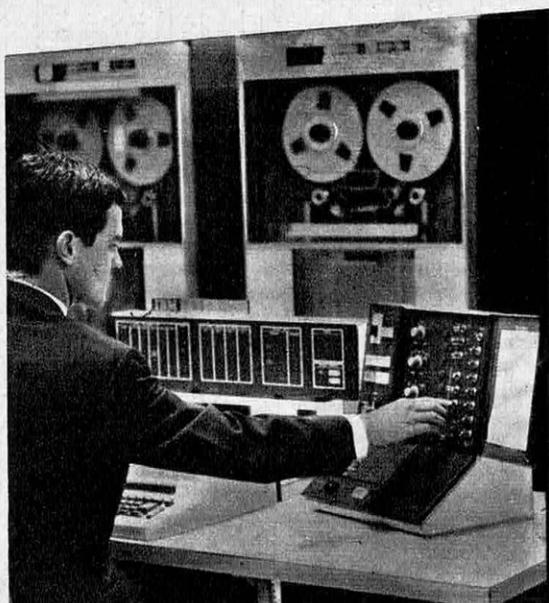
Prénom Age

N° Rue

N° Dépt Ville

9-588/921/149

SI FACILE!...



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

CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN 72, Bd Sébastopol (S.V.) **PARIS 3^e**
TEL. 272-85-87 — MÉTRO: Réaumur-Sébastopol

SODISTEEL

- ★ SOUDE
- ★ OBTURE
- ★ PROTÈGE
- ★ COLMATE
- ★ FACILE A USINER
- ★ REND ÉTANCHE IMMÉDIATEMENT
- ET DÉFINITIVEMENT

Après ARALDITE et SILASTÈNE 67
une nouvelle production.

de SODIEMA-PARIS



Chez votre quincaillier ou marchand de couleurs
habituel et rayons spécialisés des grands
magasins.

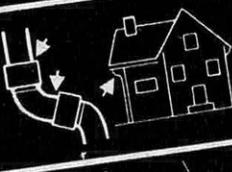
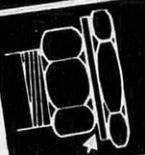
POUDRE MÉTALLIQUE + RÉSINE
3 FAÇONS DE LE PRÉPARER... 1.000 DE L'UTILISER !



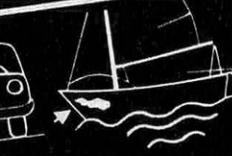
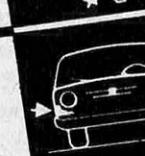
LIQUIDE



**VISCOSITÉ
MOYENNE**



PÂTEUX



OFFRES
FLASH
PHOTO-CINÉ-SON
Championnat
de France

COMPAREZ et CHOISISSEZ

ces sélections sont les moins chères de France

OFFRE N° 1
24x36 KOWA
AVEC 3 OBJECTIFS S.E.T.
La réputation de qualité et de robustesse de ce reflex n'est plus à faire. Il a 2 cellules C.D.S. (visibles dans le viseur) couplées derrière l'excellent objectif à 6 lentilles 1,8 de 50. Obturateur métallique de 1 sec. au 500° pose + retard - accrochage automatique du film. Ensemble complet avec un grand angle de 38, un télescope de 86 et un sac T.P.
franco de port ou dans nos magasins 620F
Prix conseillé : 1162F

OFFRE N° 13
REFLEX ZOOM NIZO S. 40
Caméra reflex de grande classe à cellule CDS automatique derrière le répétiteur OBJECTIF ZOOM électrique Schneider-Varilgon 1,8 de 8 à 40. Compact et sûr, son moteur à 18-24-54 m/sec commande aussi deux vitesses de réglage du Zoom. Automatisme débrayable - possibilité de fondu, poignée rabattable.
franco de port ou dans nos magasins 1210F
Prix conseillé : 1909F

OFFRE N° 8
PHILIPS RADIOLA MINI K 7
Ce très réputé magnétophone portable transistorisé à cassette, est lecteur-enregistreur sur 2 pistes, et comporte une prise pour H.P. supplémentaire. Complet avec micro et cassette. Excellente musicalité
franco de port ou dans nos magasins 290F
Prix conseillé : 487F

OFFRE N° 3
JUMELLES IFBA-FLASH
Très fortes (8 x 30) molette centrale, prisme lentilles traitées CAC. En étui CUIR.
conseillé : 188F
franco de port ou dans nos magasins 105F

OFFRE N° 5
IFBA-FLASH 125 x 125
Très lumineux. Tôle perlée. Trépied réglable, carter métal d'enroulement.
conseillé : 127F
franco de port ou dans nos magasins 75F

OFFRE N° 10
RADIO MAGNETO CASSETTE
Transistor portatif et lecteur de cassettes "K 7", 4 gammes FM, P.O. GO, OC, 14 transistors 8 diodes Puissant. H.P. Prises écouteur et secteur. Il est de très belle présentation teck naturel 30 x 19 x 6.
franco de port ou dans nos magasins 345F
Prix conseillé : 495F

GARANTIE TOTALE
OFFRE N° 16
TALKIE WALKIE
5 transist. + 1 cristal Volume réglable. Avec appel. Phono et morse. Portée campagne : 1 km Vendu par paire.
conseillé : 130F
franco de port ou dans nos magasins 98F

OFFRE N° 17
FLASH COMPACT
Électronique, puissant : MG 16-12 accu cadmium, rechargeable (plus de 80 éclairs par charge) léger, dim. : 3,5 x 9 x 9 cm.
conseillé : 166F
franco de port ou dans nos magasins 125F

OFFRE N° 26
TELE
PHILIPS ou RADIOLA RA.4480 ou TF.1780
Nouveau "portable" de 44 cm à VISION DIRECTE Transistorisé 1^{er} et 2^{me} chaîne, Luxembourg, Monte-Carlo. Sélecteur à touches de pré-reglage. Poignée escamotable. Antenne télescopique adaptable. De présentation luxueuse et compacte 53 x 38 x 29 cm. Un prix incroyablement bas.
franco de port ou dans nos magasins 998F
Prix conseillé : 1613F

OFFRE N° 7
Révélation de la Photo-Réa 68
TARON 24x36 AUTO EL
Appareil de très grande qualité - Excellent objectif 1,8 de 45 d'une netteté absolue - Automatisme intégral (ou débrayable) de la cellule C.D.S. couplée et de l'obturateur (1 s au 500° + retard) - Lecture simultanée dans le viseur collimaté de la cellule et du télemètre.
franco de port ou dans nos magasins 395F
Prix conseillé : 636F

OFFRE N° 14
REFLEX ZOOM BAUER C. 3
Super 8
Le plus haut point de la technique et de l'esthétique : ZOOM vari 1,8/10,5 à 32. Réglage automatique de luminosité entraînement électrique. 18 im. sec. et vue par vue. Elle satisfait les plus exigeants cinéastes. Elle est très, très belle.
franco de port ou dans nos magasins 459F
Prix conseillé : 742F

OFFRE N° 4
MICROSCOPE Y.K.S.
Très puissant, tourelle à 3 obj. grossiss. 100, 200, 300 fois. Eclairage 2 p. 1,5 V. incorporé.
conseillé : 128F
franco de port ou dans nos magasins 89F

Quick-Crédit-CETELEM sur simple demande

ET TOUTES LES AUTRES MARQUES PHOTO-CINÉ-SON
ASAHI, BAUER, BEAULIEU, BELL HOWELL, CANON, CHINON, EDIXA, KODAK, LEICA, PAILLARD, POLAROID, YASHICA, ZEISS, ETC ...

OFFRE N° 27
CELLULE SIXTOMAT
Très réputée pour sa robustesse et son exceptionnelle sensibilité. Lumière incidente et réfléchie. Gradations pour PHOTO et CINÉ. Étui cuir conseillé : 143F
franco de port ou dans nos magasins 94F

OFFRE N° 28
PIED PHOTO CINÉ IFBA-FLASH
Très léger. 3 sections colonne centrale coulissante tête centrale panoramique à poignée orientable. Ferme : 57 cm - ouv. : 160. conseillé : 151F
franco de port ou dans nos magasins 105F

OFFRE N° 20
IFBA SILMA SUPER 8 T. 3000
Un projecteur vraiment supérieur dont tous les détails techniques vous convaincront : ZOOM 1,4 à 15 x 25 mm. Lampe QUARTZ 12 V, 75 W. Vitesse réglable 14 à 24 mm. Prise pour lumière sale. Projection avant et arrière. Bi-voltage. Chargeur auto, bobine à bobine. Soyez juge !
franco de port ou dans nos magasins 460F
Prix conseillé : 800F

OFFRE N° 11
CHINONFLEX TTL
C'est le nouveau grand japonais des reporters Reflex 24 x 36 munis des tous derniers perfectionnements : 2 cellules TTL, CDS couplées dans le viseur - Obturateur de la seconde au 1000° + retard de 10 sec. pose B. Possibilité de plus de 300 obj. universels interchangeables. Livré avec obj. 1,8 de 55 de grande définition et sac T.P. cuir.
franco de port ou dans nos magasins 890F
Prix conseillé : 1320F

AU PRIX FLASH LE MOINS CHER DE FRANCE

CATALOGUE COMPLET GRATUIT
sur demande (joindre un timbre de 0,40 F)

OFFRE N° 12
SFOM AUTO 2025
Splendide lanterne automatique extrêmement lumineuse (1200 Lux) à lampe quartz - Puissante ventilation centrifuge - Synchro pour magnétophone, possibilité panier rond - Marche avant-arrière et mise au point télécommandées - Bi-voltage - Objectif 2,8/90 - Complet avec lampe et panier 36 vues.
franco de port ou dans nos magasins 395F
Prix conseillé : 628F

OFFRE N° 23
PO. GO. FM. PHILIPS DON
Nouveau modèle à MODULATION DE FREQUENCE très puissant et très musical. 9 transistors et 2 diodes, 400 miniwatts. P.O. GO. FM. à touches. Antenne télescopique. Prise pour haut-parleur. Luxueuse présentation noire et façade teck. Repères de sélection dim. 28 x 13,5 x 55.
franco de port ou dans nos magasins 240F
Prix conseillé : 339F

BON DE COMMANDE

Dès ! Je désire recevoir le plus vite possible.....
Ci-joint à ma commande dans la même enveloppe le paiement intégral de
par mandat-lettre C.C.P. 15321 09 Paris chèque bancaire

NOM :
(ADRESSE) Rue :
VILLE :
N° DEPT :

ENVOI FRANCO DE PORT 423

FLASH PHOTO-CINÉ-SON. 14, rue des Volontaires, PARIS 15^e

vous choisirez

Rolleiflex SL26



parce que c'est le plus perfectionné... et pourtant le plus simple à l'emploi.

Simple à charger

Poser le chargeur, fermer le volet... c'est tout.

L'appareil est prêt à enregistrer 12 ou 20 vues 28 x 28 mm.

C'est le chargeur lui-même qui commande le réglage selon la rapidité du film qu'il contient.

Simple à mettre au point

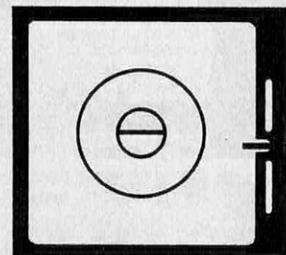
La visée se faisant à travers l'objectif, la netteté de l'image se constate sur toute la surface du viseur et se vérifie d'un coup d'œil sur le « coin de mesure ».

Simple à régler

En amenant une aiguille (visible dans le viseur côté droit) la photo est bonne à prendre et elle sera réussie.

Simple à comprendre

En effet, la mesure de la luminosité se fait au travers de l'objectif par un posemètre CdS. On ne peut rêver mesure plus précise.



Malgré cet automatisme, on reste maître de sa technique. C'est ainsi que l'on peut présélectionner au choix la vitesse d'obturation ou le diaphragme.

L'OBTURATEUR central permet les vitesses de 1/2 à 1/500 sec et B. synchronisées avec prise de flash.

OBJECTIFS

Il utilise 3 objectifs interchangeables. Objectif normal 1 : 2.8/40 mm. Grand angulaire 1 : 3.2/28 mm. Télé-objectif 1 : 4/80 mm.

Levier d'avancement du film

L'avancement du film, couplé avec l'armement de l'obturateur est rapide (un seul mouvement).

Accessoires

Une gamme complète d'accessoires est à la disposition de l'utilisateur le plus exigeant, jusqu'à la possibilité de raccordement sur microscopes et télescopes.

Encombrement et poids

C'est le plus petit et le plus léger appareil reflex 28 x 28 mm au monde.

Comparez possibilités et prix, vous choisirez SL 26.

Notice détaillée gratuite chez tous les négociants spécialisés ou à défaut sur demande à :

télos

58 rue de Clichy - 75 - PARIS 9^e

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

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



Vue partielle de nos laboratoires

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement — Possibilités d'allo-
cations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes
références d'Entreprises Nationales et Privées - Différents cours programmés.
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 (94)

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

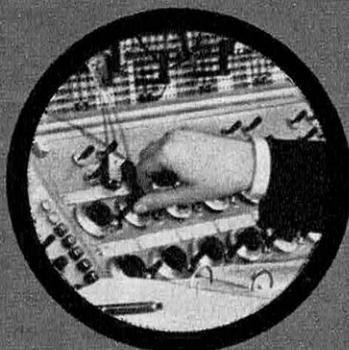
INFORMATIQUE

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

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

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

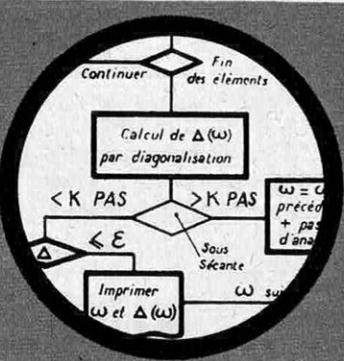
Suivant les principes qui ont fait son renom, l'I.T.P. a établi un cours méthodique, accessible sans diplôme particulier, et qui vous conduira sûrement à l'un des **MÉTIERS** de l'Informatique.



OPÉRATEUR
CHEF DE GROUPE



PROGRAMMEUR



ANALYST

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

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

RB
82

RÉFÉRENCES :

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

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

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

CANADA : Institut TECCART. 3155 rue Hochelaga
MONTREAL 4

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

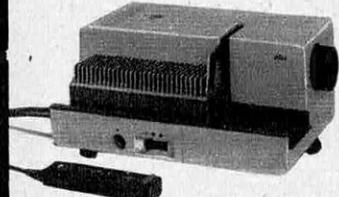
NOM Prénom

Adresse

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

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

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

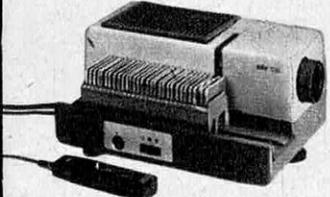


- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 12 v./100 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage

★ Prise pour synchronisation
★ Métal laqué fondu sous pression

NOUVEAUTÉ PHOTOKINA !**D 35 TRIPLE AUTOMATISME**

★ Télécommande marche avant, marche arrière pour changement de vues



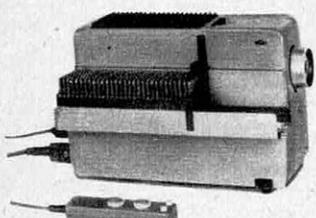
- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Porte d'accès à lampe
- ★ En 2 couleurs

★ Prise pour magnétophone
★ 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



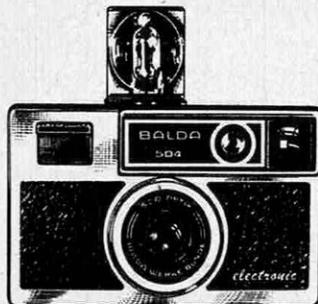
- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif Rodenstock 2,8/100 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Possibilité de passer des vues isolées
- ★ Prise pour synchronisation
- ★ Objectifs interchangeables : 150 mm pour grandes salles - 45 mm pour format Minox

★ Retroidissement par turbine tangentielle.

BALDA

304 - 504 - 604

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

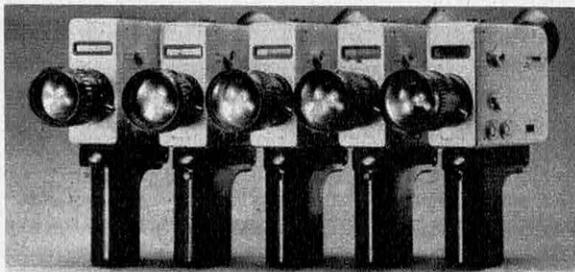
**Kowa** le reflex 24 x 36

FABRICATION JAPONAISE

**RAPPORT
QUALITÉ / PRIX****LE MEILLEUR****★ SET 1.8***à compléments optiques***★ SETR 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 le cinéma super 8**LA NOUVELLE GAMME PRESTIGIEUSE 1969**TOUTES AVEC ZOOM ÉLECTRIQUE - PLUSIEURS VITESSES
AUTOMATISME DÉBRAYABLE - POIGNÉE RABATTABLE**NOUVEAUTÉ**★ **S 36** Zoom 1,8 - 9 à 36 mm - 18/24 images-seconde★ **S 40** Zoom 2 vitesses 1,8 - 8 à 40 mm - 18/24/54 images-seconde
commande électrique à distance**...LES PRESTIGIEUSES**★ **S 56** Zoom 7 à 56 mm - 18/24/54 im.-sec. - vue par vue automatique - obturateur variable★ **S 80** Zoom 10 à 80 mm - 18/24/54 im.-sec. - vue par vue automatique - obturateur variable - télémètre - 6 piles dans un container.**...ET TOUJOURS la**★ **S 8T** Zoom 1,8 - 7 à 56 mm - 18/24 images-seconde

FABRICATION ALLEMANDE

GARANTIE INTERNATIONALE Nizo BRAUN

En vente chez les meilleurs spécialistes

Demandez notices illustrées **VES** àE. J. CHOTARD - Boîte Postale 36 - Paris 13^e

LA TIMIDITÉ

est-elle une maladie ?

Confession d'un ancien Timide

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

Un soir de l'hiver dernier, je le 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 L. H. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : L. H. Borg, chez Aubanel, 5, 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 :

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

NOM

RUE

VILLE

AGE

PROFESSION

.....

les carrières de l'informatique

En 1973,
il faudra
120.000 programmeurs
aux entreprises françaises
De plus en plus,
les sociétés ont besoin
d'informaticiens
leur rôle ?

P. LICHAU SA



l'analyste examine les documents comptables et statistiques de l'entreprise, exploite au maximum les possibilités de l'ordinateur et élaboré la structure du programme de travail.

En général, la direction attend beaucoup de son groupe d'informaticiens et les considère un peu comme des "Sorciers".

un grand nom de l'informatique

Chaque année, le CENTI, (un des grands noms de l'informatique - études de démarrage, conception de systèmes, analyse, programmation, dossiers standards de méthodes forme à ces carrières passionnantes des centaines de jeunes gens.

des cours actualisés

Là comme dans d'autres domaines de l'informatique, CENTI innove. Fruits d'une création continue, LES COURS PAR CORRESPONDANCE du CENTI, personnalisés et programmés, à la portée de tous, sont élaborés et corrigés par des professionnels qui font bénéficier leurs élèves de leur expérience de chaque jour.

le programmeur chiffre, code dans un langage assimilable par l'ordinateur le plan de travail fourni par l'analyste.

initiation

1^{re} PARTIE - COURS D'INITIATION CENTI - 6 MOIS

Aucune connaissance mathématique supérieure n'est nécessaire; ce cours s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à l'Informatique : étudiants, jeunes gens cherchant leur voie, futurs analystes, programmeurs, comptables, cadres désireux de se tenir au courant ou de se reconvertis.

cobol ? fortran ?

2^e PARTIE - COURS DE PROGRAMMATION CENTI - COBOL 6 MOIS - FORTRAN 4 MOIS.

Durant ces cours, où vous serez rompus aux problèmes de programmation, vous aurez la possibilité d'assister dans nos salles (128, rue de Rennes - Paris 6^e) à quelques-uns de nos cours du soir ou du samedi.

Après cette deuxième période de formation, les langages Cobol

l'opérateur directement en contact avec la machine, transmet à celle-ci, les données codées par le programmeur.

et Fortran n'auront plus de secret pour vous.

12 mois c'est long! Non, ce n'est pas long, car seule une formation sérieuse permet au futur informaticien de s'intégrer sans peine dans une société pour y prendre un poste à responsabilité bien rémunéré. Les salaires de base d'un programmeur se situent entre 2.000 et 3.000 F. CENTI en vous donnant une formation sérieuse, vous permet d'exercer un métier passionnant dans des conditions de travail agréables.

seul le sérieux paie

Les débouchés sont multiples - si vous désirez les connaître, renvoyez immédiatement le Bon-Réponse ci-dessous. CENTI vous enverra une documentation sur les carrières de l'Informatique.

CENTRE POUR LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

CENTI
128, r. de Rennes - PARIS 6^e - Tél 222.89.93

Nom

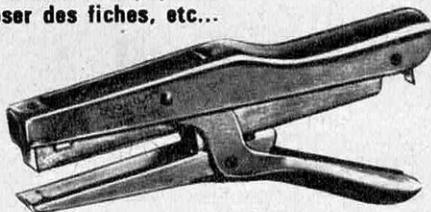
adresse

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.

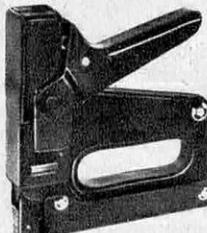


Permet de travailler vite,
dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

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 grosseurs de fil).



Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFREMBAL

55-57, rue de la Voûte, PARIS 343 70.87.

Comment obtenir la MEMOIRE PARFAITE dont vous avez besoin

Avez-vous remarqué que certains d'entre nous semblent tout retenir avec facilité, alors que d'autres oublient rapidement ce qu'ils ont lu, ce qu'ils ont vu ou entendu. D'où cela vient-il ?

Les spécialistes des questions de mémoire sont formels ; cela vient du fait que les premiers appliquent (consciemment ou non) une bonne méthode de mémorisation, alors que les autres ne savent pas comment procéder. Autrement dit, une bonne mémoire ce n'est pas une question de don, c'est une question de méthode. Des milliers d'expériences et de témoignages le prouvent. En suivant la méthode que nous préconisons au Centre d'Etudes, vous obtiendrez des résultats stupéfiant. Par exemple, vous pourrez, après quelques jours d'entraînement facile, retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant vous, ou encore rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Naturellement, le but essentiel de la 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, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 4 T, Centre d'Etudes, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour les pays hors d'Europe joindre trois coupons-réponses.)

J. PETERS

un Bébé peut le charger...

il utilise un
KODAPACK 126

Studio PIETRI



...les grands photographes l'ont adopté

Oui ! Un bébé peut charger le RICOH 126 C FLEX car il utilise le chargeur automatique 126 Kodapack qu'il suffit de poser dans l'appareil.

Oui ! Le RICOH 126 C FLEX est d'une surprenante simplicité de manœuvre. Il offre cependant, sans le moindre souci, de merveilleuses possibilités dans le domaine de la composition, des vues sportives et sur

EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS SPÉCIALISTES

*Liste des concessionnaires RICOH et documentation
CENTRAL-PHOTO - 112, rue La Boétie - Paris 8^e*



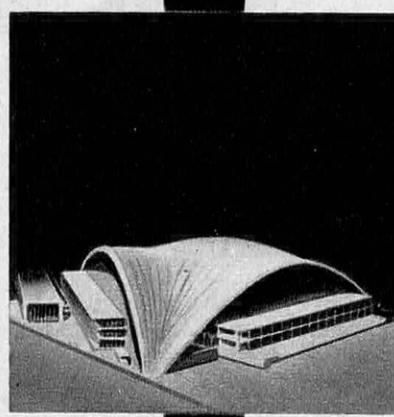
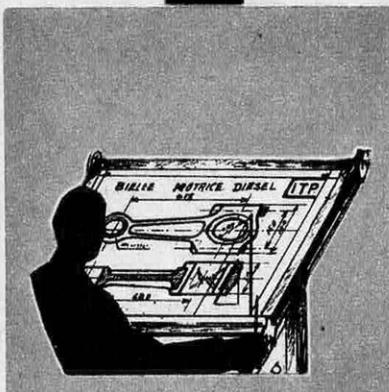
le vif, du portrait, de la photo de nuit...

• Visée reflex intégrale • objectif interchangeable • réglage automatique par cellule placée derrière l'objectif • obturateur 1/30 à 1/300 • synchro pour tous flashes y compris "cubes" • Prix très compétitif... bien sûr: c'est un vrai Japonais !

RICOH

jeunes gens

TECHNICIENS



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

Maurice DENIS-PAPIN  O. I.

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

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, d'ÉNERGIE ATOMIQUE » et d'INFORMATIQUE.

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

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

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

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

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi



AQUA VELVA ICE BLUE : votre savoir-plaire



L'après-rasage Aqua Velva Ice Blue, c'est d'abord une fraîcheur vive, stimulante, une extraordinaire impression de bien-être après le feu du rasoir. Votre peau est apaisée, tonifiée. Ensuite, pour toute la journée, c'est ce parfum subtil, totalement masculin. Vous verrez : Elle aussi aimera que vous aimiez Aqua Velva Ice Blue.



**enregistrez
aussi facilement que
vous photographiez**

Braquez le micro, un déclic.
C'est tout. Le Mini K7 enregistre.
Un rire, un chant, un murmure,
un bavardage, tout. Pour écouter,
un deuxième déclic. Les sons
jaillissent. Une vérité stupéfiante,



la vérité. Avec ses nuances, ses subtilités. Enregistrez tous ces instants qui ne reviendront jamais. Emportez partout votre

Mini K 7 en bandoulière. Il est léger, maniable. Il gardera le souvenir de tout. Un souvenir qui ne jaunit pas.

Livré avec sacoche, micro, cassette, il ne vous coûtera même pas 400 F

Mini K 7

Documentation sur demande : Philips, département Enregistrement,
service SV - 50, avenue Montaigne, Paris 8^e - 2, 4, cité Paradis, Paris 10^e

PHILIPS



pourquoi votre beau-frère vous emprunte

Parce que, par exemple, il a déniché chez un petit antiquaire juste ce qu'il cherchait : une paire de fauteuils Voltaire comme on n'en trouve plus « alors, tu comprends, il me faudrait ta Renault 4 ». Et s'il n'y avait que lui ? Mais il y a les autres...

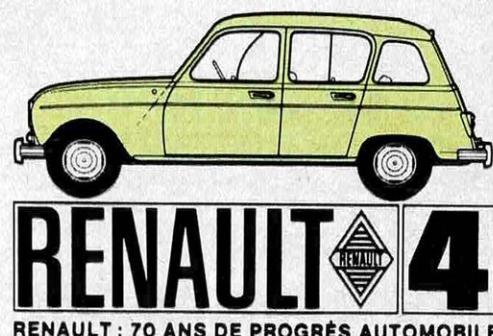
Votre fille vous l'emprunte pour promener les enfants le jeudi « parce qu'on est tranquille avec la sécurité-enfants aux portières » ... ou pour aller faire du shopping « bien sûr, avec la Renault 4, on trouve toujours à se garer ».

Evidemment, ce ne sont pas les bonnes raisons qui manquent. Et c'est un fait que la Renault 4 braque mieux, qu'elle passe partout avec sa suspension à toute épreuve, que son coffre est très vaste et que sa porte de service offre un accès total. Mais c'est aussi un fait qu'elle peut coucher dehors avec sa peinture au trempé, qu'elle est étonnamment confortable pour son prix, qu'elle est vif-argent avec ses 4 vitesses synchronisées



-t-il si souvent votre Renault 4 ?

et qu'on s'y offre en toute sécurité
des moyennes surprenantes.
Que la Renault 4 soit serviable ?
Personne n'en doute. Qu'on l'emprunte
aussi pour le plaisir ? Nous le
soupçonnons fort. Heureusement, il y a
maintenant 1 300 000 Renault 4
dans le monde, qui en font la voiture
la plus vendue en France, (et de loin), et
la Française la plus achetée à l'étranger
(et de loin). Ainsi, ce ne sera pas toujours
votre Renault 4 qu'on viendra emprunter.



RENAULT : 70 ANS DE PROGRÈS AUTOMOBILE

même un enfant réussit
des agrandissements
de 1^e qualité avec un

Durst J35



**Pourquoi attendre davantage ? Faites vous aussi
vos agrandissements vous-mêmes.
Vous serez enthousiasmés... et quelle économie !**

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

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

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

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

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

Le montage et le démontage s'opèrent sans

aucun outil en quelques instants.

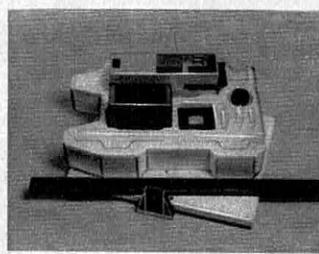
En vente chez tous les bons négociants spécialisés.

58, rue de Clichy, PARIS 9^e

Voyez ci-contre le peu de place qu'il occupe.
Son prix est modique car il est fabriqué en grandes séries avec des méthodes modernes.

Il existe également d'autres modèles pour amateurs :

M 300 - M 600 - D 609



BON POUR UNE DOCUMENTATION DURST J 35

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

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

Nom

adresse

ville N° du Dépt

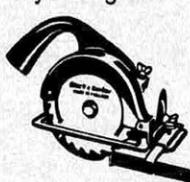


de la perceuse convertible à tout faire...

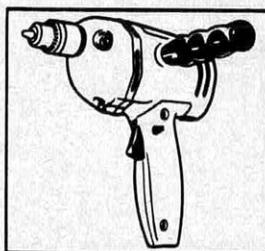
ponceuse 68 f
vibrante D 988
ponce le bois,
la peinture...



scie 68 f
circulaire D 984
pour découper
rayonnages...



7 perceuses
convertibles à partir
de 98 f. (prix conseillé)



scie 68 f
sauteuse D 986
découpe toutes
les formes,
ronds...



outil à 65 f.
percussion
D 968
perce le béton,
pierre, brique.



...à l'outil spécialisé

perceuse GD 25 250 f
13 mm, 550 watts, 625 tr/mn



scie circulaire D 330 198 f
profondeur de coupe 38 mm
350 watts, livrée avec 2 lames



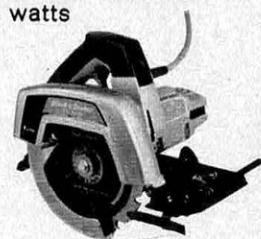
scie à découper D 350 195 f
3000 cps/mn capacité : 25 mm
bois dur, 38 mm bois tendre



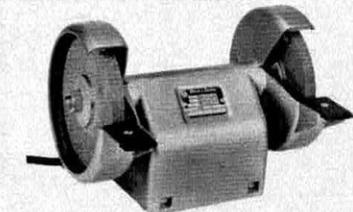
ponceuse D 390 165 f
4300 orbites/mn, surface de
ponçage 92 x 180 mm, 230 w.



scie circulaire U 131 350 f
profondeur de coupe 60 mm
736 watts



bâti à meuler D 370 195 f
270 watts, 4000 tr/mn
livré avec 2 meules



Black & Decker

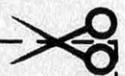
est toujours mieux
et moins cher

GRATUIT pour recevoir une documentation, renvoyez ce bon à Black & Decker 79 cours vitton Lyon 6

tél 52 99 22

nom _____

adresse _____



mille regrets!

C'est notre faute si vous n'avez pas découvert plus tôt la couleur vraie en diapositive

Oui, c'est notre faute ! Mais nous avons une excellente excuse : avant de vous proposer de choisir Anscochrome pour vos prochaines diapos, nous avons voulu vous offrir un film pas-comme-les-autres (et comme nous ne faisons pas de miracles, cela nous a pris du temps).

Maintenant, vous distinguerez le rouge ardent et le rouge profond, le bleu tendre et le bleu acide, toute la gamme des verts que vous livre un sous-bois... Vous pourrez approcher la douceur veloutée d'un corps étendu sur le sable doré... ou déceler le subtil dégradé

d'une rose fraîche éclosé. C'est tout cela la couleur vraie.

La qualité du développement, elle aussi, a son importance. Voilà pourquoi nous tenons à traiter Anscochrome nous-mêmes, dans nos laboratoires. Ceux-ci vous renverront vos diapos gratuitement, montées sous caches plastique anti-halo. Prêtes à vous montrer la couleur vraie!

Mais ne nous en veuillez pas trop si, après comparaison, vos anciennes diapos vous apparaissent soudain plus ternes. Après tout, une diapo n'est-elle pas le plus souvent un merveilleux souvenir ?

Choisissez votre Anscochrome sur mesures.

64

DAYLIGHT 19 DIN - ASA 64 Universel à grande latitude de pose. Sensibilité moyenne. Livrable en rollfilm, cassette et petit format 20 et 36 poses.

500

DAYLIGHT 28 DIN - ASA 500 Le film le plus sensible au monde ! Livrable en petit format. 20 poses.

200

DAYLIGHT 24 DIN - ASA 200 Special "Pluie". Double sensibilité à grain fin. Livrable en petit format. 20 et 36 poses.

t/100

TUNGSTEN 21 DIN - ASA 100 Spécial "lumière artificielle" à grain fin. Livrable en petit format. 20 poses.



gaf Anscochrome®

© GAF Corporation, New York, N.Y. U.S.A. T.M. Reg. U.S. Pat. Off. and most other countries. Marque déposée. Marca Registrada.

le déodorant double-action

pour ceux qui vivent deux fois plus vite !



Le déodorant Williams vous ressemble. Il est actif, inlassablement. C'est un déodorant qui travaille à fond, et longtemps. Qui, comme vous, n'a pas peur de rester au bureau tard dans la nuit. De descendre d'un avion pour sauter dans un autre. Sa double action ? D'abord suppression instantanée de toute odeur corporelle et ensuite action "relais" qui prolonge son efficacité d'un bout à l'autre de votre journée trépidante.





**MOI
MON PAPA
IL EST
TERRIBLE
AVEC SON
SOUDOGAZ**

À LA MAISON, C'EST LUI LE
DECORATEUR EN CHEF ET
LE CHEF DE CHANTIER.

L'AUTRE JOUR, IL A
DÉCIDÉ DE
REMÉNAGER LES
VOILETS EN ROUGE
C'EST TELLEMENT
PLUS GAI ! ALORS
IL A COMMENCÉ
PAR DÉCAPER LA
VIEILLE PEINTURE
AVEC SON
SOUDOGAZ
EN DEUX HEURES
A PEINE LES
VOILETS ÉTAIENT
PRÉTS À PEINDRE



SOUDOGAZ

En vente chez les quincailliers,
droguistes, dans les grands
magasins et les 30 000 points
de vente-service
signalés par le panonceau.



Bon à renvoyer à : A.D.G.
15 rue Châteaubriand Paris 8^e

Je désire recevoir
une documentation gratuite
CHALUGAZ □ SOUDOGAZ □ (1)

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

(1) mettre une croix
dans la case intéressée. SV

**A toute heure
du jour
ou de la nuit...
DES PHOTOS
TOUJOURS
RÉUSSIES
avec un appareil ...**

REFLEX AUTOMATIQUE



**NOUVELLE
FORMULE !**
des appareils de
**GRANDES
MARQUES**
garantis 1 an
pièces et main-d'œuvre

1. appareil photo "KOWA SET" 24 x 36 visée REFLEX. 2 cellules CDS derrière l'objectif couplées avec aiguille dans le viseur. Objectif f : 1,8 50 mm 6 lentilles. Sensibilité de 10 à 800 ASA.
1 sac tout prêt.
1 griffe (pour fixer le flash)
1 pile de cellule
1 pare-soleil
1 projecteur BRAUN D 25 avec lampe quartz 12 V 100 W toutes tensions 110 - 130 - 220 - 240 - entièrement automatique avec commande à distance : marche avant - marche arrière et mise au point.
1 magasin pour 30 diapositives

1 mallette de transport pour projecteur
1 flash électronique "VICEROY" piles et secteur
2 piles pour le flash
1 mallette de rangement pour 240 diapositives
1 écran perlé sur trépied télescopique (75 cm x 100 cm)
1 film Kodachrome 20 poses
1 film Kodacolor 20 poses

**notre sélection photo
15 ARTICLES pour**

50 F
à la commande

le versement légal à la livraison et le solde
EN 18 MENSUALITÉS FACILES DE 72 F
FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE
AU COMPTANT : 1 425 F T.T.C.

■■■■■ BON DE DOCUMENTATION GRATUITE ■■■■■

Sans engagement de ma part, veuillez me faire parvenir votre documentation illustrée en couleurs concernant votre "SÉLECTION PHOTO" KOWA - BRAUN avec tous renseignements utiles, tarif et facilités exceptionnelles de paiement (remplir ce bon en lettres majuscules).

NOM PRÉNOM

RUE N° VILLE Dpt

à adresser à : EUROPE-SÉLECTIONS Service 202 - 10 Rue des Renaudes - 75-PARIS 17^e



EUROPE SÉLECTIONS
10 rue des Renaudes - PARIS 17^e
Tél. : 267-08-77 - Métro : TERNES

l'expérience du petit matin

Nous avons fait cette expérience de nombreuses fois. Vous pouvez la voir à la télévision. Nous avons arrêté dans la rue, le matin, des hommes qui venaient de se raser. Nous leur avons demandé de se raser une deuxième fois. Ils ont accepté et le nouveau Philips 3 têtes a réussi à trouver encore de la barbe. Les trois têtes ultra-fines du nouveau Philips sont si minces qu'elles vont chercher la barbe à fleur de peau.



8 h du matin, dans la rue

— Monsieur, vous venez de vous raser, ce matin ?
— Bien sûr !

— Vous pensez être bien rasé ?
— Je crois.



— Alors voulez-vous faire un essai ? Rasez-vous une 2^e fois avec le nouveau Philips 3 têtes.

— Et maintenant regardez. Le nouveau Philips a réussi à trouver encore de la barbe.
— Mais c'est vrai... Incroyable !



Nouveau Philips "Luxe" avec interrupteur et tondeuse incorporée 129 F



**quand les autres rasoirs
abandonnent...**

**le nouveau Philips
lui, trouve encore
de la barbe!**

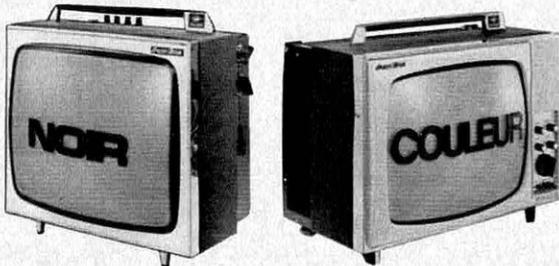
PHILIPS

Nouveau Philips "Universel"
fonctionnant
sur ses propres accus
ou sur secteur 1,9 F

Nouveau
Philips
"Spécial"
99 F

Pizon Bros vous dit: achetez deux téléviseurs!

(Pour le prix d'un téléviseur couleur courant, environ 3.850 F)



Nous sommes d'accord : cette proposition est pour le moins curieuse ! Mais rassurez-vous, en voici l'explication... Posons d'abord cette évidence : pour suivre les émissions noir et blanc, vous choisissez naturellement un récepteur conçu à cet effet. En revanche, pour apprécier pleinement les émissions couleur, vous avez tout intérêt à choisir un téléviseur spécialement conçu pour la couleur. Est-ce clair ? Parfait.

Eh bien, c'est en vertu de cette évidence que, outre nos fameux Portaviseurs, nous vous présen-

tons aujourd'hui un récepteur portable couleur unique au monde, notre tout nouveau Portacolor 38/41 cm. 100 % transistorisé et spécialement conçu pour la couleur, le Portacolor reçoit à ce jour les programmes de la 2^e chaîne, mais il est équipé pour recevoir dans l'avenir toutes les nouvelles chaînes UHF dès leur mise en service. Quant à nos Portaviseurs, récepteurs portables noir et blanc, ils sont célèbres dans l'Europe entière. 100 % transistorisés, utilisables sur secteurs et accus, ils sont robustes et d'une esthétique soignée.

Comprenez bien où nous voulons en venir : en achetant deux téléviseurs - l'un pour le noir, l'autre pour la couleur - vous possédez non seulement la meilleure technique noir ou couleur, mais vous pouvez suivre en famille les deux programmes simultanément et transporter votre Portacolor ou votre Portaviseur de pièce en pièce, chez vous ou à l'extérieur. Et si vous avez déjà un récepteur noir et blanc, vous achetez le Portacolor comme poste de complément : il coûte moins de 2 860 F !

Suivez donc notre conseil.

■ **Série Portacolors** : Ecrans de 38 et 41 cm ■ **Série Portaviseurs** (accus/secteurs) : Ecrans de 44 et 51 cm, Luxe et Super-Luxe ■ **Série Tevistors** (secteur seulement) : Ecrans de 44, 51 et 59 cm.

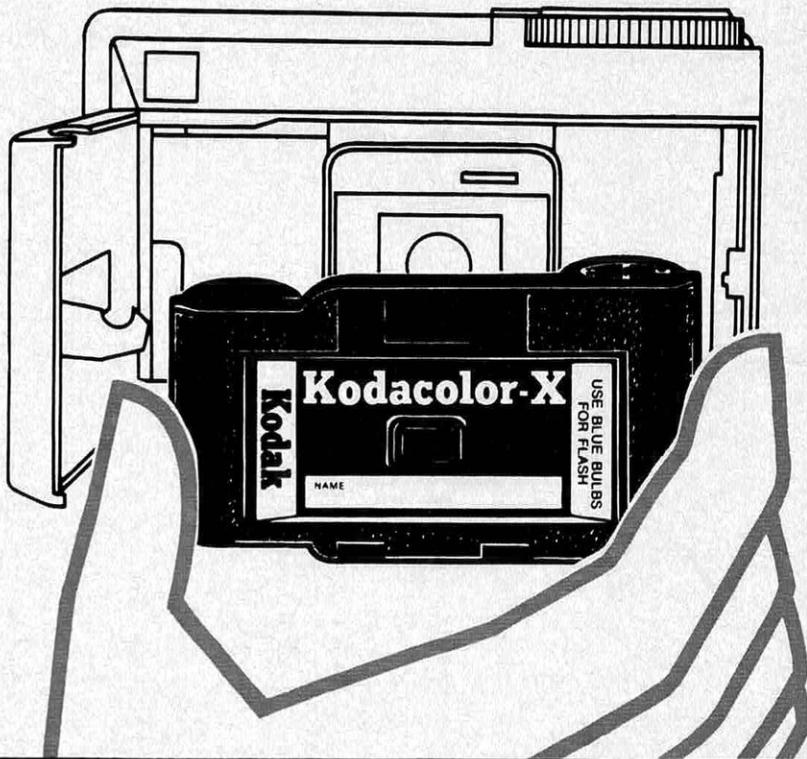


Pizon Bros présente également 15 modèles de transistors (postes de poche, auto-radio, transistors F.M.)

Pizon Bros
"l'image à bout de bras"

En vente chez les 7 000 Revendeurs Agréés Pizon Bros. Liste sur simple demande à : Pizon Bros, 18 rue de la Félicité. Paris 17^e.

le chargement instantané ? ce geste...



* MARQUES DÉPOSÉES

coffrets **Kodak** **Instamatic***

Oui, un geste, un seul, simple et rapide pour charger un appareil Kodak Instamatic. Pas de risques d'erreurs, le chargeur contenant le film ne rentre que dans la bonne position.

Vous aussi, en vacances, vous appréciez le chargement instantané car il vous permettra d'être toujours prêt à photographier.

Consultez votre négociant photo; il vous présentera les coffrets Kodak Instamatic. A l'intérieur, un ensemble-photo complet et prêt à servir où que vous soyez :

- un appareil Instamatic à chargement instantané
- un chargeur Kodacolor-X pour 12 photos couleur sur papier
- un flashcube, sa pile et une dragonne ou un sac, selon le modèle.

Pour tous les talents de photographe, pour tous les budgets-photo... ou pour offrir, coffrets Kodak Instamatic : 3 modèles à partir de 75 F.



Kodak



**Ford reste le pionnier.
Voici l'Escort. C'est ainsi que Ford conçoit
une voiture à moins de 7.500 F.**



C'est ainsi que Ford conçoit une petite voiture : petite extérieurement. Un vrai coupé pratique et élégant. A l'intérieur 4/5 personnes y trouvent leur confort. Le coffre est vaste : 270 dm³. Son moteur est un 4 cylindres super-carré, 5 paliers, au tempérament rageur. Les victoires de l'Escort en courses et rallyes prouvent qu'elle a bien profité de l'expérience de la Cortina. 3 versions : 940 cm³ (120 km/h, 7 litres aux 100) — 1100 cm³ (130 km/h) — 1300 cm³ (150 km/h, 0 à 100 m en 14 secondes). 4 vitesses synchronisées. Freins à double circuit. Tenue de route

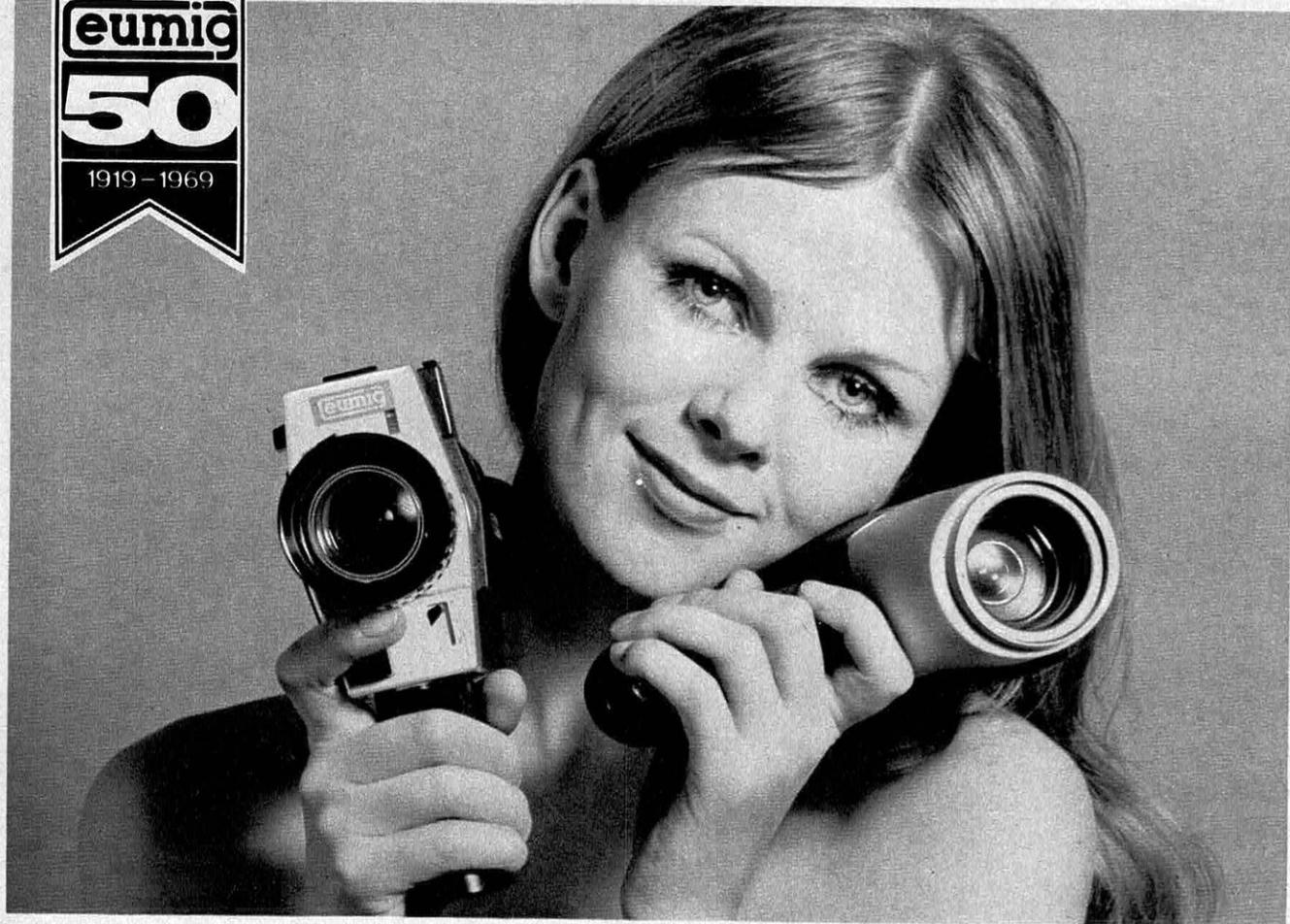
et suspension parfaites. Dernière nouveauté : colonne de direction de sécurité et pneus larges (à carcasse radiale sur 6 et 7 cv). Escort 5 cv : 7.315 F. De Luxe 6 cv : 8.390 F. Break : 9.030 F. Version GT 7 cv : 9.985 F (plus transport et préparation). Allez voir votre Concessionnaire Ford aujourd'hui même. Et n'oubliez pas que vous pouvez toujours bénéficier du Crédit COFICA. Ford France préconise BP.

FORD (FRANCE) S.A. —
344, av. Napoléon Bonaparte
(92) Rueil-Malmaison.
Tél. 967-71-08.

Ford
Escort



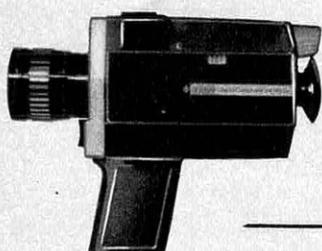
50 années à l'avant-garde du cinéma d'amateur



PUBLICITÉ-PHOT

qu'importe le modèle!...

l'essentiel, c'est **eumig**



308 ZOOM REFLEX

- ◆ objectif Austrozoom 1,8 7,5 - 60 mm (x 8)
- ◆ 3 vitesses : 18, 24, 50 im./seconde
- ◆ complément Macrocinéma

... la caméra de l'amateur (très) exigeant



VIENNETTE 2

- ◆ objectif Austrozoom 1,9 9 - 27 mm
- ◆ mise au point entièrement automatique (servo-focus)
- ◆ cellule reflex automatique

... la caméra féminine par excellence

Filmer "facile", filmez

chez tous les concessionnaires agréés

eumig

j'ai été flatté que mon directeur fasse appel à moi ...

**Et pourtant, je me suis vite aperçu
que le débat auquel il m'avait convié me dépassait souvent.
Je n'avais pas pris conscience de la complexité des problèmes
que soulève la gestion d'une entreprise moderne.**

Vous pourriez être dans cette situation vous ressentez le besoin de mettre à jour vos connaissances et de vous initier aux techniques les plus modernes de l'économie et de la gestion d'une entreprise. Absorbé par vos problèmes quotidiens, vous recherchez un moyen commode d'y parvenir.

La nouvelle collection "la vie de l'entreprise" répond à vos besoins et à vos questions.

La diversité des thèmes traités permet d'aborder tous les domaines :

Management - Informatique - Relations et problèmes humains - Marketing - Organisation - Gestion financière - Comptabilité - Droit et fiscalité.



Chacun peut ainsi approfondir ses connaissances, en acquérir de nouvelles, et élargir son horizon. La collection "la vie de l'entreprise", est un moyen de vous informer, une voie sûre de perfectionnement et d'initiation. Pour progresser avec votre entreprise et ne pas vous laisser dépasser, abordez dès aujourd'hui les techniques nouvelles.

collection **la vie de l'entreprise**

Dejà 20 titres en librairie

Qu'est-ce qu'un ordinateur ?
TVA — Prix et marges commerciales.
Initiation à la programmation.
Lancement d'un système informatique de gestion.
L'entreprise et le pouvoir économique.
L'analyse des frais de distribution.
Le secrétariat général.
L'impôt sur les sociétés.
La médecine du travail, organisation d'un service médical.
L'entreprise et la recherche.
L'organisation comptable.

Contrôle interne et informatique.
L'entrepreneur face à l'investissement.
Comment mener une analyse financière.
La prévision à court terme.
Divergences entre fiscalité et comptabilité.
Ratio et gestion de l'entreprise.
Résultats comptables : calcul et interprétation.
Instruments de crédit et de paiement.
Directoire et conseil de surveillance.
Chaque volume 128 pages 9,60 F

dunod économie

BON A DÉCOUPER

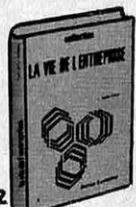
SI vous désirez recevoir chaque mois gratuitement et sans engagement de votre part la documentation sur les nouveaux titres parus dans la collection "la vie de l'entreprise" ayez l'obligeance de retourner ce bon à Dunod éditeur, 92, rue Bonaparte - Paris 6^e.

Nom

Profession

Rue

Ville



SV2

n°

dépt

des images encore plus belles.. filmez "super 8" **PERUCHROME**

faites un essai et comparez:
avec PERUCHROME
vos films seront d'une
qualité encore meilleure,
d'une fidélité inégalée
dans le rendu des couleurs.



IMPORTATEURS EXCLUSIFS



PERUTZ



J. D. Lorrieux

le mois Larousse de la nature et des vacances

LA VIE DES ANIMAUX

3 volumes entièrement en couleurs
le tome 2 "la Progression de la Vie"
vient de paraître

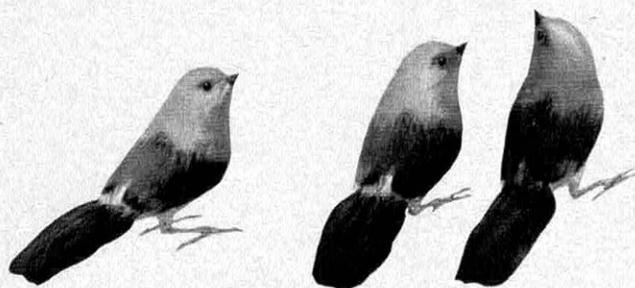
sous la direction du Professeur Pierre-Paul Grassé, l'un des plus grands biologistes contemporains, Larousse publie le plus bel ouvrage jamais consacré à la totalité du Règne animal. Entièrement en couleurs, plus de 2000 illustrations inédites, la Vie des Animaux offre

aux amis et curieux de la Nature le plus beau spectacle du monde, à travers les cinq continents, de l'être le plus simple au plus évolué, du plus familier au plus étrange, dans l'eau, sur terre, dans les airs... Hâtez-vous de profiter des conditions actuelles de souscription :

3 volumes reliés sous jaquette (23 x 30 cm), 1200 pages, index. Le troisième paraîtra en 1969. Collection in-quarto Larousse.

Mais bien d'autres Larousse vous intéresseront : tournez la page...

le mois Larousse de la nature et des vacances



curiosités et richesses :

L'HOMME ET LE MONDE SOUS-MARIN

de R. Vaissière, préfacé par J.-Y. Cousteau

Vous serez tour à tour intrigué, surpris, émerveillé par la beauté d'un monde étrange et fantastique que vous découvrirez avec Raymond Vaissière, premier savant à avoir vécu et travaillé dans une « maison sous la mer ». Il vous révèle toute l'histoire de la recherche sous-marine depuis ses premiers essais jusqu'aux techniques les plus modernes: le fond des mers, leur flore, leur faune, les vestiges du passé, les richesses naturelles, le rôle de l'homme de demain dans le domaine aquatique.

Ce volume passionnera non seulement les « amoureux de la mer » mais aussi tous ceux qui veulent comprendre pourquoi et comment notre avenir dépend de ce nouveau « continent ».

collection « vie active », 378 p., très illustrées, 16 hors-texte en couleurs.

autres ouvrages :

LE CHIEN, collection « vie active ».

LA NATURE, la terre, les plantes, les animaux, collection « pour connaître ».

DICTIONNAIRE DES OISEAUX, format de poche.

loisirs et pleine nature :

LE CINEMA D'AMATEUR

par G. Régnier
L'auteur a mis toute sa compétence d'homme de cinéma, d'opérateur de prise de vues, d'assistant à la mise en scène, d'auteur et réalisateur de films, au profit des débutants comme des professionnels. Tout y est traité: du scénario à la projection.

collection « vie active », 320 p., 700 illustrations, 16 hors-texte couleurs. (coédition Larousse-P. Montel).

LA PHOTOGRAPHIE

par J. Roubier
Nouvelle édition revue et augmentée. Tout sur les techniques nouvelles et les plus récents matériels. Rédigé dans un esprit clair, dans un style direct, c'est à la fois un guide pour les jeunes professionnels et un « manuel » pour les débutants.

collection « vie active », 372 p., 96 hors-texte en noir, 16 en couleurs.

autres ouvrages :

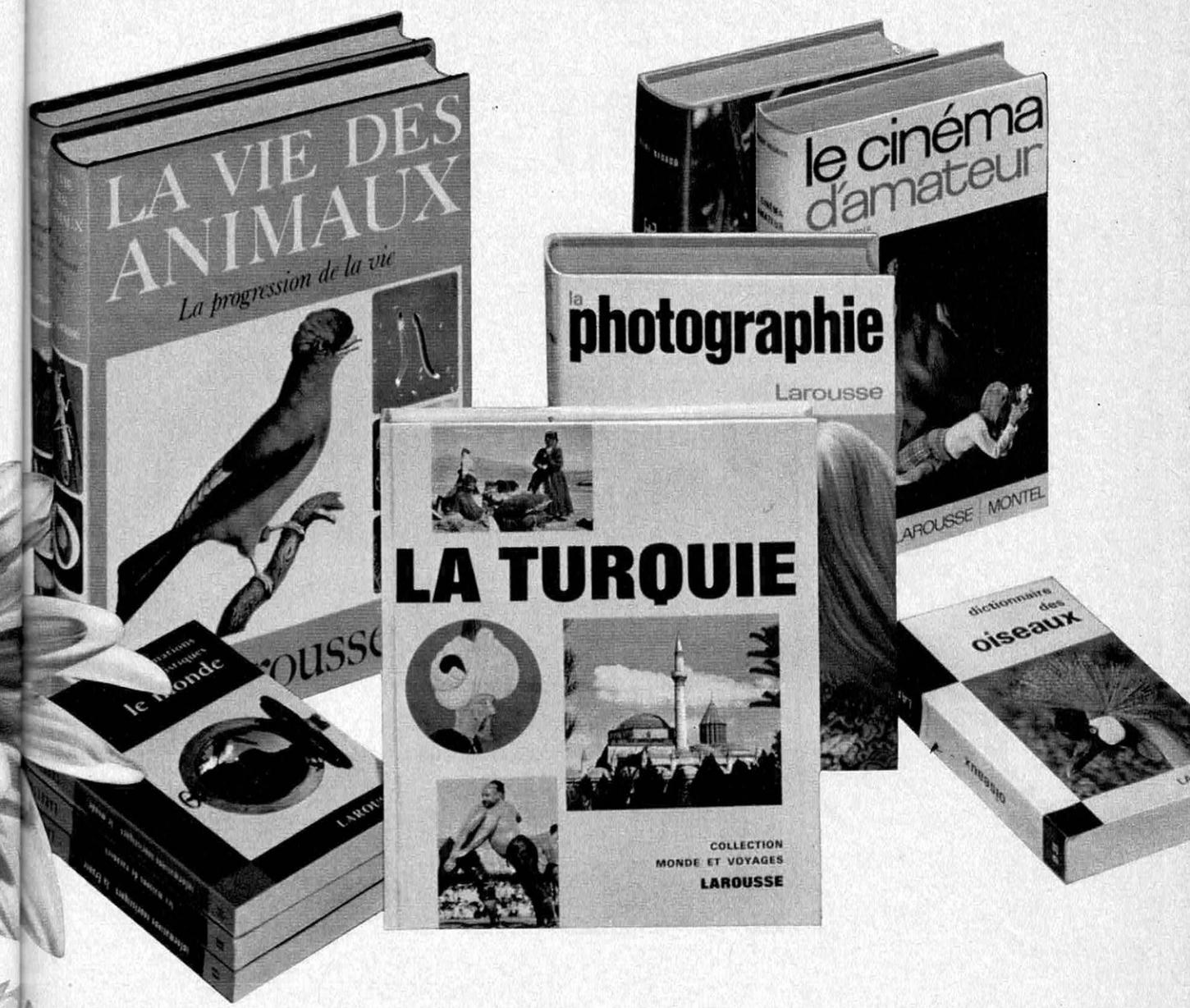
CAMPING ET CARAVANING format de poche.

LE CARAVANING, tourisme-vacances collection « vie active ».

LES MAISONS DE VACANCES format de poche.

ENCYCLOPÉDIE DES JARDINS, 1 vol. (20 x 25 cm).





GUIDE DES SPORTS, format de poche.

LE SKI et autres sports d'hiver.

LE CHEVAL, équitation et sports hippiques.

LE YACHTING, voile-moteur.

LA CHASSE

LA PÊCHE

5 ouvrages de la collection « vie active ».

BIEN-ÊTRE ET LOISIRS

collection « encyclopédie pratique ».

nature sans frontières :

LA TURQUIE

Une introduction par le texte et l'image dans ce pays des contrastes où le modernisme audacieux côtoie partout les vestiges du passé.

Terre de la Préhistoire, terre de la Bible, la voici révélée à travers 10 chapitres.

1 vol., collection Monde et Voyages, 160 p., 400 illustrations en noir, et en couleurs.

autres volumes parus dans la collection :

L'ALLEMAGNE - L'ANGLETERRE - L'ESPAGNE - LES ÉTATS-UNIS - LA GRÈCE - L'ITALIE - LE MEXIQUE - LA SUISSE.

INFORMATIONS TOURISTIQUES: LE MONDE format de poche.

DICTIONNAIRE DES PEINTRES FLAMANDS ET HOLLANDAIS format de poche.

DICTIONNAIRES BILINGUES DE POCHE
Fr-allemand - Fr-espagnol - Fr-anglais - Fr-italien - Fr-portugais - Fr-turc.

itinéraires français :

LA FRANCE, géographie, tourisme, 2 vol.
collection in-quarto.

LA FRANCE collection « monde et voyages ».

INFORMATIONS TOURISTIQUES : LA FRANCE format de poche.

CHATEAUX DE LA LOIRE

MUSÉE DU LOUVRE, 2 vol.

MUSÉES DE PARIS

MUSÉES DE PROVINCE

4 ouvrages de la collection « musées et monuments ».

CHEZ LES LIBRAIRES

BON

Je désire examiner gratuitement :

le catalogue "La Nature et les Vacances chez LAROUSSE"
 la documentation sur La Vie des Animaux.

NOM.....

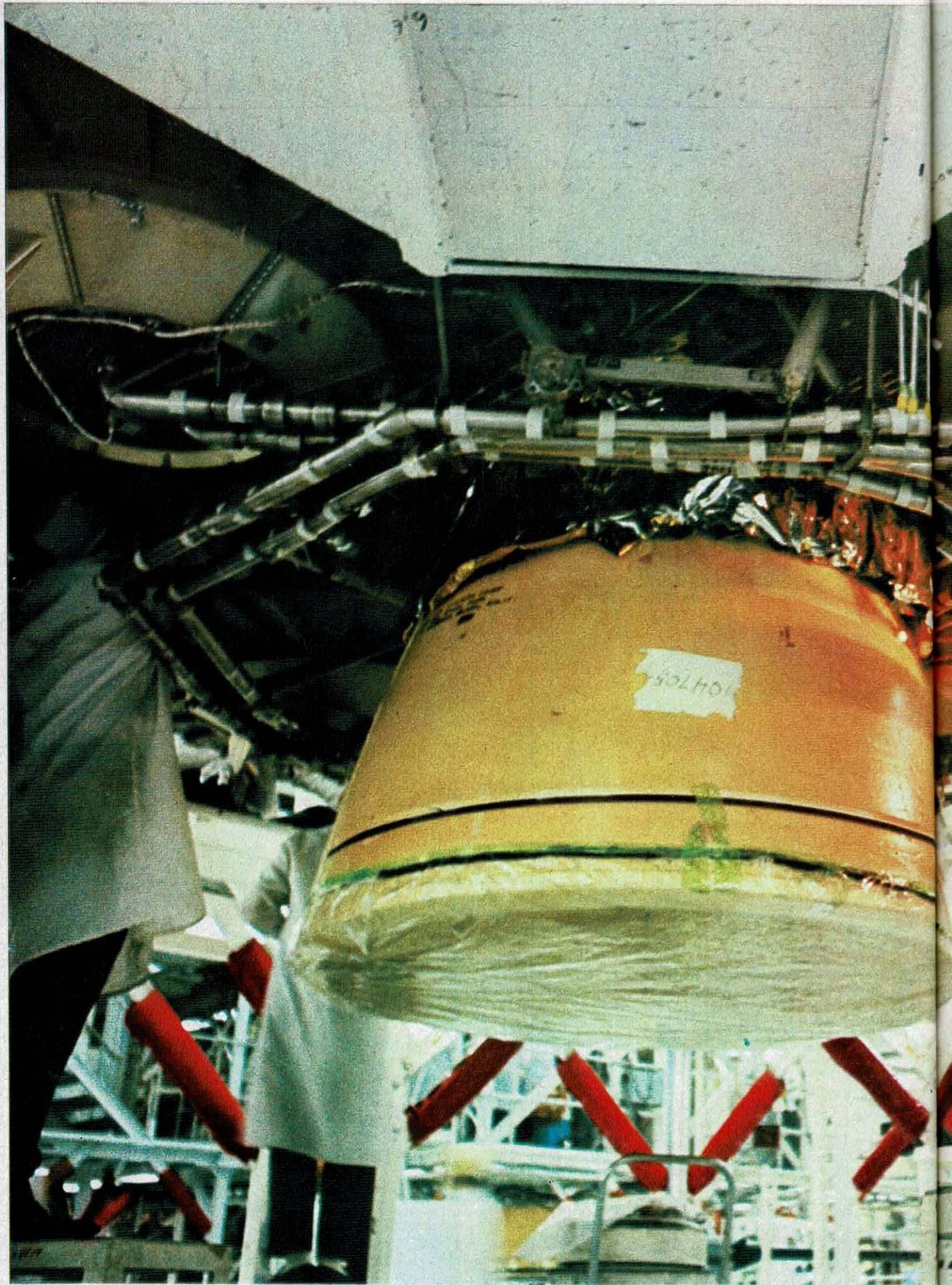
ADRESSE

VILLE DEP.

PROFESSION

LAROUSSE

17, rue du Montparnasse - Paris 6^e

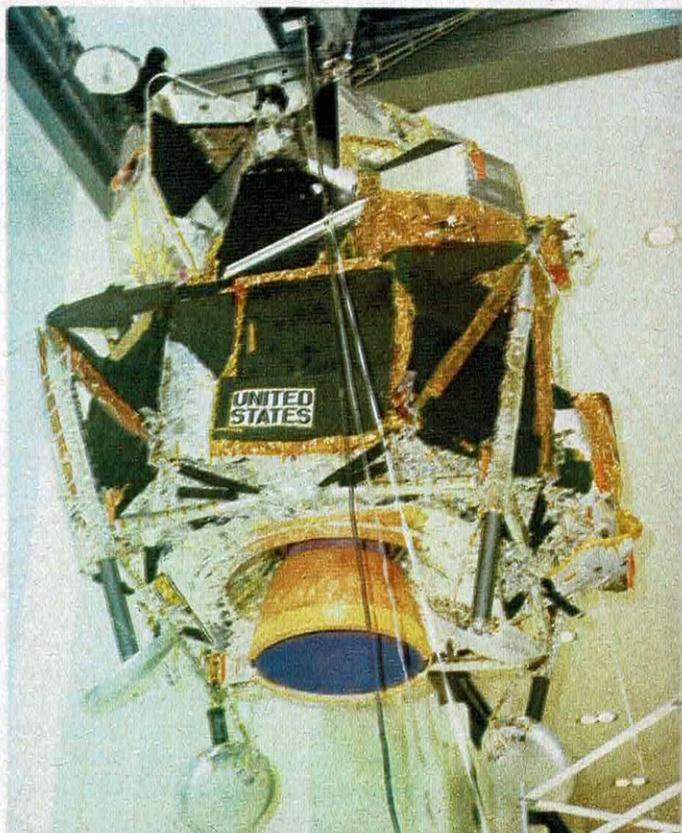


Photographiés récemment par Michel Tiziou, les techniciens de la société Grumman « mettent la dernière main » à u



APOLLO 10 LA MISSION DES TIMIDES

Suivant la route tracée en décembre par Frank Borman, James Lovell et William Anders à bord de leur « Apollo » 8, Thomas Stafford, John Young et Eugene Cernan devaient partir le 18 mai pour une ultime reconnaissance des sites d'alunissage, et une ultime répétition des manœuvres que les astronautes d'« Apollo » 11, en juillet, devront réussir pour qu'un homme marche enfin sur la Lune. Alors que tout est prêt pour un débarquement immédiat, alors que les techniciens mettent une dernière main au matériel qui sera utilisé lors d'« Apollo » 13, 14, et des missions suivantes, la raison d'être du vol « Apollo » 10 demande à être expliquée.

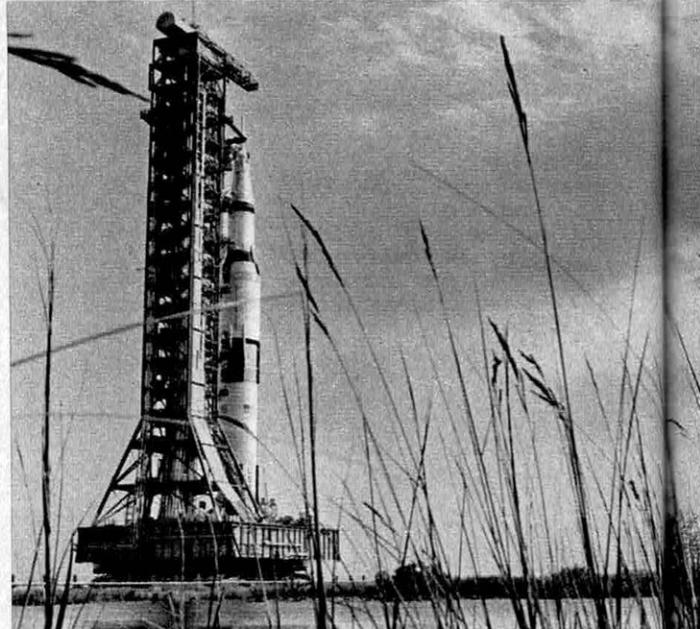


Module lunaire. Il ne s'agit plus du LM-7 d'« Apollo » 12, mais déjà de celui d'« Apollo » 13, le LM-8.

UNE FUSÉE POUR RIEN? NON: UN APPAT POUR LES DANGERS INCONNUS

La NASA manifeste certes un peu de dé-sinvolture en baptisant, comme elle vient de le faire, « Charlie Brown » le vaisseau-mère de l'expédition Apollo-X et « Snoopy » le module lunaire. Snoopy est, en effet, un chien névrosé, héros d'une bande dessinée très célèbre aux Etats-Unis, grand ami d'un garçonnet aux boutades philosophiques, Charlie Brown. C'est peut-être une sorte d'humoristique réponse du berger à la bergère, les Russes ayant muni leur « Soyouz » d'un portrait de Lénine... Mais on ne peut absolument pas dire que la NASA soit dé-sinvolte en ce qui concerne l'expérience elle-même ; elle témoigne, au contraire, d'une méticulosité prudente, fort à l'opposé des bravacheries de Snoopy dans ses luttes — imaginaires — contre l'as d'aviation allemande, le « Baron rouge », dont il rêve d'abattre le triplan Fokker depuis sa niche, à partir d'un biplan Sopwith Camel, tout aussi imaginaire.

Un danger inconnu, un « Baron rouge » guette-t-il les premiers Américains qui se poseront sur la Lune ? Les spécialistes américains avaient espéré l'apprendre assez tôt pour qu'Apollo X aboutît à un « alunissage » effectif. Jusqu'à Apollo IX, la NASA était restée partagée entre les partisans de l'« alunissage » et ceux de la répétition. Partisans de poids : les Drs Thomas O. Paine, administrateur de la NASA, et Robert Gilruth et George Low, responsables du Manned Spacecraft Center de Houston ; opposants également de poids : le Dr Wernher von Braun, directeur du G.C. Marshall Space Flight Center, et le général Samuel C. Phillips, qui n'est autre que le directeur du programme Apollo et pour qui cette ultime répétition n'est pas seulement inutile, mais encore dangereuse. Arbitre : le Dr George E.



Mueller, directeur des vols spatiaux pilotés de la NASA.

Sous l'arbitrage de ce dernier, Apollo X sera finalement une répétition.

Le plus étrange, c'est que von Braun et Phillips sont d'accord. Thomas Stafford, « ancien » des Gemini VI et IX, et Eugène Cernan, son copilote dans Gemini IX en juin 1966, ne piloteront le LM-4 (Snoopy) que jusqu'à 15 km de la surface lunaire, quasiment au ras des cratères, dont certains sont aussi élevés que l'Himalaya.

Les raisons de ce revirement et de cette prudence sont curieuses, du moins pour ceux qui ne sont pas familiarisés avec la psychologie un peu particulière qui règne dans les milieux d'astronautique : c'est simplement que les trois premières missions du programme, et Apollo IX en particulier, ont trop bien marché. Ce paradoxe qui eût réjoui Alphonse Allais n'est qu'apparent. Il est bien exact qu'Apollo VII ait remporté, en octobre dernier, un succès « à 101 % », selon les termes du Dr Mueller ; et que le succès « à 102 % » d'Apollo VIII ait été réel, si l'on estime que ce « sur-pourcentage » représente des objectifs atteints qui n'avaient pas été prévus au départ. Mais une mission réussie à 100 % n'apprend rien : elle ne fait que confirmer des calculs. Or, seuls les échecs sont une source de découverte et de confiance !

La NASA en a bien plus appris avec l'échec partiel du premier essai sur orbite d'un LM sans pilotes et lors des problèmes rencontrés lors du second vol d'un Saturne V sans équipage. Ce sont les nombreux « petits problèmes » affrontés, par exemple, dans les modules de commande (CM) et de service (SM), et les vibrations dans le fonctionnement du deuxième étage de Saturn V (Apollo VII et IX) qui sont à la base des modifications ap-



La fusée

« Saturne » V A-S-505
destinée à la mission
« Apollo » 10,
a été photographiée
ici alors qu'elle était
emménée par le « Crawler » à l'aire
de lancement « 39 B »
du Spaciodrome
de Merritt Island.

portées et de la confiance qui règne actuellement à la NASA.

Le lancement d'Apollo X avait été prévu pour le 18 mai, à 13 h 49, heure de Cap Kennedy. La « fenêtre lunaire », c'est-à-dire le moment où il faut lancer la fusée afin qu'elle se pose à la ligne séparant le jour lunaire de la nuit lunaire (terminateur), s'ouvrirait le 17 ; c'était la date idéale pour reconnaître dans de bonnes conditions d'éclairage les sites d'alunissage n°1 et n°2. Mais, après avoir étudié les photos prises par Lunar Orbiter et surtout par Apollo VIII, la NASA a éliminé le site n°1 pour ne retenir, quant à la partie orientale de la Lune, que le site n°2, dont les coordonnées sont 0°44' de la latitude Nord et 23°37' de longitude Est. On procédera, toutefois, à l'observation d'une deuxième zone, le site 1 central, anciennement site n°3 qui, par 0°22' Nord et 1°21' Ouest, coïncide presque avec le centre de la face visible. En cas de retard de lancement, en effet, ce dernier site serait utilisé afin que l'arrivée s'effectue à proximité du terminateur. Ces calculs et ces précautions sont commandés par la raison suivante : pour la pressurisation des réservoirs de propane de la « navette » Snoopy, on utilise de l'hélium à l'état supercritique ; exposé aux rayons solaires dans la zone éclairée, cet hélium se mettrait à bouillir, s'évaporerait donc ou exploserait ; même dans les régions relativement tempérées qui longent le terminateur, la présence de la navette est donc limitée à 48 heures. Surveyor I a bien pu survivre 9 jours lunaires, soit l'équivalent de 8 mois terrestres, mais c'est là un phénomène que les techniciens de la Société Hughes ne s'expliquent toujours pas et il est hors de question de prendre des risques en faisant séjourner le LM dans des zones de plein jour ou de pleine nuit.

Le délai de 48 heures est certes un peu court ; c'est pourquoi la NASA a confié à Crumman le soin d'étudier une version du LM capable de « tenir le coup » pendant trois jours, avec, en plus, une marge de sécurité.

Si, ensuite, le lancement d'Apollo XI ne pouvait avoir lieu en début de « fenêtre », le site n° 2 serait abandonné au profit de l'ancien n° 3. Car il est improbable qu'un lancement ait lieu en fin de « fenêtre » ; dans ce cas, le tir serait purement et simplement reporté d'un mois.

La crainte d'un « Baron rouge » (qui semble prolonger la hantise des « farfadets » ou « Gremlins » des pilotes de la Royal Air Force pendant la dernière guerre, les « pépins » techniques étant imputés à ces petits démons...) inspire toujours la plus grande prudence à la NASA dans le lancement d'Apollo X, en dépit du succès des précédentes missions. Le vol s'effectuera étape par étape et la mise à feu du troisième étage ne sera autorisée qu'après contrôle poussé de tous les systèmes du vaisseau. De même, une vérification de tous les sous-ensembles devait avoir lieu avant que les astronautes, en liaison avec le sol, prennent la décision d'injecter le vaisseau sur orbite lunaire.

Cette dernière opération est d'autant plus délicate qu'elle se déroule « derrière la Lune », dans la logique des trajectoires ; or, là-bas, pas de possibilité de liaison avec la Terre. La mise à feu du moteur Aerojet General SPS permet alors l'injection sur orbite, 75 heures, 45 minutes et 43 secondes exactement après le lancement, entre 315 et 112 km d'altitude. Ensuite, une nouvelle impulsion, négative, du SPS lors d'un passage au périlune ou périgée lunaire, permet de rendre l'orbite circulaire, à une altitude de 112 km.

Jusque-là, rien de neuf par rapport à Apollo

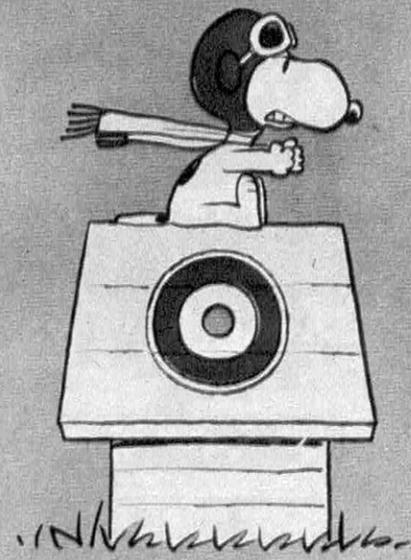


DES MANŒUVRES
HAUTEMENT PÉRILLEUSES PLACÉES
SOUS LE SIGNE D'UN
CHIEN DE BANDE DESSINÉE...



SNOOPY and the Red Baron

BY CHARLES M. SCHULZ



VIII, sinon que le vaisseau est complet, avec son module empaqueté comme un cadeau de Noël dans des emballages métallisés.

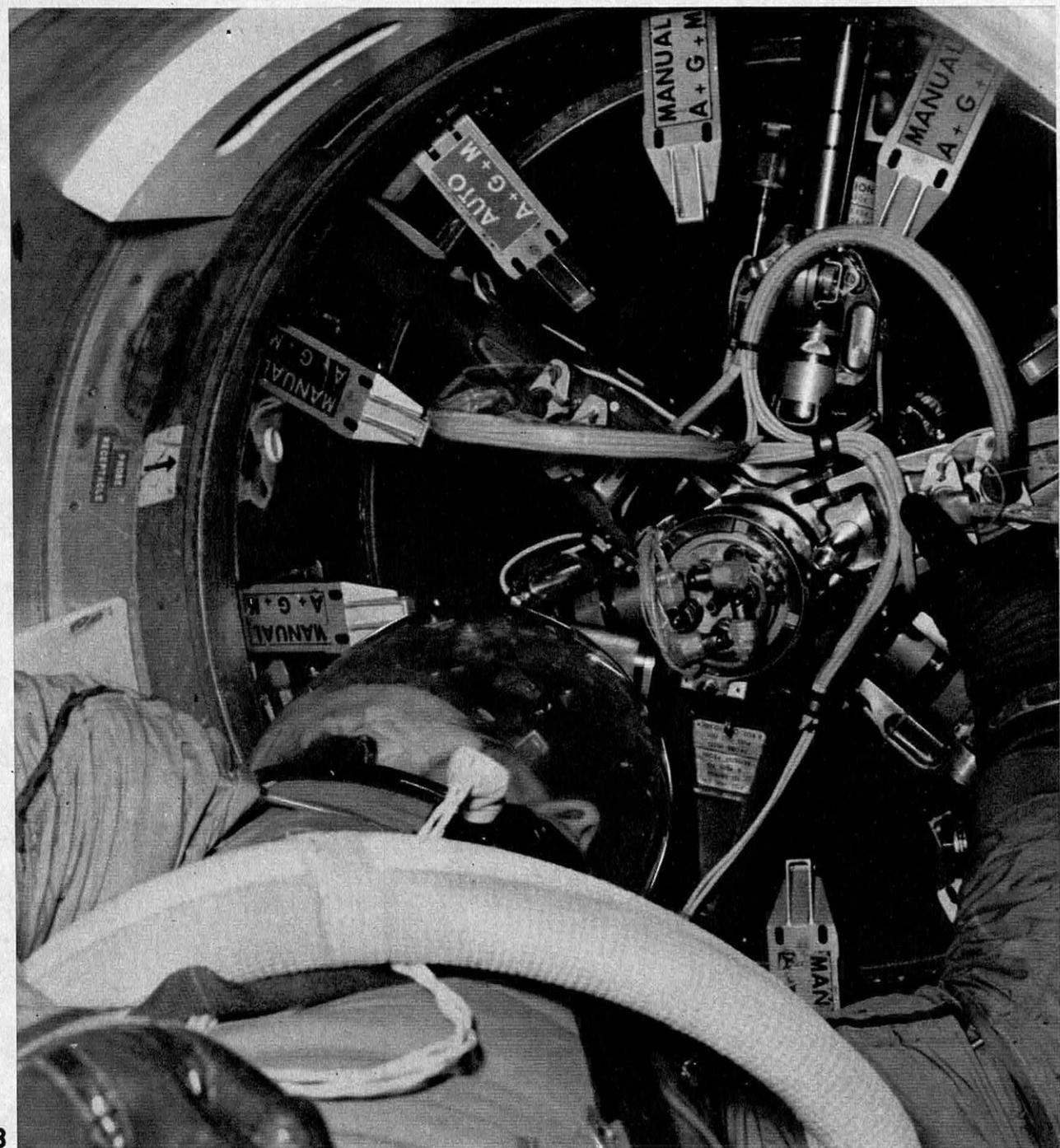
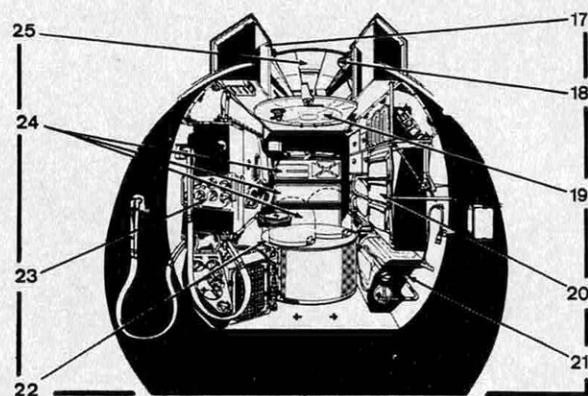
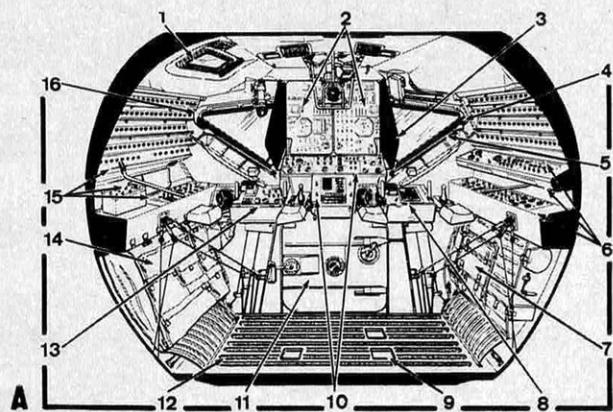
Ces 60 heures d'espionnage de la Lune vont permettre de démasquer, peut-être, le sinistre « Baron rouge » ; en effet, ce long vol sur orbite va renseigner, justement, sur la stabilité des orbites, qui sont déformées par des concentrations de masse ou « mascons », comme on l'a appris grâce aux Lunar Orbiter de Boeing. Que sont ces masses ? Les mystérieuses « mers » aux contours réguliers. Apollo VIII avait déjà passé 20 heures à cette vérification, sans déceler des modifications importantes, mais une vérification de plus est loin d'être superflue.

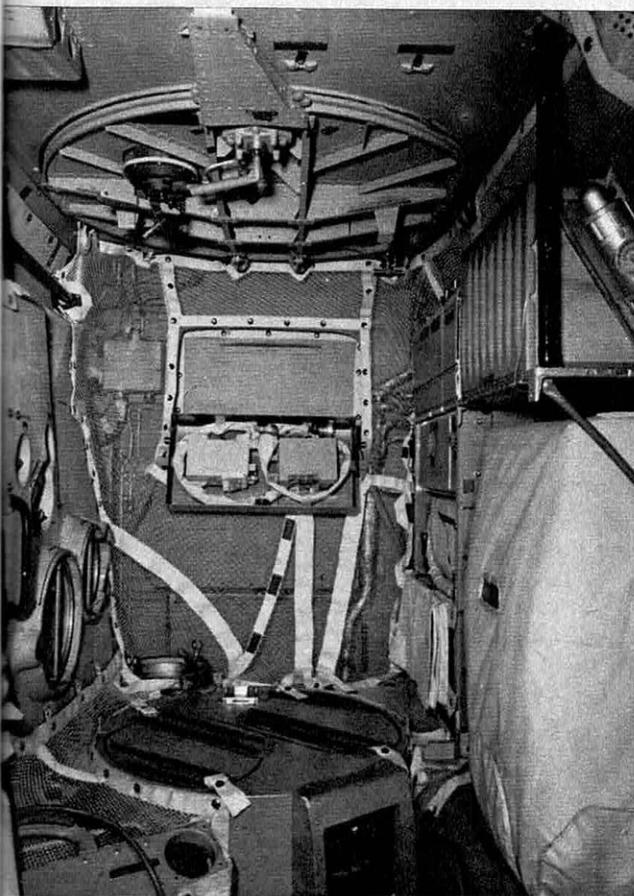
Après mise sur orbite lunaire, tout se passe comme avec Apollo IX, à la planète près : Young reste à bord du CSM, Stafford et Cernan embarquent dans le module lunaire, activent et vérifient ses systèmes et puis séparent « Snoopy » de « Charlie Brown ». 98 heures 10 minutes et 16 secondes se sont écoulées depuis le départ ; une heure vingt minutes est prévue pour les vérifications. Tout a donné satisfaction ? C'est le grand moment : le moteur de descente du LM, le DPS-LMDE (quelle débauche d'initiales) est mis à feu, la navette est placée sur une orbite de transfert dont le périphérie se situe à 15 km seulement de la surface. C'est à peu près la hauteur à laquelle volent les courriers supersoniques transcontinentaux, sur notre vieille Terre.

Un zeste de trivialité dans l'épopée la plus grandiose : le L.E.M. porte le nom d'un affreux chien de bande dessinée, « Snoopy », victime perpétuellement sauvée à temps d'un malfaisant et invisible « Baron Rouge ». Un danger encore inconnu, un « Baron Rouge » attend-il les héros d'Apollo ? A gauche, Rusty Schweickart simule la descente d'un astronaute sur le sol lunaire, à l'aide de l'« échelle » de coupée prévue à cet effet. Schweickart était équipé de la combinaison spatiale et du système de survie autonome qui seront utilisés sur la Lune où les astronautes disposeront alors d'un survêtement supplémentaire. Au cours de « la » mission lunaire, il n'est pas prévu d'autre sortie dans le vide que celle des premiers pas sur la Lune, mais « Apollo » 9 avait aussi pour tâche de démontrer que les astronautes pourraient passer d'un module dans l'autre par l'extérieur en cas de besoin.

Imaginons — et la NASA l'a imaginé, comme on pense — que, par suite d'une malveillance du « Baron rouge », le moteur de remontée, cette fois, l'APS-LMAE, refuse de fonctionner ?... Le LM regagnerait quand même de l'altitude, laissant aux astronautes le temps de rechercher la cause de la panne et de la réparer, voire au CSM le temps d'aller le rechercher.

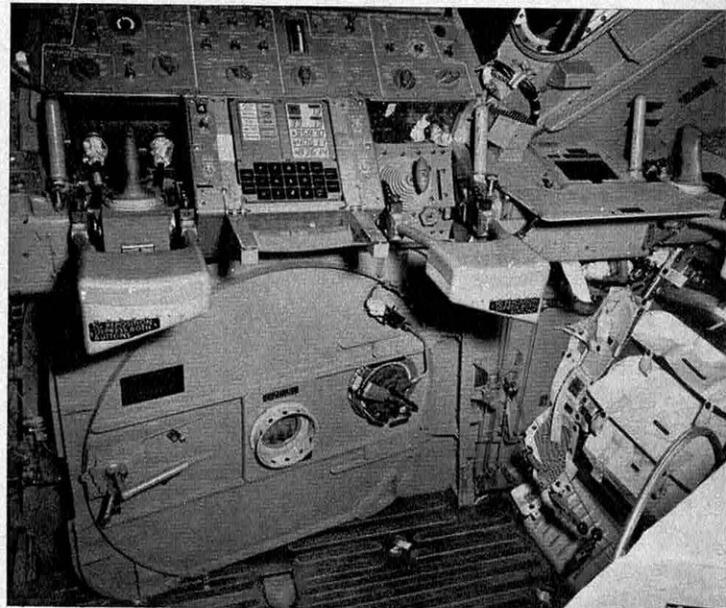
Mais ce moteur doit fonctionner ; après avoir fait passer des heures difficiles aux ingénieurs de Bell Aerosystems, il a été confié à une société concurrente, Rocketdyne, qui a mis son point d'honneur à en faire le moteur-fusée le plus « fiable » de tout le vaisseau... Snoopy et Charlie Brown restent, en principe, séparés huit heures 1 minute et 31 secondes (le temps de 4 orbites). Ensuite, les choses se passeront de façon un peu différente que lors d'Apollo IX. McDivitt et Schweickart avaient alors eu quelque peine à repérer leur cible, le CSM, car ils étaient éblouis par le soleil. Scott, par contre, à bord du vaisseau-mère, les avait parfaitement vus. C'est pourquoi, cette fois-ci, Young (et Mike Collins pour Apollo XI) jouera un rôle plus important : il ira à la rencontre de la « navette » ; il a assez de propérgol pour cela. Faire 400 000 km de la Terre à la Lune pour s'arrêter à 15 kilomètres, voilà qui évoque la répartie célèbre d'un homme politique célèbre à un chef encore plus célèbre, voilà une quinzaine d'années : « Mon général,





C D

A BORD DU LM COMME SI VOUS Y ETIEZ



A: **1:** Hublot supérieur (utilisé pour le rendez-vous du LM avec le vaisseau-mère CSM). **2:** Indicateur de vol et panneau d'instruments. **3:** Plaques anti-reflets (une de chaque côté). **4:** rideaux des deux hublots principaux. **5:** barres d'appui pour les astronautes. **6:** Interrupteurs et panneaux de contrôle des pilotes du LM. **7:** Placards. **8:** panneaux de contrôle des pilotes du LM. **9:** Appuie-mains (pour vol en apesanteur). **10:** Panneaux de contrôle centraux communs aux 2 pilotes. **11:** Écoutille frontale (pour aller sur la Lune). **12:** Plancher avec bandes de velcro anti-dérapant. **13:** Panneaux de contrôle commandant de bord. **14:** Placards. **15:** Interrupteurs et panneaux de contrôle du commandant de bord. **16:** Hublots frontaux. **17:** Sas de passage entre le LM et les autres nODULES. **18:** Circuits électriques ombilicaux entre le LM et le CSM. **19:** Écoutilles supérieures utilisées pour le passage du CM vers le LM et vice-versa. **20:** Placards. **21:** « Boîte à ordures » (stockage des résidus). **22:** Cylindre de protection et d'isolement du moteur de remontée « APS ». **23:** Système de climatisation. **24:** Équipements de guidage, navigation et pilotage. **25:** Mâchoire femelle du système d'arrimage. **B:** Au cours de la mission « Apollo » 9, Jim McDivitt, Dave Scott et Rusty Schweickart ont connu quelques difficultés pour passer du module de commande (la cabine proprement dite) dans le module lunaire (la navette). L'écoutille correspond au système d'arrimage, dont la partie mâle, celle du « CM », doit être retirée afin de permettre le passage. Des essais au sol supplémentaires sont en cours. Il serait trop vexant d'arriver à proximité de la Lune et de ne pouvoir s'y poser, faute de pouvoir accéder à la navette. Les problèmes mécaniques simples sur Terre se compliquent en apesanteur. **C:** La partie arrière de la cabine du « LM » permet l'accès à un certain nombre d'équipements essentiels, en vue d'éventuelles mais peu souhaitables réparations. Au plafond, l'écoutille du sas d'accès au module de commande, de l'autre côté de laquelle trouve place la pièce femelle du système d'arrimage. En bas, le cylindre de protection du moteur de remontée sur lequel ont été prévues quelques bandes de « velcro », et sur lequel les astronautes stockeront un certain nombre d'équipements (casque, gants, etc.) lorsque l'un d'eux n'utilisera pas cette petite surface pour s'accroupir et chercher le sommeil. **D:** C'est par cette écoutille que sortira l'homme qui, le premier, devra marcher sur la Lune. Elle est située au niveau du plancher de la cabine, sous les panneaux principaux et sous les accoudoirs parfaitement visibles sur ce document. L'écoutille a 81 cm de côté. Elle ne peut être ouverte, pour des raisons évidentes de sécurité, que lorsque le vide a été fait dans la cabine, à l'aide de la poignée visible à gauche. A droite, des sacoches-placards. Le plancher est recouvert de bandes de « velcro », comme les semelles des bottes des astronautes, ce qui permet à ces derniers une bonne « assise » en apesanteur... malgré l'absence de sièges.



CES PRÉTENDUS "TIMIDES" ONT DÉJÀ VOLÉ TROIS FOIS DANS L'ESPACE

L'équipage de la « mission des timides ». De gauche à droite : Eugene A. Cernan, 34 ans, Commandant de l'U.S. Navy, pilote du « LM », John W. Young, 38 ans, Commandant de l'U.S. Navy, pilote du « CM », et Thomas P. Stafford, 38 ans, Colonel de l'U.S. Air Force, Commandant de bord. Tous trois ont déjà volé une ou deux fois dans l'Espace.

vous nous avez menés au bord du Rubicon, et c'était pour pêcher à la ligne... » Stafford et Cernan se sentiront certes un peu frustrés. Il suffirait d'un coup de « frein » supplémentaire et ils se poseraient les premiers sur la Lune ! Le LM-4 en est bien capable, mais il n'y a pas assez de marges de sécurité pour cela. Et l'incendie de Cap Kennedy est encore présent dans les mémoires. Ce LM a pourtant été longuement mis au point et révisé, mais ce sont ses successeurs, les LM-5, 6 et 7 qui bénéficieront de toutes améliorations qui y ont été apportées. Mais comment améliore-t-on donc un module ? D'abord, en l'allégeant. Il avait pris du poids au cours de son développement ; on l'a « amaigri » en supprimant les sièges, en perforant la structure ; cela, c'est le cas du LM-4. Pour les autres, qui partiront avec Apollo XI, XII et XIII, on a été jusqu'à gratter les soudures, couper toutes les longueurs inutiles de fils électriques... Toutes les modifications qui permettaient de gagner quelques dizaines de grammes ont été adoptées, pourvu qu'elles ne dépassent pas 50 000 dollars l'une. Et les moteurs, également allégés, ont gagné de la

puissance. Le pire a été prévu, toujours en fonction de la tragédie d'Apollo VI. Cette cure d'amaigrissement a été menée à bien par deux programmes baptisés « SWIP » (Super Weight Improvement Program). SWIP 1 a produit le LM-4, SWIP 2, le LM-5, le LM-6 et le LM-7. Le premier de cette nouvelle série se trouve à Cap Kennedy depuis plusieurs mois, le suivant depuis mars, le dernier depuis peu de semaines. On aurait pu monter le LM 5 sur la fusée d'Apollo X, la Saturn VA/S-505, pour l'appeler par son nom. Ou bien encore, attendre que soit prête la fusée successive, dotée de ce même LM-5. Dans l'un et l'autre cas, cela aurait imposé un délai d'un mois. L'alunissage n'aurait eu lieu qu'un mois à l'avance, Apollo XI devant décoller le 16 juillet. Mais, pour gagner un mois, on se serait privé de la répétition. L'enjeu n'en valait pas la peine, les Russes ne semblant pas, de toute façon, près de battre les Américains au poteau.

A moins que le « Baron rouge », pour mériter son nom...

Jacques TIZIOU

SAN FRANCISCO CHANTE, LES GEOLOGUES TREMBLENT...

Poster © 1968 Ron Cobb for Sawyer Press, L. A. Calif. U.S.A.



Dernier succès californien : le « poster » du tremblement de terre

Avingt et une heure, ce soir-là, tous les chiens de San Francisco se mirent à gémir, puis à hurler. Quelques secondes plus tard, un long grondement commença de couvrir les bruits de la ville, de monter dans l'air tiède. Il emplit la nuit. Brusquement, l'électricité s'éteignit, tandis qu'une sorte de frisson, parcourant les rues, arrêtait les automobiles, faisait tomber les premières pierres. Alors survint le choc : comme soulevée de terre, San Francisco tout entière retomba,

dans l'écroulement de ses maisons, de ses gratte-ciel, dans la rupture de ses ponts, de ses autoroutes. Les collines elles-mêmes glissèrent dans la baie. Des incendies éclatèrent, qu'une immense vague, venue de l'océan, noya en submergeant les ruines, balayant du même coup les survivants. A l'ouest, il n'y avait plus rien. Sur cinq cents kilomètres, les terres bordant la grande faille de San Andreas s'étaient englouties dans le Pacifique...

LA FAILLE GLISSE, FRISSONNE.

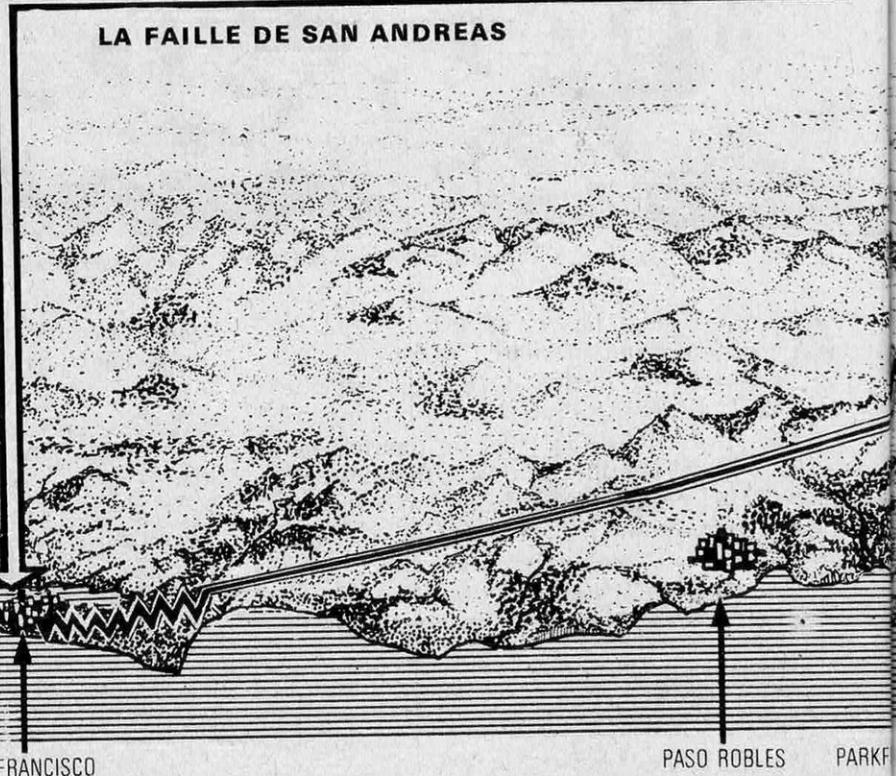
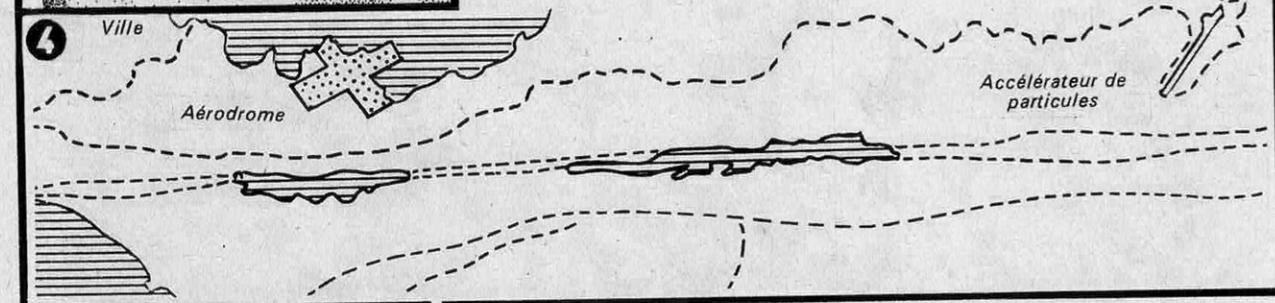
Toute la Californie, aujourd'hui, des savants aux prophètes, dans l'inquiétude ou dans l'humour, agite de telles visions. Il y a les oracles du tremblement de terre, les **posters** du tremblement de terre, les chansons du tremblement de terre. Les animateurs de radio commencent leur journée d'un ton allégre : « Comment va notre vieille faille, ce matin ? » Puis ils mettent le disque à succès : « Ne le dites pas, mais tout va couler. Où irons-nous quand San Francisco ne sera plus ?... Jim, apprends vite à nager. Ceux qui ne savent pas, n'auront plus qu'à chanter des cantiques. »

Le nouveau best-seller s'intitule **Les derniers jours du feu grand Etat de Californie**. Certains ironisent : « Contre l'anxiété, prenez des pilules d'**earth control**. » Et le milliardaire Howard Hughes, dit-on, rafle tous les terrains disponibles au Nevada pour avoir la plus longue façade sur la mer (quand la Californie aura disparu).

Des familles entières déménagent. Le Révérend Abernathy, de l'Eglise Apostolique, a été averti par le ciel : à son appel, mille membres de la congrégation partent pour la Géorgie, le Missouri, le Tennessee. Les **hippies**, eux, ont vu les Hopis : ces Indiens ont tout confir-



1 La faille de San Andreas présente deux parties bloquées (en zigzag) et deux glissantes (ligne droite). **2** Les deux blocs qu'elle sépare coulissent dans le sens Nord-Ouest et Sud-Est. **3** Près de San Francisco, la faille traverse une zone très urbanisée. **4** En cas de séisme, toute la ville ressentirait un choc plus ou moins violent selon la nature du terrain. Sur ce plan schématique, les zones les plus sombres, qui bordent le Pacifique et la Baie, seraient les plus atteintes ; les plus claires seraient les moins touchées. **5** L'hôtel de ville de San Francisco après la catastrophe de 1906.



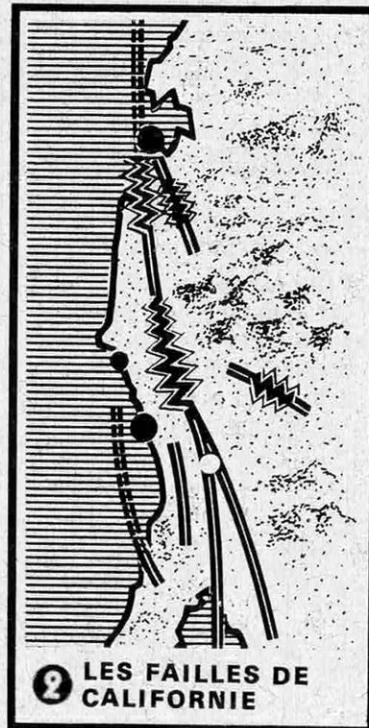
...OU TREMBLE

mé. D'autres font face : l'Archidruide Morloch, de la secte télépathique des Compagnons de l'Esprit, a soumis à la municipalité de Los Angeles un plan de sauvetage des œuvres d'art, consistant à les expédier hors de l'Etat par « téléportation » psychique. Par ce moyen, assure-t-il, il a déjà envoyé une voiture de Los Angeles à Palm Springs. Mais il manque encore d'exercice : il a essayé de recommencer avec un vase étrusque, et l'a cassé. De toute façon, il n'envisage pas de partir : il veut étudier le tremblement de terre comme forme d'art brut.



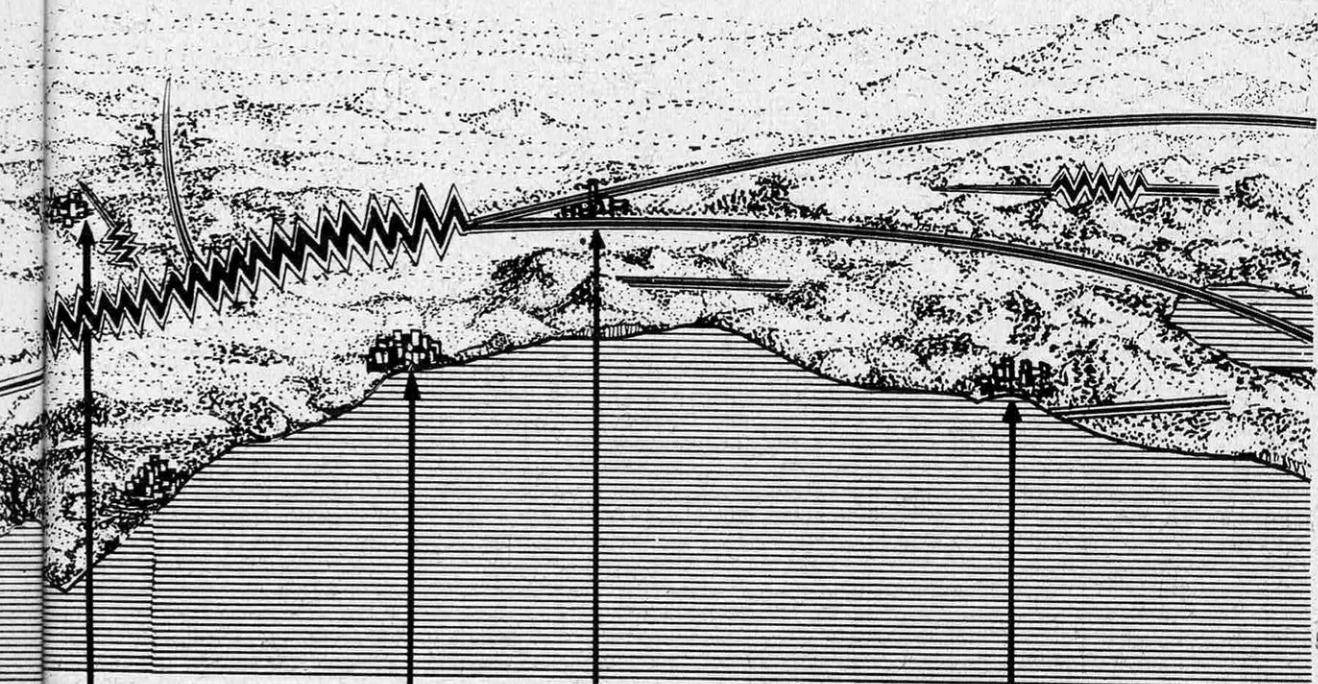
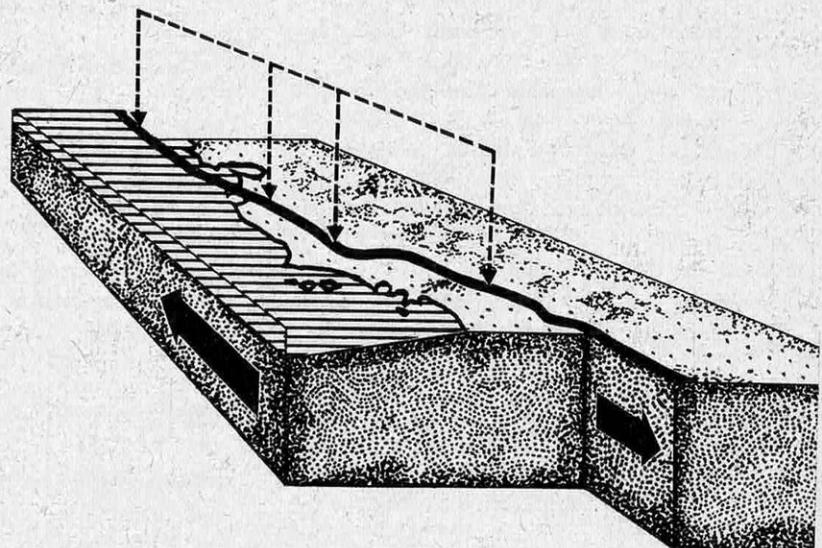
Ph. Science Service

6



2 LES FAILLES DE CALIFORNIE

3 LES DEUX BLOCS EN MOUVEMENT



Les agents immobiliers s'affolent : avant les immeubles, les ventes se sont effondrées. Le tourisme lui-même a fléchi. Mais les publicistes, jamais en défaut, préparent une nouvelle campagne : « Visitez la Californie pendant qu'elle existe encore... »

Les plus perplexes sont les géologues. Depuis des années, ils déplorent qu'on ne prête pas assez d'attention aux menaces de tremblement de terre, qu'aucune précaution ne soit prise. Depuis des mois, ils répètent qu'un séisme majeur est inévitable à relativement brève échéance. Le résultat, soudain, dépasse leurs vœux. Dans un communiqué officiel, l'U.S. Geological Survey affirme qu'« aucune donnée scientifique ne permet de prédire un fort tremblement de terre en avril ». La date avait été indiquée par une voyante locale. Mais dans le même temps, William T. Pecora, directeur de cet organisme, déclare qu'un séisme comparable à celui qui, en 1906, détruisit San Francisco, était certain dans les trente années qui viennent, probable avant dix ans. On appréciera la nuance, ou du moins le délai. D'autant plus, ajoute-t-il, qu'un tel séisme aurait, actuellement, des conséquences beaucoup plus graves. La catastrophe de 1906 avait fait 700 morts et 2,6 milliards de dollars de dégâts (en monnaie actuelle). Du fait du développement de la région, on compterait aujourd'hui des dizaines de milliers de victimes et pour dix ou vingt milliards de dommages.

Un événement récent illustre tragiquement la menace. Le 27 mars 1964, l'un des plus violents tremblements de terre de l'histoire ébranlait l'Alaska (1). Par chance, la région est faiblement peuplée : on ne compta que 114 morts, bien que la ville d'Anchorage (à 120 km de l'épicentre) eût durement souffert. Mais le choc a eu des effets spectaculaires (2). Un pic de plus de 4 000 mètres s'est brisé. La masse de roches et de débris, large de 1,5 km, longue de 3 km, glissant sur un véritable coussin d'air à près de 200 km à l'heure, a rebondi sur une crête comme sur un tremplin de ski, avant d'atterrir sur le glacier Sherman à la manière d'un tapis volant. La vague engendrée sur les côtes a traversé tout le Pacifique, pour atteindre finalement les rivages de l'Antarctique. L'eau a oscillé dans des dizaines de lacs — et même dans les piscines du Texas. Son niveau dans les

puits a marqué des fluctuations atteignant parfois cinq mètres, jusqu'en Floride, en Afrique du Sud, en Australie. Celui de la nappe phréatique a été altéré de façon permanente dans un rayon de 1 600 km.

Il eût frappé une région urbaine, ce tremblement de terre provoquait un désastre de première grandeur. Or un séisme analogue peut, d'un jour à l'autre, se produire en Californie. Est-il possible de le prévoir et pourrait-on en limiter les effets ? La question, au-delà des Etats-Unis, concerne tous les pays — dont la France — exposés à ce risque. Y répondre, il y a seulement dix ans, eût paru utopique. La révolution en cours dans les sciences de la Terre, aussi bien que les recherches suscitées par le séisme de l'Alaska, permettent d'entrevoir le jour où l'on y parviendra.

La chère vieille faille

« Dans cinquante millions d'années, disait un géologue, Los Angeles rencontrera San Francisco »... Et cinquante millions d'années plus tard, pourrait-on ajouter, l'un se trouvera à la place de l'autre : comme si les deux villes, montées sur rails, avaient glissé en sens inverse sur deux voies parallèles.

Non sans secousses, évidemment. Mais si l'image est sommaire, elle illustre bien le mouvement actuellement à l'œuvre sur la côte ouest des Etats-Unis. La « chère vieille faille » dont chaque Californien, en s'endormant le soir, se dit : « Pourvu qu'elle tienne... », est l'un des plus remarquables accidents géologiques de la planète. Presque un exemple d'école. Du nord de San Francisco au golfe de Californie, elle court sur près de mille kilomètres parallèlement à la côte, entaillant la croûte terrestre sur trente kilomètres de profondeur. Les deux compartiments qu'elle sépare coulissent horizontalement, de telle sorte que le bloc occidental, où se trouve Los Angeles, « remonte » vers le Nord-Ouest, tandis que le bloc oriental, qui porte San Francisco, « descend » vers le Sud-Est.

C'est le « jeu » de cette **faille de San Andreas**, le 18 avril 1906, qui provoqua le désastre de San Francisco. Sur plus de quatre cents kilomètres, ses deux bords glissèrent l'un contre l'autre de vingt centimètres à sept mètres. Les routes, les clôtures, les rangées d'arbres qui la traversaient se sont trouvées sectionnées en deux tronçons, décalés de cette longueur. Les rivières ont vu leur cours dévié «en baïonnette ». Les maisons soumises au même traitement n'y ont généralement pas résisté. La faille de San Andreas n'est d'ailleurs que l'élément central d'un vaste système de fractures qui sillonne la plus grande partie de la Californie. Au Nord, par exemple, les failles

(1) Magnitude 8,4 à 8,6 dans l'échelle de Richter : ce qui correspond à une énergie deux fois plus grande que celle du séisme de 1906, à San Francisco (magnitude 8,3). La secousse a été ressentie sur 800 000 km².

(2) Le séisme de l'Alaska, dit « tremblement de terre du Vendredi Saint », a fait l'objet pendant cinq ans d'une enquête sans précédent par son ampleur. Ses résultats n'occupent pas moins de huit volumes, publiés par la National Academy of Sciences, dont le premier, consacré à l'hydrologie, vient de paraître.

adjacentes Hayward et Calaveras enserrent la baie de San Francisco. Au Sud, l'existence de plusieurs branches (San Jacinto, Mission Creek, Banning, etc.) complique le dessin. Mais si, comme on va le voir, cette structure a son importance, la faille principale n'en détermine pas moins le destin géologique de la région. Elle est active, semble-t-il, depuis cent millions d'années : et le déplacement total d'un bloc par rapport à l'autre atteint, selon certaines estimations, cinq cents kilomètres (3).

Que ce mouvement se poursuive aujourd'hui, des mesures précises l'indiquent : sur quelques segments de la faille, on constate un glissement lent et régulier de un à cinq centimètres par an. Mais il n'en est pas de même partout, et c'est là un phénomène capital. La faille de San Andreas, en fait, peut être grossièrement divisée en quatre tronçons,

(3) Cf. *Proceedings of conference on geologic problems of San Andreas Fault system*, ed. by William R. Dickinson and Arthur Grantz (Stanford University Publications, 1968).

(4) Cf. notamment : Clarence R. Allen (California Institute of Technology), Op. cit., p. 70.

dont deux sont « bloqués » et deux « glissants » (4).

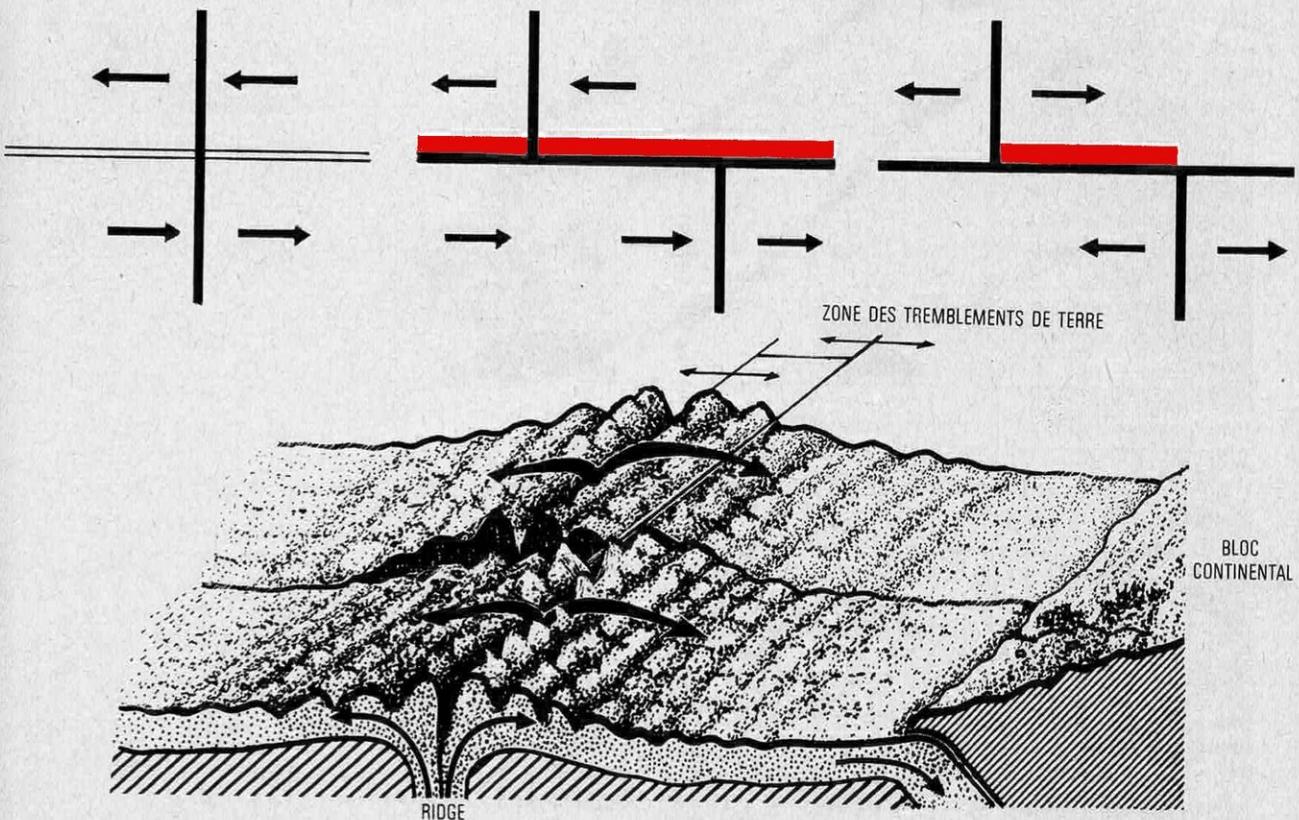
1 Le premier va du cap Mendocino à San Francisco. Il est pratiquement inactif depuis le grand tremblement de terre de 1906.

2 Le second va du sud de San Francisco à Parkfield. Il est caractérisé par une activité modérée mais permanente : nombreux petits séismes et glissement continu de la faille.

3 Le troisième va de Parkfield à San Bernardino, au Sud-Est de Los Angeles. Il n'a pas bougé depuis le 9 janvier 1857, quand un violent tremblement de terre (magnitude 8) ébranla la région, alors peu habitée.

4 Le quatrième va de San Bernardino au golfe de Californie. Comme le deuxième, il présente une activité faible et régulière. En d'autres termes, les deux segments actifs sont ceux où aucun fort séisme n'a été, historiquement, observé. Les deux segments actuellement bloqués sont ceux où se sont produits les derniers grands tremblements. Cette situation, estime le géologue Clarence Allen, n'est pas due au hasard. Elle traduit

CE QUI SE PASSE AU FOND DES MERS



Les « failles de transformation », qui coupent les dorsales océaniques, ne résultent pas d'un décalage de la ligne de crête. Si cette ligne avait été, jadis, continue (**à gauche**), son décalage aurait donné une faille active sur toute sa longueur (**au centre**). Mais si la faille est provoquée par l'expansion du fond océanique (**à droite**), elle n'est active que dans le segment intermédiaire. Et le mouvement est **inverse** de ce qu'il serait dans le cas précédent.

...ET LES MORCEAUX DE L

deux « comportements sismiques » différents, eux-mêmes déterminés par les caractères différents des segments en question.

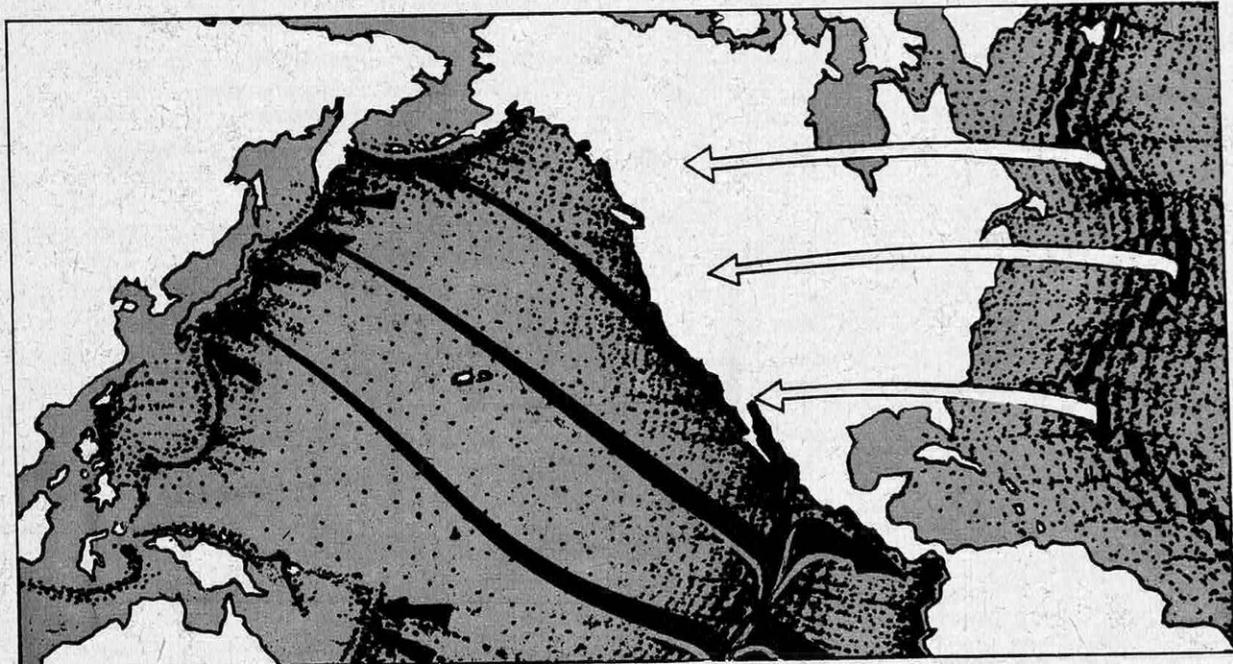
On peut admettre, en effet, que les tensions engendrées par le frottement s'accumulent uniformément tout le long de la faille. Mais elles pourraient se relâcher de deux manières :

- soit au fur et à mesure, par des séries de petites secousses, voire un glissement continu presque a-sismique : ce qu'on observe sur les tronçons 2 et 4 ;
- soit par intermittence, au moyen de ajustements brutaux provoquant de violents séismes. Ce serait le cas sur les tronçons 1 et 3.

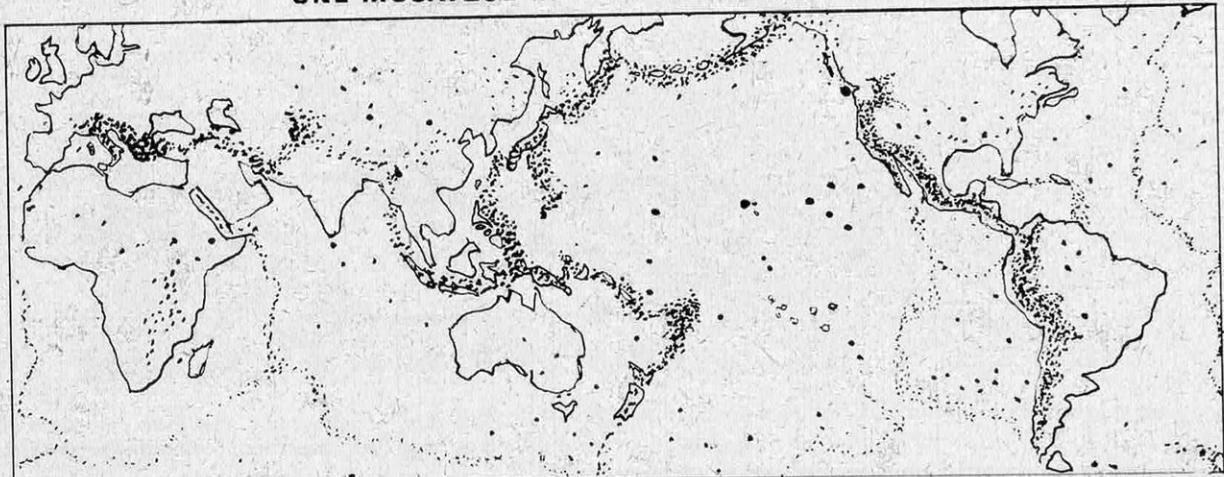
Pourquoi ces deux mécanismes ? Probable-

ment pour des raisons structurales. Dans le premier cas, note Allen, il existe des failles adjacentes à la faille principale, ou branchées sur elle : ce qui « émette » l'énergie à libérer et multiplie les points de rupture. Dans le second, on a une seule faille au tracé net : ce qui favorise la concentration de l'énergie, puis sa libération en secousses rares et fortes. On remarque d'autre part que les deux segments « inactifs » (1 et 3) présentent, en leur milieu, un coude qui contribue sans doute à bloquer la faille. Il est possible enfin que des différences dans la nature des roches accentuent cette résistance.

Le résultat, de toute façon, est clair : certaines parties de la faille de San Andreas sont vouées aux petits frissons, d'autres aux



UNE MOSAÏQUE EN MOUVEMENT : LA TERRE



La carte mondiale des séismes (en bas) fait ressortir les étroites bandes actives qui délimitent six grandes « plaques » inactives. La « plaque » du Pacifique (en haut) glisse vers le Nord-Ouest par rapport au continent américain.

DE LA TERRE S'ENTRECHOQUENT

grands tremblements. Les premiers sont permanents, les seconds séparés par de longs repos. Mais c'est là où de grands séismes se sont déjà produits, qu'il s'en produira d'autres. Le calme n'est qu'apparent : les tensions s'accumulent, qui déclencheront un jour une nouvelle secousse. Le frissonnement, au contraire, peut rassurer : aucun gros choc n'est à craindre. Le seul risque est de changer un peu de latitude : mais trois ou quatre mètres en une vie d'homme...

Et, du coup, le tableau se précise. Des deux tronçons dangereux de la faille : celui de San Francisco a connu ses derniers tremblements de terre en 1838 (magnitude 7) et 1906, celui de Los Angeles en 1857. C'est relativement lointain, si l'on considère l'activité per-



Une rue d'Anchorage (Alaska), après le grand tremblement de terre de 1964.

sistante manifestée par les autres tronçons. Qu'on ajoute aux premiers les séismes survenus sur la courte faille Hayward, en 1836 et 1868 (tous deux de magnitude 7), et la situation de San Francisco devient même plus inquiétante : quatre forts tremblements de terre en 70 ans — aucun depuis 63 ans. De toute évidence, une énergie considérable est actuellement emmagasinée : le jour approche où elle deviendra suffisante pour faire « jouer » brusquement la faille...

Plus le temps passe, d'ailleurs, et plus le mouvement risque d'être important. Plus le temps passe aussi, et plus les conséquences

seront graves. Un rapport officiel (5) estime qu'en l'an 2000, un septième de la population des Etats-Unis vivra en Californie, dans une zone représentant moins du tiers de la superficie de l'Etat : la zone côtière, précisément, c'est-à-dire celle des tremblements de terre. D'où l'inquiétude des géologues, qu'accroît encore l'anarchie de la construction. En 1906, la Californie comptait moins de deux millions d'habitants ; elle en compte déjà plus de vingt et un. Des quartiers entiers d'habitation, des ouvrages d'art, des usines ont été construits sur les parties de la faille qui jouèrent en 1906. Des gratte-ciel (le terrain est cher) ont été édifiés au hasard. L'installation d'un réacteur nucléaire en pleine zone critique n'a été évitée que de justesse : l'opinion, enfin, s'était émue. Mais d'autres questions se poseront demain. Et comment y répondre ?

« Une guerre thermonucléaire n'est pas inévitable, rappelle le professeur Franken, de l'Université du Michigan... Un tremblement de terre l'est. »

Le grand jeu de la Terre

L'est-il vraiment ? Les forces mises en jeu sont si disproportionnées à l'échelle humaine que la réponse semble évidente. Et elle l'est, en effet, dans la plupart des cas. Dans quelques-uns, pourtant, il n'est plus absurde d'imaginer que les séismes puissent un jour être « contrôlés ». Il est vraisemblable, surtout, qu'avant dix ans des méthodes efficaces permettront, dans des régions entières, de prévoir avec une certaine rigueur les plus dangereux tremblements de terre. A l'origine de cet espoir, le grand événement de ces dernières années : l'élaboration d'une nouvelle « tectonique globale » permettant d'unifier les sciences de la Terre — et notamment d'expliquer le mécanisme d'ensemble des phénomènes séismiques (6).

Que 80 % des tremblements de terre se produisent dans ce qu'on a appelé le « cercle de feu du Pacifique », on le savait depuis longtemps. Mais comment l'expliquer ? Les 20 % qui restent contribuent à le faire. Prenons

suite page 57

(5) Cf. *Proposal for a ten-year national earthquake hazards program (Federal Council of Science and Technology)*.

(6) Cf. notamment : J.W. Morgan : *Rises, trenches, great faults and crustal blocks*, "Journal of Geophysical Research" 73, 1959 - Xavier le Pichon : *Sea floor spreading and continental drift*, "J.G.R." 73, 3661 - et surtout : Bryan Isacks, Jack Oliver, Lynn R. Sykes : *Seismology and the new global tectonics*, "J.G.R." 73, 5855.

(7) Barazangi et Dorman. World seismicity map of ESSA - "Bulletin of Seismological Society of America", 59-1.

SAN FRANCISCO ET SAINT-TROPEZ



Comme San Francisco, Saint-Tropez risque-t-il, demain, d'être secoué par un tremblement de terre ? Ce n'est pas impossible. Certes, rien n'existe ici de comparable à la spectaculaire faille de San Andreas et notre Côte d'Azur est loin d'être aussi séismique que la Californie. Elle ne s'en trouve pas moins sur une des « ceintures » d'activité de la planète : comme le récent tremblement de terre des Pyrénées, le séisme de Provence de 1909 (qui fit une quarantaine de morts) et la catastrophe de Skopje — pour ne citer que ces exemples — suffisent à l'indiquer.

Sur le plan régional, l'élément essentiel est l'existence d'un cycle de déformations relativement très récent et qui, en fait, n'est pas encore terminé. Le prof. Glangeaud, par exemple, a montré que les reliefs actuels ne datent que de 6 à 7 millions d'années et que certains ont été enfouis sous la mer par des affaissements ultérieurs. Toute une partie de la côte, jusqu'à 2 400 m de profondeur, se trouvait en surface. Près d'Antibes, une faille nord-sud, longue de cent kilomètres, a dénivelé au quaternaire supérieur. A la même époque, la plaine du Pô est descendue de 6 km.

Tous ces mouvements, semble-t-il, sont la conséquence lointaine du gigantesque « serrage » qui, en pressant le bloc africain contre le bloc européen, fit surgir la chaîne des Alpes. Il se produisit alors, au centre de la mer Tyrrhénienne, une sorte de bombardement du manteau qui existe encore et se traduit par une forte anomalie de la pesanteur. Puis, la tension s'étant relâchée, ce bombardement commença à s'affaïsset : ce qui provoqua, par compensation, un relèvement des bordures. C'est ce mouvement qui se produit aujourd'hui : le fond de la mer Tyrrhénienne descend, la Sicile et la Calabre montent.

En même temps se forma un champ de fractures qui, partant de cette zone centrale, « étoilent » la région comme un miroir. Elles sont marquées par des séismes à foyers profonds parfois de 400 km. L'une d'elles, passant entre la Corse et la côte italienne, vient couper en deux la Côte d'Azur.

Nul ne peut dire, actuellement, ni où, ni quand, se produira le prochain tremblement de terre. Mais l'élaboration d'un vaste programme de recherches, comparable à celui qu'étudient les Etats-Unis, pourrait aider à le déterminer et, le cas échéant, à en limiter les dégâts. Tous les pays de la région sont d'ailleurs concernés. Les grands séismes de Messine, d'Agadir, ou de Sicile, sans parler du désastre de Lisbonne, sont tous liés au même cycle de déformations, qui continuent de modeler le bassin méditerranéen.

M. P.

Le tremblement de terre qui secoua la Provence en 1909 fut l'un des plus violents qu'on ait enregistrés en France. Plusieurs villages furent détruits et la secousse ébranla toute la Côte d'Azur où de nombreux immeubles s'écroulèrent. Ici, la Villa Cipollino à Menton.

Ph. Roger-Viollet

ESPOIR: LUBRIFIER LA FAILLE...

l'une des meilleures cartes actuellement disponibles : celle que vient de dresser l'U.S. Coast and Geodetic Survey (7). Elle porte les épicentres de 29 000 séismes enregistrés dans le monde entier de 1961 à 1967. La ceinture circum-pacifique apparaît nettement. Mais non moins clairement deux autres ceintures : l'une, continentale, allant des Alpes à l'Himalaya ; l'autre, océanique, épousant le système des « dorsales », ces chaînes de montagnes sous-marines qui entourent le globe. Autrement dit, la séismicité de la Terre apparaît limitée à un réseau de bandes longues et étroites, circonscrivant de vastes régions de l'écorce où ne survient pratiquement jamais de tremblement de terre.

Rapprochée d'une série d'autres découvertes (d'ordre magnétique, tectonique, paléontologique, etc.) (8), cette observation a conduit à mettre au point un « modèle » de la Terre d'une si remarquable simplicité qu'il ressemble presque à un jeu d'enfant.

Soit une sphère composée extérieurement d'une couche mince et rigide (la « lithosphère ») surmontant une couche plus épaisse, relativement fluide (l'« asthénosphère ») (9). Découpons la lithosphère en un petit nombre de plaques dont les bords, seuls, seraient déformables et faisons glisser ces plaques sur l'asthénosphère. Le mouvement de ces blocs les uns par rapport aux autres va déterminer trois types d'interactions qui rendent compte de la plupart des phénomènes géophysiques :

- Là où deux plaques s'écartent l'une de l'autre, du matériau en fusion venu des profondeurs monte dans l'espace ainsi créé et reconstitue la lithosphère. C'est le mécanisme dit d'« expansion des fonds océaniques » (*sea-floor spreading*). Il est à l'œuvre à l'axe des dorsales et se traduit par des phénomènes d'**extension** — qui provoquent la « dérive des continents ».

- Là où deux plaques se rencontrent, l'une passe sous l'autre et s'enfonce dans l'asthénosphère, où elle est absorbée. C'est cette destruction qui compense la création enregistrée dans le cas précédent. Elle se produit dans les fosses océaniques et s'accompagne de phénomènes de **compression**.

- Là où deux plaques glissent l'une contre l'autre, il y a conservation du matériau ; mais

le frottement provoque des phénomènes de **cisaillement**, qui caractérisent les grandes failles.

Le Pichon a montré qu'un découpage en six blocs — Eurasie, Australie, Pacifique, Amérique, Antarctique, Afrique — dont il a calculé les mouvements, permettait (en première approximation) d'expliquer l'ensemble actuel des structures actives de la planète. Isacks, Oliver et Sykes ont confirmé, pour leur part, que les données séismologiques s'accordaient remarquablement bien avec ce modèle. En particulier :

- Les tremblements de terre à foyer superficiel (moins de 100 km) sont associés au système des dorsales ; ceux à foyer profond (jusqu'à 700 km) le sont aux fosses océaniques.
- La direction du premier mouvement de ces tremblements de terre est conforme à celle que prédit le modèle. C'est le cas, notamment, pour les « failles de transformation » qui, perpendiculaires à l'axe des dorsales, joignent les différents segments de leur ligne de crête lorsque ceux-ci paraissent décalés : le mouvement est inverse de ce qu'il serait s'il s'agissait de failles classiques (*voir figure*). Pour la première fois, donc, on dispose d'un modèle permettant de comprendre le mécanisme des tremblements de terre, d'en distinguer les principaux types, de justifier leurs localisations et même d'évaluer les forces qu'ils utilisent. On peut, en effet, calculer les taux d'expansion aux dorsales : d'où l'on déduit les taux de compression à l'autre extrémité ou l'importance des frictions dans les zones de cisaillement. Ce qui ouvre alors la voie à une prévision scientifique des séismes.

Prévenir les séismes ?

Qu'en est-il de la Californie ? La « plaque » du Pacifique, par rapport aux plaques continentales qui la bordent, glisse vers le Nord-Ouest : s'écartant donc, obliquement, de la côte occidentale des Etats-Unis et s'enfonçant dans le système de fosses qui borde les guirlandes insulaires des Aléoutiennes et du Japon. La création de lithosphère, destinée à compenser cet enfoncement, s'effectue — à raison de 6 cm par an — dans une dorsale, l'East Pacific Rise, qui passe par l'île de Pâques et les Galapagos avant d'aboutir au golfe de Californie. Le golfe lui-même a été ouvert par ce mouvement qui a provoqué, le long de la côte, la formation d'une série de

(8) Cf. *Science et Vie*, septembre 1968 : « Plus d'adversaires de la dérive des continents ».

(9) Cette distinction, notons-le, ne correspond pas à la distinction entre « croûte » et « manteau ». La lithosphère, épaisse d'environ 100 km, comprend la croûte et une première couche du manteau supérieur. L'asthénosphère, épaisse de plusieurs centaines de kilomètres, représente une seconde couche du manteau, où les ondes séismiques sont fortement atténuées. La partie restante du manteau constituerait la mésosphère qui, comme la lithosphère, propage les ondes séismiques à grande vitesse. Mais elle ne paraît pas jouer de rôle dans les processus tectoniques.

(10) Elle semble, en fait, la partie centrale d'une « faille de transformation » reliant, au prix d'un coude brusque, une dorsale située au large de l'Oregon, le Gorda Ridge, à l'East Pacific Rise, à travers le golfe de Californie. La situation de la côte occidentale des Etats-Unis est très complexe, du fait que la partie nord de l'East Pacific Rise a probablement migré sous le continent, lui-même poussé vers l'ouest par l'ouverture du bassin atlantique.

failles, dont celle de San Andreas est la plus importante (10).

Tel est donc le mécanisme fondamental à l'œuvre en Californie. Le connaître ne suffit évidemment pas, au niveau local et à court terme, pour prédire un tremblement de terre. Mais, dans le cadre ainsi posé, les moyens d'une telle prévision apparaissent : Les taux d'expansion aux dorsales indiquent la quantité d'énergie qui s'exerce de chaque côté de la faille. L'étude minutieuse des séismes, tant aux deux extrémités de celle-ci que dans les segments actifs, renseignerait sur un certain emploi de cette énergie. On calculerait alors les tensions accumulées dans les segments inactifs. Et, du degré exact d'élasticité des roches qui les composent, on pourrait prédire le moment de leur rupture. Un calcul aussi précis n'est pas encore possible. Mais l'installation d'un réseau très dense d'instruments de mesure, aux résultats systématiquement traités par ordinateurs, ne le rend pas invraisemblable dans un avenir assez proche.

MAGNITUDE ET INTENSITÉ DES TREMBLEMENTS DE TERRE

Deux échelles de mesure, qu'il ne faut pas confondre, sont appliquées aux tremblements de terre.

La **magnitude** du séisme, qui correspond à la quantité d'énergie libérée, se traduit objectivement par l'amplitude des ondes sismiques enregistrées par les sismographes. On l'exprime par l'**échelle de Richter**, qui va de 0 à 9. Cette échelle est logarithmique : c'est-à-dire que l'énergie mesurée croît, d'un degré à l'autre, en progression géométrique (10^{11} ergs pour 1,5, 10^{21} ergs pour 5). La magnitude 2 est la plus faible normalement perceptible par l'homme. Les forts séismes commencent à la magnitude 6. Au-dessus de 8, ils sont exceptionnels.

L'**intensité** est une mesure subjective traduisant la gravité du choc ressenti à un endroit déterminé. On l'exprime au moyen de l'**échelle de Mercalli modifiée** qui va de I (secousse

inscrite par les sismographes, mais imperceptible à l'homme) à XII (destruction totale des œuvres humaines, changements dans la topographie, etc.).

Peut-être même, dans certains cas, deviendra-t-on capable d'intervenir à temps. Une étrange observation conduit à le penser. Il y a quelques années, les géologues de Denver (Colorado) constataient avec surprise que

leur région, jusque-là très calme, présentait maintenant, à intervalles irréguliers, des séries de micro-séismes. Apparemment sans danger, mais intriguant, le phénomène resta inexpliqué jusqu'au moment où un géologue eut l'idée de faire un rapprochement : les tremblements de terre avaient commencé en 1962 ; or c'est en 1962 que l'Armée, pour se débarrasser d'eaux polluées, avait entrepris de les évacuer près d'une de ses installations, le Rocky Mountain Arsenal, dans un puits profond de trois kilomètres. Ces injections répétées pouvaient-elles être à l'origine des séismes ?

Beaucoup restaient sceptiques. L'U.S. Geological Survey n'en mena pas moins une enquête rigoureuse. Ses résultats, récemment publiés, sont concluants (11). Les séries de microséismes coïncident exactement avec les injections de liquide et leur intensité est proportionnelle aux quantités enfouies. Explication : les roches sous-jacentes, imperméables, sont coupées de fractures parallèles. L'eau qu'on injecte s'infiltra dans ces fractures et les élargit, réduisant les frictions entre les surfaces en contact. Probablement soumises à des pressions internes, les roches se mettent à glisser, provoquant les tremblements de terre...

Pourquoi alors, suggèrent des géologues, ne pas employer délibérément le même procédé pour relâcher la tension dans certaines zones dangereuses ? En injectant de l'eau dans une faille « sous pression », on lui permettrait de jouer progressivement, tout en gardant le contrôle de son mouvement. A un tremblement de terre majeur et imprévisible, on substituerait « sur commande » des séries de microséismes inoffensifs.

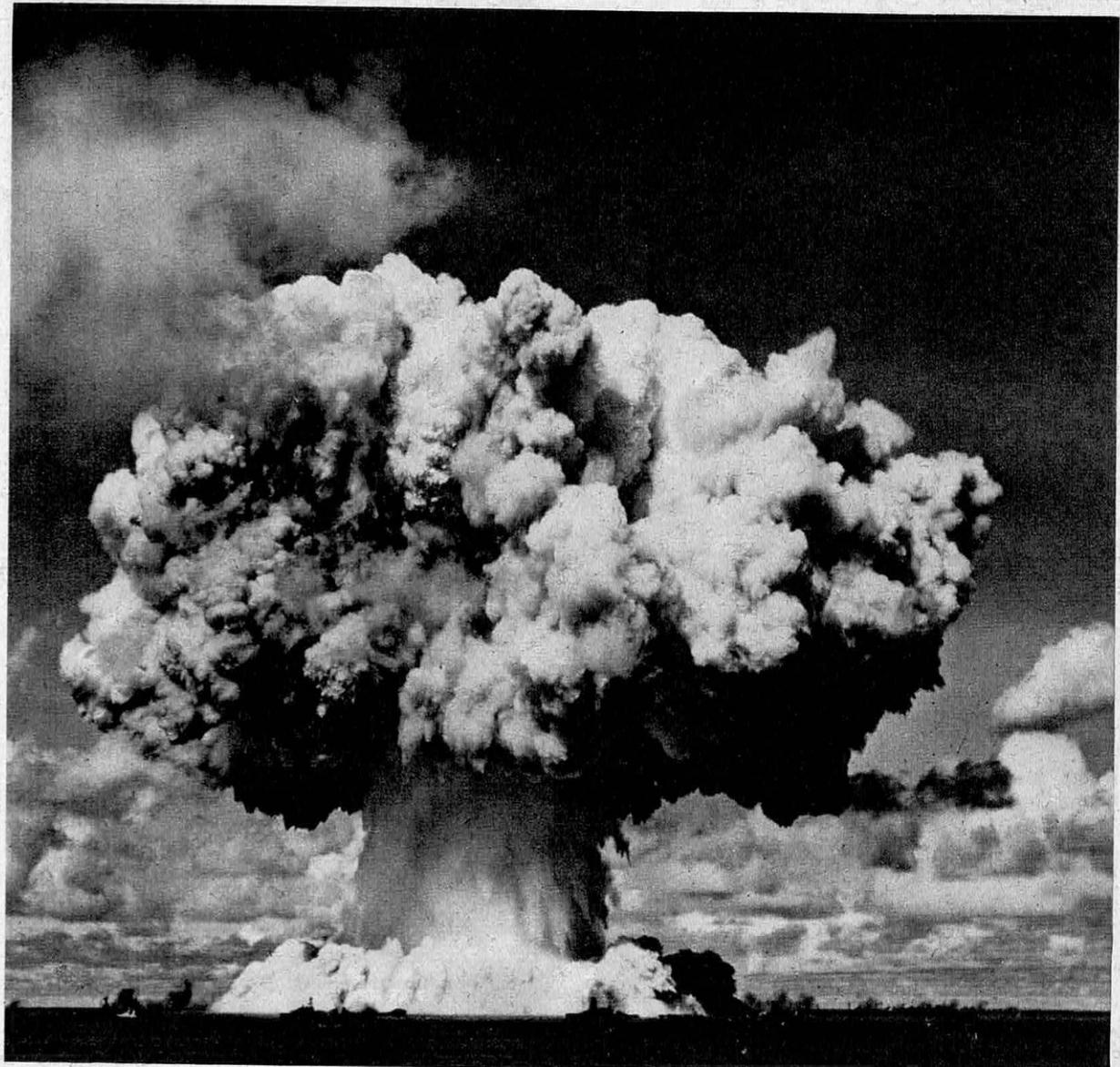
La faille de San Andreas offre évidemment, pour une telle opération, les conditions idéales. Aussi tentera-t-on sans doute l'expérience. Sur une branche écartée, néanmoins, pour commencer. D'autres géologues, en effet, manifestent quelque inquiétude : ne risque-t-on pas de provoquer la catastrophe qu'on désire éviter ? « Autant chatouiller l'appât d'un piège à souris, assure l'un d'eux, en espérant ne pas se pincer les doigts. »

Mais les Californiens, habitués à danser sur leur faille, ont choisi l'optimisme. Même si la terre s'ouvre, écrit un journal local, si la région se coupe en deux, il ne faut pas s'alarmer : c'est la **partie Est** des Etats-Unis qui s'engloutira dans les flots...

Marcel PÉJU

(11) Cf. *Denver earthquakes* - "Science" 27 septembre 1968.

ANDORRE OU MONACO PEUVENT AVOIR LEUR BOMBE H



La bombe H de Bikini passait par la bombe A et, par conséquent, nécessitait une industrie atomique que seules les grandes nations pouvaient s'offrir. Aujourd'hui, théoriquement, la bombe H à laser est réalisable par n'importe quelle nation...

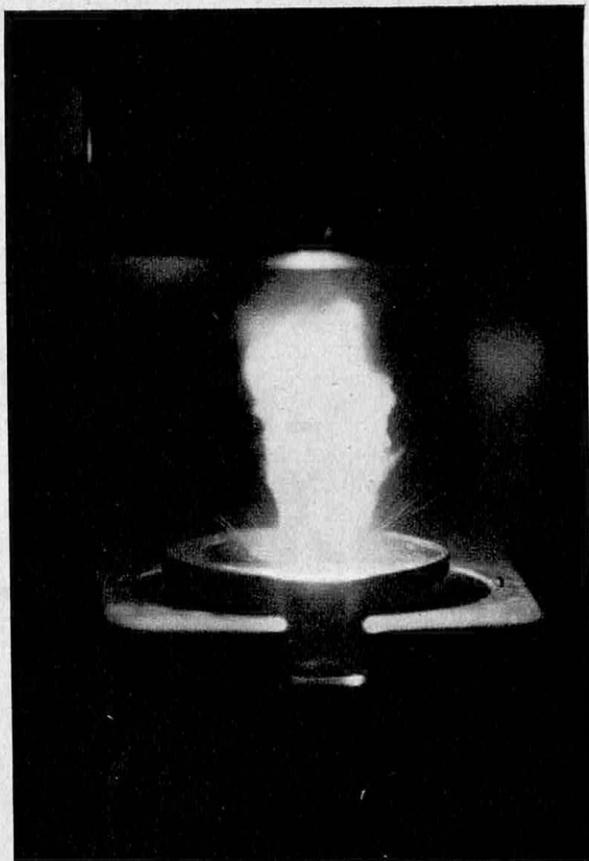
On publie dans le monde une masse extraordinaire d'informations scientifiques. On sait d'ores et déjà qu'il est matériellement impossible à un spécialiste de suivre systématiquement tout ce qui paraît concernant sa seule spécialité !

Ceci complique déjà singulièrement la vie du chercheur. Mais ce qui la complique encore davantage c'est le fait que dans tout sujet de recherche il y a toujours : • ce que l'on peut dire, • ce qu'il vaudrait mieux ne pas dire, • ce qu'il ne faut absolument pas dire. C'est le secret, cette fameuse notion de secret née de la physique atomique guerrière qui a empoisonné la vie des scientifiques et qui est responsable d'un changement déplorable dans la mentalité du chercheur contemporain.

Comment savoir que tel ou tel sujet est tabou ? Même un spécialiste ne le sait pas obligatoirement. Il faut donc le lui faire savoir. Pour cela il n'y a qu'un moyen : l'écrire et diffuser cet écrit dans les laboratoires intéressés. D'où cette situation cocasse qui aurait bien amusé Courteline — mais un Courteline travaillant sur les ridicules de la technocratie internationale : les organismes gouvernementaux publient et diffusent à l'intention de l'industrie privée de leur pays des fascicules de recommandation donnant la liste des recherches à ne pas aborder ou à ne pas pousser !

Cette candeur fait les délices des pays, disons adverses, qui trouvent dans l'examen à la loupe de ces textes de précieuses indications sur ce que l'on fait ailleurs tout en leur donnant de solides raisons de les pousser eux-même le plus avant possible. Jamais le « ne faites pas ce que je fais » n'a trouvé plus belle application dans une civilisation où l'hypocrisie est reine.

Déjà, vers 1960, ces recommandations de silence, ces « chut », publié par l'AEC (Atomic Energy Commission) des Etats-Unis, avaient excité beaucoup d'intérêt à l'étranger, puisqu'elles incluaient les recherches sur l'ultracentrifugation, c'est-à-dire par séparation des uranums 235 et 238, à l'aide d'une « écrèmeuse » centrifugeuse, au lieu de la séparation par diffusion gazeuse, fort délicate et coûteuse. Le résultat en est qu'une dizaine d'années après les techniques d'ultracentrifugation ont fait l'objet de travaux secrets qui permettent maintenant à ceux qui les ont menés d'envisager une production d'uranium 235 à l'échelle industrielle, concurremment au procédé de la diffusion gazeuse. Le fascicule, remis à jour annuellement, vient de paraître avec un nouveau paragraphe bien intéressant... et inquiétant tout à la fois. Le paragraphe 26 autorise en

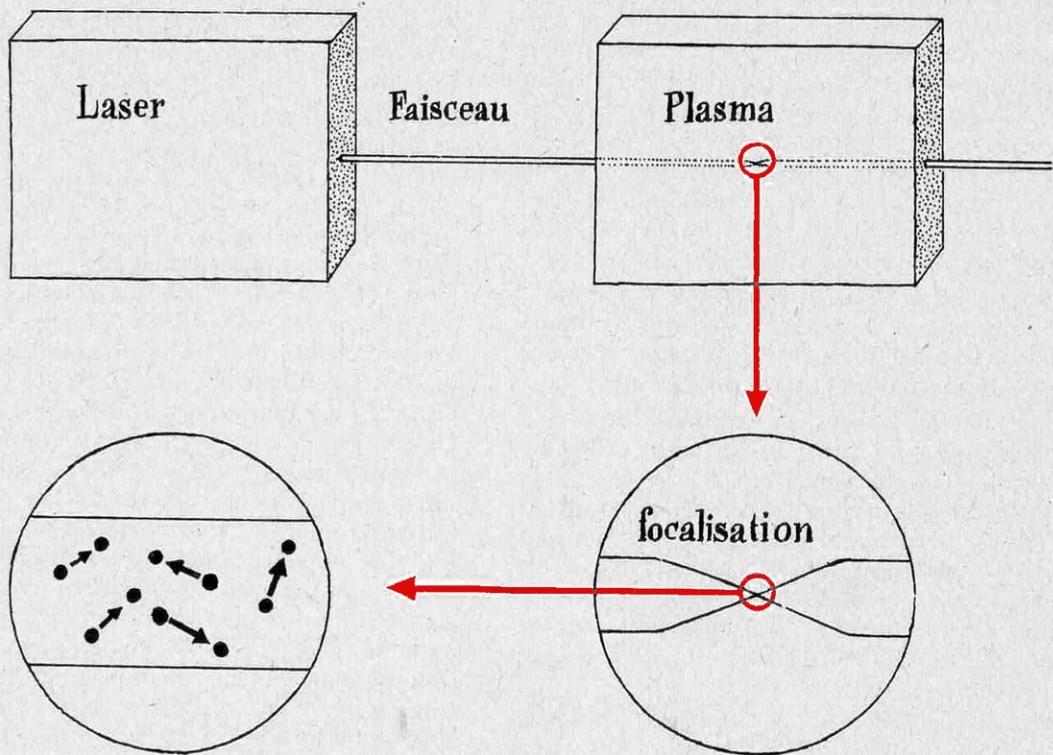


L'allumeur de réaction H, l'instrument capable de focaliser une énergie considérable sous un faible volume, c'est le laser, dont les plus récents modèles fournissent déjà des puissances de 500 millions de watts.

effet l'AEC à « contrôler » les recherches privées touchant à : « toutes les armes atomiques et les dispositifs ou composants d'explosifs nucléaires, y compris les lasers et les systèmes à laser qui seraient conçus pour produire ou capables de produire dans du deutérium, du tritium, ou des mélanges contenant ces substances, une augmentation de un pour cent de la température absolue. »

La lecture attentive de ces lignes suggère diverses réflexions dont une qui consiste à remarquer que la rédaction de ces recommandations ne peut être faite que par des spécialistes ; ce n'est pas un fonctionnaire quelconque qui peut rédiger clairement un avis sur des travaux très complexes, lequel avis doit être lu (et compris) par d'autres spécialistes. Pour être explicite et, surtout, rempli de son sujet, le physicien de service qui a rédigé ces lignes s'est évertué à y mettre beaucoup d'indications : chaque mot compte. De sorte que pour empêcher les

LE SECRET DE LA MINI-BOMBE H



La décharge du laser traverse un tube à plasma de deutérium. Ce plasma focalise le pinceau. Dans le pincement du faisceau, les noyaux d'hydrogène lourd sont animés d'une énergie (température) telle qu'ils se rapprochent et fusionnent, d'où le dégagement d'énergie H.

physiciens de leur pays de travailler sur des dispositifs secrets on livre très candidement de merveilleuses recettes qui peuvent mettre directement sur le chemin non pas tellement les grands pays atomiques qui le savent déjà et en font autant, mais les autres, ceux qui ont tout intérêt à brûler les étapes et à aller directement vers des solutions nouvelles.

C'est pour cela que ces lignes, tout amusement mis à part, sont fort inquiétantes car elles annoncent une possibilité effroyable : celle de fabriquer des bombes H à allumage par laser, donc réalisables par n'importe quel pays si petit soit-il, y compris Andorre ou San Marin.

Voyons pourquoi ceci constitue un danger terrible avant de revenir sur l'analyse du texte souligné.

Le danger vient de ce que jusqu'à présent la possibilité de posséder une bombe H passait par la nécessité d'avoir une bombe A à l'uranium 235. On l'a souvent dit, pour « allumer » les réactions thermonucléaires de fusion, il faut atteindre très rapidement une énergie — d'aucuns disent une température

— équivalente à des centaines de millions de degrés.

Il ne suffit donc pas de disposer les ingrédients — les isotopes de l'hydrogène en l'occurrence — autour d'une bombe atomique, encore faut-il que celle-ci explose dans des conditions parfaitement définies, en gardant le plus longtemps que se peut son énergie dans un volume aussi limité que possible. Ceci fait écarter la bombe à charge de plutonium 239 car cet isotope sort des barreaux des piles plutonigères avec 6 à 10 % de plutonium 240. Or le Pu 240 a une période de fission spontanée telle que les neutrons libres y sont toujours nombreux. La charge d'une bombe à Pu 239 (en réalité Pu 239 + Pu 240) amorce ses fissions avant même que la masse critique soit réalisée et il y a une dispersion prématurée qui fait baisser la température centrale. Si la charge est faite d'uranium 235 il en va différemment. La masse critique peut être assurée mécaniquement avec une cohésion exceptionnelle et une source annexe de neutrons est nécessaire pour amorcer les fis-

sions. L'énergie libérée reste plus longtemps localisée dans la masse détonante, qui est ainsi nettement plus « chaude » que la masse détonante de plutonium.

Donc il ne suffit pas d'avoir des piles atomiques productrices de plutonium pour avoir une bombe H, il faut avoir l'arme atomique à l'uranium 235. D'où la course à Pierrelatte pour la France, après que nos techniciens aient déclaré vers 1956 que la seule filière du plutonium était intéressante. Les Chinois semblent avoir été beaucoup plus avisés (ou mieux renseignés) et toutes leurs bombes ont été jusqu'à présent à l'U 235, un uranium séparé on ne sait d'ailleurs pas exactement comment (diffusion gazeuse plus centrifugation, a-t-on dit).

Cet état de choses a préservé le Club nucléaire, jusqu'à présent du moins, de toute intrusion par un outsider car si des pays équipés de piles, comme la Suède, Israël ou les Indes, peuvent bricoler quelques bombes atomiques au plutonium, ils ne peuvent avoir d'uranium enrichi sans les énormes installations de séparation isotopique et la superarme thermonucléaire leur est, de ce fait, inaccessible.

Mais tout change si un procédé physique révolutionnaire permet l'élévation de température adéquate. En effet, pour que les isotopes de l'hydrogène fusionnent il faut en porter quelques millimètres cubes à mille milliards de degrés. Or il existe un procédé qui permet depuis peu de focaliser une énergie considérable dans un volume très restreint et, qui plus est, en un temps excessivement bref. C'est le laser.

Ceci nous permet de revenir à la véritable recette esquissée dans la recommandation de l'AEC.

Le temps d'une impulsion laser peut être aussi bref que 10 nanosecondes (nano = 1 milliardième). Des travaux effectués à Munich ont permis d'envoyer 3,5 joules avec une puissance de pic de 250 millions de watts, élevant la température d'un plasma à 50 millions de degrés.

C'est encore loin des valeurs qu'il faut obtenir. Mais chaque laboratoire progresse. A Culham, en Angleterre, un laser à solide, au lieu d'un laser à gaz, a donné des faisceaux de 500 millions de watts. On s'est aperçu, de plus, que les pinceaux pouvaient se focaliser eux-mêmes par modification des propriétés physiques du plasma traversé. Le volume dans lequel l'énergie se trouve concentrée peut donc devenir excessivement petit et la densité d'énergie croître d'autant, donc la température.

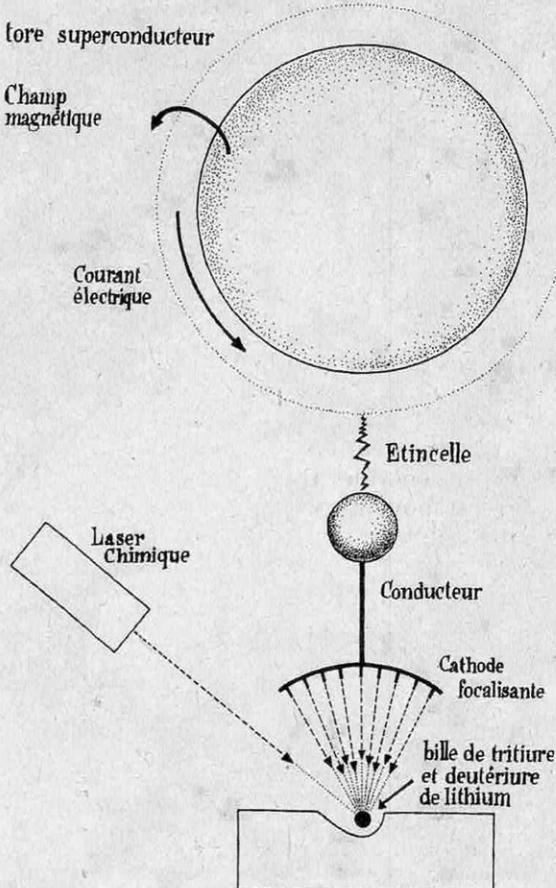
On est ainsi sur la voie et l'allumeur de réaction H par laser est sans doute une

affaire de quelques années si on le conçoit comme un supplément plutôt que comme une allumette proprement dite. Le laser peut, en effet, être le soufflet qui attise le feu. Et ceci donne tout son sens à la mystérieuse phrase qui invoque une élévation de 1 % de la température absolue.

Considéré comme point de départ, ce mécanisme seul n'aurait aucun sens. Mais si on envoie la décharge laser sur un mélange de deutérium + tritium déjà préalablement porté à quelques centaines de millions de degrés par un autre mécanisme, le résultat peut être atteint. Il se trouve que l'on étudie activement dans les laboratoires de magnétohydrodynamique les moyens de porter des mélanges gazeux électrisés (des plasmas) à des températures élevées tout en les confinant. Ceci dans le but d'amorcer et de contrôler un dégagement d'énergie H dans un réservoir à énergie d'où l'on tirerait la fameuse énergie thermonucléaire contrôlée. Un des moyens préconisés consiste à accumuler un courant électrique considérable dans un tore superconducteur qui flotte dans le vide, maintenu sans support matériel par son propre champ magnétique. Un tore de 3 m de diamètre, fait d'un anneau superconducteur de 10 cm, peut accumuler 1 gigavolt (giga = un milliard). La décharge peut envoyer (on en est aux calculs actuellement) 1 million de milliards d'ergs d'électrons focalisés dans quelques millimètres cubes de deutérium + tritium et cela en un temps d'une centaine de nanosecondes. C'est un peu long — toute plaisirterie mise à part — mais l'énergie est suffisante pour éléver la température de pré-fusion. Un coup de laser qui concentre son énergie sur ce volume déjà allumé élèvera bien la température absolue localement de quelques pour-cent et l'énergie des noyaux légers faisant fusion créera une mini-explosion H. De quoi faire sauter tout le laboratoire et quelques pâtés de maisons autour.

Tout cela peut paraître néanmoins utopique car les appareillages à mettre en jeu sont énormes, en particulier le laser. Toutefois, des perspectives nouvelles de décharges laser s'ouvrent avec le laser dit chimique, où la décharge se produit à partir d'une masse d'atomes ou de molécules préalablement excitées, non plus par un pompage optique compliqué, mais par simple réaction chimique. On voit tout le parti de condensation extraordinaire que ceci entraîne. Il est également possible de décharger un rubis préalablement excité par un générateur électrique du type magnétohydrodynamique explosif. N'oublions pas qu'il suffit d'un seul coup pour tout déclencher et que le temps

MÉCANISME D'UNE MINI-BOMBE H

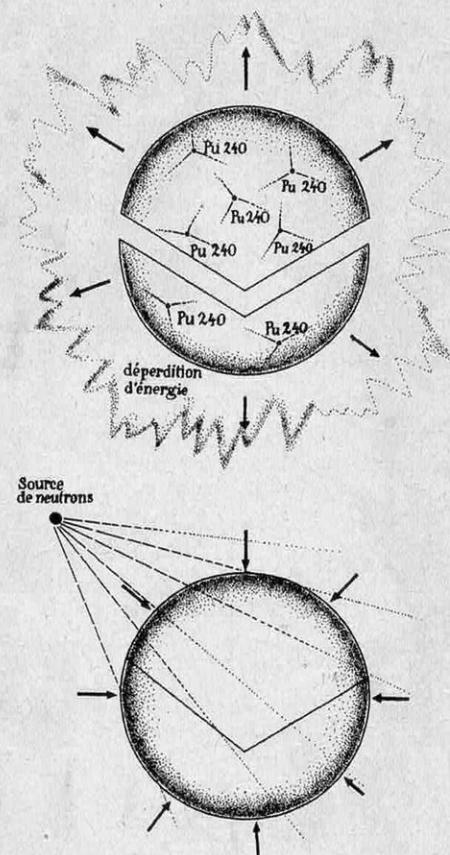


La charge d'un milliard de volts parcourt l'anneau superconducteur.

La décharge se fait par une étincelle qui gagne la boule et le conducteur jusqu'à une cathode focalisante. Les électrons irradiient la bille des composés du deutérium et du tritium.

En même temps un laser chimique envoie une décharge qui élève encore la température jusqu'aux réactions thermonucléaires.

BOMBE À CHARGE DE PLUTONIUM (Pu 239 + Pu 240)



Le plutonium 239 des bombes atomiques n'est pas isotopiquement pur, car il contient entre 6 et 10 % de plutonium 240. Ce dernier présente l'inconvénient de faire spontanément fission, avant même que la masse critique soit constituée. Et cette réaction prématuée provoque une dispersion et, par conséquent, un refroidissement de la température centrale. Dans la bombe à uranium, par contre, les deux sous-masses critiques d'uranium 235 n'entrent en fission que grâce à une source annexe de neutrons. C'est alors 100 millions de degrés, l'« allumette » de la bombe-H.

de ce mécanisme est de l'ordre du milliardème de seconde.

Ainsi sera-t-il possible, un jour plus ou moins proche, de compacter dans un volume très réduit un dispositif dont les matières premières seront à la disposition de n'importe quel laboratoire bien équipé, le tritium mis à part, mais les réactions thermonucléaires peuvent se faire sans tritium en exigeant simplement une température plus élevée. La décharge initiale, le laser, la source électrique, tout cela peut mettre une charge H de puissance quasi-illimitée à la portée de n'importe quel budget, les bombes H ac-

tuées n'étant coûteuses que par le coût de la bombe A (ou des bombes A car il peut y en avoir plusieurs) qu'elle contient.

La mini-bombe H pour tous, tel est le résultat paradoxal — pourtant bien prévisible au fond — auquel auront amené les vingt-cinq années de course à l'armement que nous venons de vivre. La technologie galopante dénie ainsi à tous les textes de limitation à la prolifération des armements nucléaires une valeur autre que celle de tant de traités et d'accords que le temps a rendu caducs avec une accélération qui déconcerte l'historien.

Charles-Noël MARTIN



C'EST DU RENARD

LA RAGE
REVIEN

QUE NOUS VIENT TOUT LE MAL

30 bovins, 20 renards, 3 chiens, 1 chat, 2 chevreuils, 1 lièvre. Ce n'est pas un tableau de chasse d'un chasseur à la gâchette facile. Ce sont les cas de rage identifiés en Moselle pendant les neuf derniers mois de 1968. Jusqu'à l'année dernière pourtant, la France partageait avec trop peu de pays le privilège de figurer, sur les listes de l'Organisation Mondiale de la Santé, parmi les territoires totalement indemnes de rage. Et cela depuis dix ans. Depuis que les derniers foyers de rage avaient été éliminés en 1958 dans le Languedoc Roussillon. Pendant ces dix dernières années, plus un seul cas. Une réglementation sanitaire draconienne, un corps de vétérinaires à la hauteur de sa tâche, la diminution considérable du nombre des chats et des chiens errants étaient venus à bout de la terrible maladie et le mot enragé n'avait plus guère de sens qu'au figuré. Au pays de Pasteur, cela semblait aller de soi. Le 29 mars 1968, l'Institut Pasteur de Paris confirmait un diagnostic de rage sur un renard tué dans la commune de Montenach, dans la Moselle, à quelques kilomètres des frontières allemandes et luxembourgeoise. Depuis, l'enzootie s'est étendue. Pour la seule Moselle, le nombre des cas identifiés en mai 1969 dépasse 100 et la rage a maintenant gagné les départements voisins : la Meurthe-et-Moselle, les Ardennes et la Meuse. Surprise, étonnement, inquiétude, panique, colère. Les réactions des Mosellans ont été diverses. A juste titre. Rien ne les préparait à faire face à la résurgence d'une des vieilles malédictions qui hantaien l'imagination aux siècles passés. La rage, c'est comme la peste ou le choléra. Un mauvais souvenir des époques où l'homme ne maîtrisait pas encore suffisamment la nature qui l'environne. Force est de se faire une raison et de constater avec humilité que nous assistons actuellement à l'extension d'une vague enzootique rabique encore plus importante que celle qui avait été observée au XIX^e siècle. Comment la rage a-t-elle pu apparaître en France, d'où vient-elle ? Ces questions qu'on s'est posé en Moselle, on en connaît très bien les réponses.

Une récente enquête de l'Organisation Mondiale de la Santé a établi que le total des décès officiellement causés par la rage dans les 92 pays qui ont répondu au questionnaire, et parmi lesquels 63 signalent la présence de rage sur leur territoire, a été de

637 en 1967, contre 699 en 1966. Cela semble peu par comparaison avec d'autres maladies. Mais ces chiffres ne représentent que le dixième du nombre réel de décès. Il a fallu vacciner 560 000 personnes qui avaient été mordues par des animaux suspects d'infection ou en contact avec eux. En outre, on estime que 1 500 000 personnes ont encouru le risque d'être contaminées. Tous les pays d'Afrique, sauf de rares exceptions, la presque totalité du continent asiatique, la plupart des pays d'Amérique sont actuellement infectés y compris les Etats-Unis. Dans la seule Thaïlande, la rage a causé plusieurs centaines de morts d'hommes en 1967. En Amérique latine, c'est le cheptel bovin qui paie un lourd tribut au virus : plus de 500 000 têtes de bétail meurent chaque année de la rage et le coût de ces pertes est évalué à 47 millions de dollars. En Europe enfin, 17 pays sur 28 sont contaminés.

Historiquement, la rage fut d'abord une maladie d'animaux sauvages. Elle ne connut sa forme « citadine » qu'avec l'apparition des grandes concentrations urbaines où l'homme vint habiter... avec son chien. Les Romains de l'Antiquité, citadins et amateurs de chiens, connaissaient bien la rage, sous sa forme sauvage et domestique. Aulus Cornelius Celsus, médecin du siècle d'Auguste fut le premier à faire la relation entre la morsure de l'animal et la maladie de l'homme : « Si le chien était enragé, conseillait-il, il faut extraire le virus avec une ventouse, puis si la région n'est ni nerveuse ni musculeuse, cautériser la plaie... » C'est le cautère que prescrivait aussi Ambroise Paré qui a laissé une excellente description de la rage chez l'homme et chez le chien. Au XIX^e siècle, avant Pasteur, le cautère au fer rouge était encore la seule thérapeutique connue en cas de morsure.

Grâce à Pasteur, tout le monde le sait, on peut vacciner contre la rage, ayant morsure par un animal enragé ou après morsure. Ce qu'on sait moins, c'est qu'on ne peut pas encore actuellement guérir la rage déclarée qui est *fatale à 100 %*, qu'elle prenne la forme « spastique » : avec contractures, hydrophobie (horreur de l'eau), spasmes ; ou la forme « furieuse », réalisant un tableau de folie aiguë avec agressivité et violences ou encore la forme « paralytique ». C'est une maladie dont l'évolution vers une issue fatale est particulièrement horrible, le



Un renard s'est approché des lieux habités. Ce comportement insolite trahit, peut-être, la présence de la maladie. Demain, les animaux domestiques seront contaminés...

malade en outre gardant souvent son intelligence intacte. Tout ce que peut faire le médecin, c'est lui ménager une fin la moins pénible possible. Dans nos pays, heureusement, les cas de rage humaine sont pratiquement inexistantes. L'injection du vaccin antirabique, associé ou non selon les cas, à un sérum antirabique, assure une protection quasi absolue contre la maladie. Mais il est certain que la présence dans nos forêts d'animaux porteurs d'un virus si redoutable pose un réel problème de santé publique et que la mission des services administratifs compétents est d'y mettre fin avec les moyens dont ils disposent.

Leur tâche est rien moins que facile. La rage à laquelle ils ont affaire vient de loin: de Pologne occidentale, dans la région de l'Oder-Neisse, où un foyer avait été dépisté en 1939. On sait maintenant que la rage se développe, à partir d'un foyer de virus, et lorsque les chances statistiques de rencontre entre un virus et un animal sain dépassent un certain seuil. En Europe, ce seuil dépend de la densité de population de renards qui semblent être les vecteurs de prédilection du virus dans nos régions. A cause de la guerre, de l'interdiction de la chasse, de l'abandon de certaines régions par les hommes, les renards se sont mis à pulluler. Quand la densité critique a été atteinte, l'épidémie a éclaté. Durant la seconde Guerre Mondiale, elle s'étend à la Prusse, à la Poméranie orientale. Après la guerre, elle progresse vers l'Ouest, après avoir traversé l'Oder. En 1951, l'Allemagne de l'Est est envahie; en 1955, le Hesse, la Basse Saxe; en 1956-57, la Bavière. Le Rhin est franchi en 1960. La Hollande est atteinte en 1962, le Danemark en 1964, la Belgique et le Luxembourg en 1966, la Suisse en 1967. En 1968 enfin, c'est le tour de la France. Aucun des pays touchés n'a

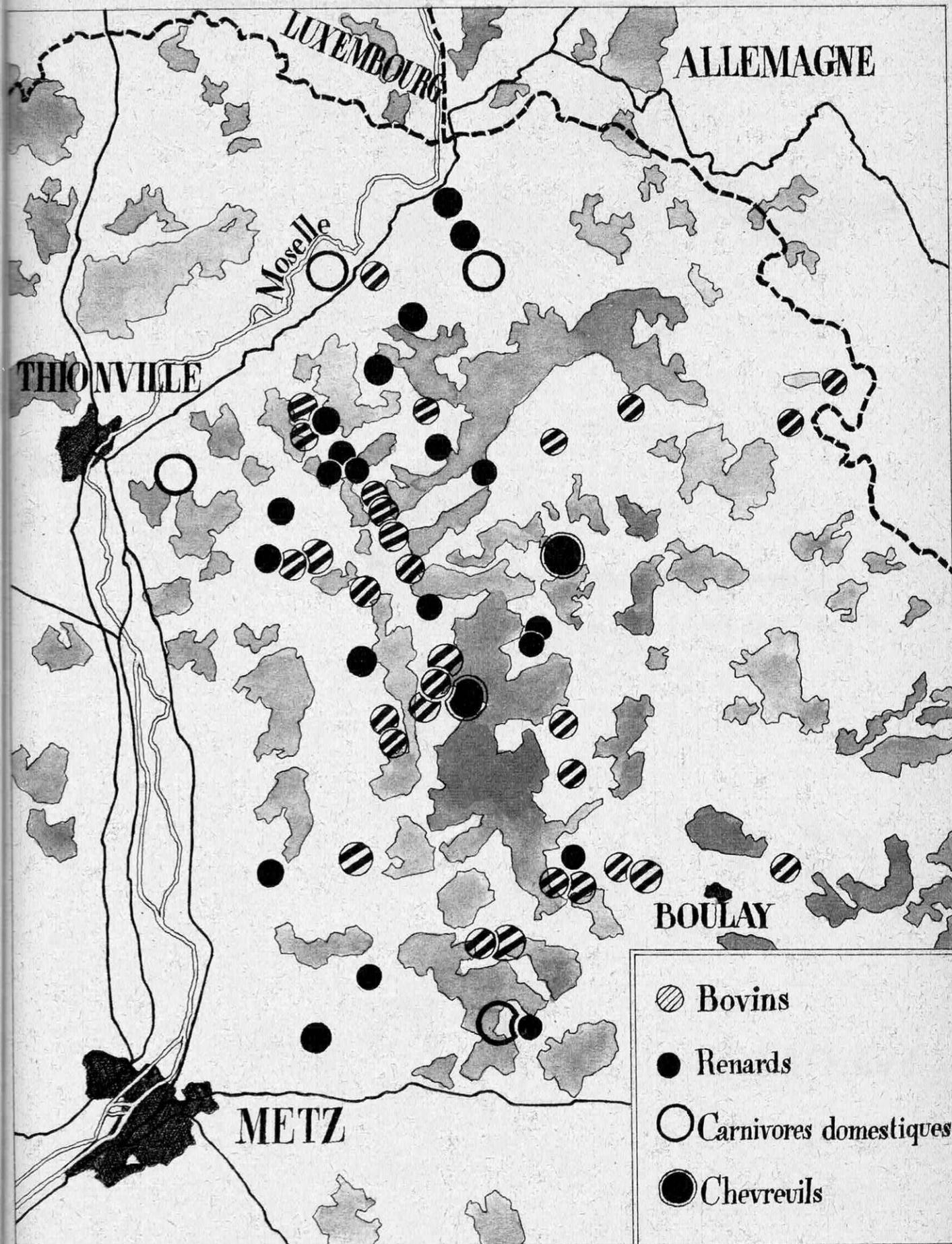


pu réellement arrêter la progression de l'enzootie qui n'a cessé de s'étendre sur un vaste front, en tache d'huile, à une vitesse de croisière d'environ 30 à 40 kilomètres par an. Le Danemark pourtant croyait avoir réussi en 1966. Mais la découverte, en 1968, de nouveaux foyers de rage devait dissiper les illusions.

Cette rage sauvage ou «selvatique» qui s'est substituée chez nous à la rage citadine a élu le renard comme agent de diffusion principal. Tous les animaux à sang chaud, des mammifères aux oiseaux, sont réceptifs à la rage et peuvent être infectés naturellement. En France, l'année dernière, des vaches, des renards, des chats, des chiens, des chevreuils, des lièvres ont été trouvés porteurs de virus. Un relevé systématique effectué dans la circonscription de Detmold en Allemagne de l'Ouest, a montré que de nombreuses autres espèces avaient été atteintes, tels les blaireaux, les sangliers, les putois, les fouines, les belettes, les rats, les écureuils, les lapins, les poules, les vautours, les busards, les hiboux, les corbeaux, les geais, les pies.

La variété des vecteurs possibles de la rage sauvage rend son éradication extrêmement difficile. Pourtant, elle est essentiellement liée à la biologie du renard, son vecteur principal. Des expériences faites aux Etats-Unis ont montré que la chaîne de propaga-

L'OFFENSIVE DE LA RAGE A LA FRONTIERE FRANCAISE



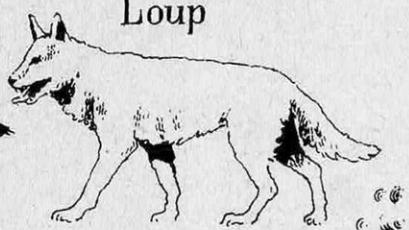
LA TRANSMISSION DE LA RAGE : QUI MORD QUI ?

RAGE SAUVAGE

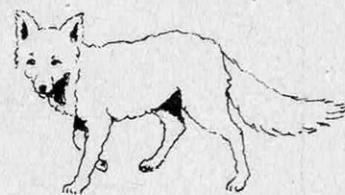
Mouffette



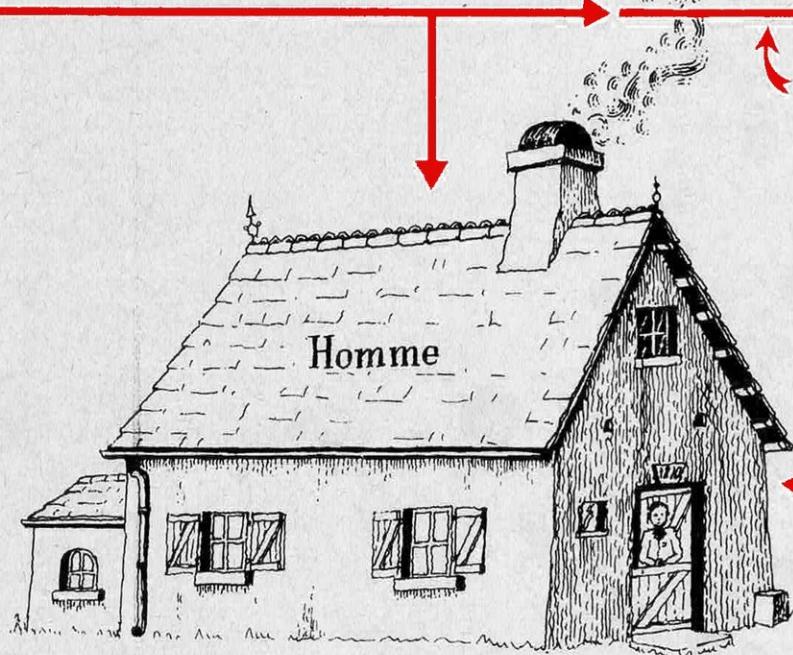
Loup



Renard



Homme



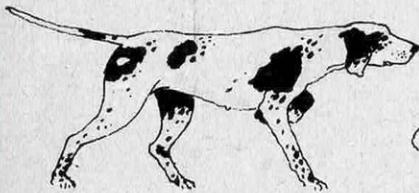
Réservoir apparent
ou inapparent
de virus

RAGE des CHIROPTRÈS

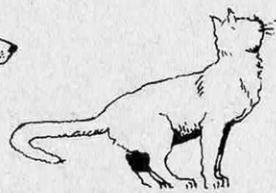


Vampires, Chauves-souris

Chien



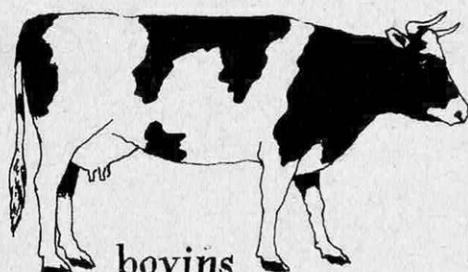
Chat



Volaille



RAGE CITADINE





Ph. Hansen-Rapho



Ph. Zalewski-Rapho

On vient de découvrir un agent de contamination à plus grand rayon d'action encore que le chien : il s'agit de la chauve-souris dont de nombreuses espèces, souvent migratrices, sont porteuses du virus rabique.

tion rabique due au renard peut être interrompue quand la densité de population de cet animal tombe en dessous d'un sujet pour 250 hectares. Ainsi, en Bulgarie, l'épidémie a pu être arrêtée par la destruction brutale de 200 000 renards et de 7 000 loups. Cette sensibilité aux seuils de densité fait que la rage du renard obéit à des cycles qui correspondent aux rythmes propres du renard. Le premier cycle est saisonnier. Les pointes épidémiologiques correspondent à la période du rut qui favorise les rencontres, et à l'époque d'augmentation brutale de la densité, quand les portées de jeunes renardeaux quittent le terrier et commencent leur vie indépendante. Le deuxième cycle s'étale sur quatre ans. La première année, la rage est à son niveau maximal, la mortalité est grande. La deuxième année, la densité vulpine est faible, la rage semble régresser. La troisième année, la vermine peu chassée l'année précédente, pullule. La nourriture est abondante, les portées de renards sont nombreuses, la population se reconstitue. La quatrième année, la densité de population ayant retrouvé un taux élevé, la rage reprend de plus belle.

De quels moyens dispose-t-on pour venir à bout de la rage sauvage, c'est-à-dire de son agent préféré, le renard ? Essentiellement, en fait, d'une réglementation sanitaire dont on trouve les éléments dans le Code rural et que sont venus enrichir circulaires ministérielles et décrets. L'ensemble concerne avant tout la rage domestique et les mesures prévues contre les chiens et les chats errants sont de peu d'effet dans le cas présent. Certains points de cette réglementation sont contestables. Ils sont d'ailleurs contestés ouvertement, comme on le verra plus loin, par des vétérinaires. Dès 1954, cependant, une circulaire ministérielle

ayant pour objet la prophylaxie de la rage rappelait les mesures de protection et de surveillance qu'il convenait de prendre à l'égard des carnivores domestiques et énumérait les mesures de destruction qu'il fallait mettre en œuvre dans 19 départements contre les renards, « animaux qui,

CONDUITE A TENIR EN PRESENCE D'UNE PERSONNE MORDUE

- 1°** S'assurer de l'identité exacte de l'animal mordeur.
- 2°** Si l'animal mordeur est vivant, le mettre immédiatement à l'attache ou en cage pour une observation de 15 jours. S'il est mort naturellement ou s'il a été abattu, prélever sa tête et l'envoyer au laboratoire de diagnostic le plus proche.
- 3°** En cas de morsures graves (à la tête, au bout des doigts), diriger immédiatement la victime vers un centre antirabique après lui avoir remis une fiche d'observation aussi complète que possible sur l'animal mordeur. En cas de morsures légères, diriger la personne mordue vers un médecin.

redoutables prédateurs en tout temps, voient dans les circonstances actuelles, leur caractère nuisible s'accroître jusqu'à contribuer un danger pour l'hygiène et la santé publiques. » Maître Renard, décidément joue de malchance. On commençait à reconnaître son utilité réelle dans la destruction de la vermine, des vrais nuisibles, voilà qu'il est de nouveau chargé de tous les crimes. Sous le prétexte, vrai, qu'il est enragé, on le fait passer pour un redoutable prédateur. Sa modestie gastronomique est pourtant

connue : un mulot par-ci, par-là, des escargots bien souvent, un lapin les jours d'aubaine. Il est vrai qu'en 1954, aucun chasseur ne croyait à cette histoire de rage des renards en France.

D'autres circulaires, plus récentes, ont permis de déclencher de grandes opérations de destruction. Objectif théorique, amener la population vulpine en dessous du seuil d'un sujet pour 250 hectares. Tous les moyens sont bons : tir au fusil, piégeage, gazage à la chloropicrine, empoisonnement à la strychnine. Cette méthode est la seule nouveauté. Toutes les autres ont déjà été employées pour la destruction du renard, classé nuisible, donc massacrable à merci depuis longtemps. Sans grand résultat jusqu'à présent. L'empoisonnement à la strychnine n'a semble-t-il donné que des résultats médiocres. 5 000 boulettes empoisonnées dont 2 599 ont été consommées au bout de quelques jours n'ont permis de retrouver que 15 renards et 15 chats morts, plus quelques corbeaux, des geais, des pies. Les 2 599 boulettes étaient toutes mortelles, elles ont donc fait autant de victimes. Ont-elles tué 40 % de renards, soit un millier, comme l'affirment les autorités ? Cela reste à prouver. Quant aux 16 500 gobbes, en l'occurrence des poussins d'un jour, farcis de strychnine qui ont été déposés au cours de la deuxième opération de grande envergure, rien n'a été révélé à leur propos.

C'est là que les naturalistes et les écologistes s'inquiètent. Pour le Professeur Condé, directeur de l'Institut de zoologie de Nancy, « il ne faut absolument pas confondre réduction sélective et destruction collective ». On risque fort, en s'attaquant aux carnivores d'une manière non sélective d'obtenir des résultats opposés à ceux que l'on cherche à atteindre. En tuant les concurrents du renard en même temps que lui, on crée un vide écologique dont il est le seul bénéficiaire. Le renard, en effet, de tous les carnivores est celui qui résiste le mieux aux tentatives d'extermination. L'exemple des forêts de la région parisienne est assez probant. A force d'y massacer les « nuisibles », on n'y trouve plus que des renards. « Qu'on ne fasse pas des naturalistes les défenseurs des renards. Ils savent bien se défendre tout seuls », précise le Professeur Condé, « c'est pour les autres carnivores que nous avons des craintes. Si, à long terme, on veut éviter la pullulation des renards, il faut conserver l'équilibre naturel constitué par la présence d'espèces concurrentes. Après l'éradication du loup, la disparition du lynx, la raréfaction du chat sauvage et la régression des loutres, des belettes, des hermines, cet équi-

libre semble malheureusement bien compromis. »

La contamination de l'homme par le renard est exceptionnelle. Cependant elle peut survenir indirectement. Le renard enragé ne se comporte pas comme d'habitude, il perd souvent sa méfiance, il s'approche des lieux habités, il se mêle aux animaux domestiques qu'il contamine. Ce sont ces animaux domestiques contaminés qui servent de relais à la maladie et risquent de la propager parmi les hommes. Le chien est moins souvent touché que le chat. Il a moins de chance de rencontrer un renard que le chat qui chasse la nuit sur les mêmes terrains que le renard. On note que les plus fréquemment touchés sont les bovins qui sont mordus la nuit dans les pacages. Il y a là une source

CONDUITE A TENIR PAR LA PERSONNE CONTAMINÉE

- Éviter les morsures à la face.
- Noter les caractéristiques de l'animal pour pouvoir l'identifier.
- Laver abondamment les morsures, à plusieurs reprises, avec de l'eau et du savon de Marseille. Appliquer un désinfectant : éther, alcool, eau de Javel. Ne jamais suturer avant 48 heures.
- Contacter le propriétaire de l'animal et exiger une visite vétérinaire de l'animal.
- Demander au vétérinaire de rédiger ses observations.
- Rejoindre dans les plus brefs délais le centre de traitement antirabique le plus proche muni de la fiche du vétérinaire. Dans les cas de morsures à la face, au cou et au bout des doigts, la première injection doit être faite avant 24 heures.
- Si le chien est inconnu ou s'il n'a pu être capturé, la personne mordue se rendra directement au centre antirabique.
- En zone d'enzootie rabique, toute morsure à la tête, au cou, au thorax et aux membres supérieurs, par un animal domestique et toutes les morsures causées par un animal sauvage, quels que soient leurs caractères apparents de bénignité, doivent être sanctionnées par la mise en traitement immédiate des sujets mordus, quitte à abandonner le traitement si l'animal est toujours vivant et en bonne santé au bout de cinq jours ou si l'examen en laboratoire est négatif.

LES SYMPTOMES DE LA RAGE

LE CHIEN

● **Forme furieuse**: changement de comportement, agressivité, fugue, perversion du goût. L'animal mord toute personne ou tout animal qui se trouve à sa portée. L'abolement est voilé ou enroué, bi-tonal. Le regard est fixe, agressif. Un rictus caractéristique retrousse les babines, découvrant complètement les dents et les gencives.

● **Forme paralytique ou rage « mue »**: le changement de comportement est marqué par un symptôme d'anxiété. Le maxillaire inférieur, paralysé, pend. Lorsque la paralysie a gagné la pharynx, la déglutition devient impossible. La salive forme de fins filets visqueux aux coins des lèvres et le chien secoue de temps en temps violemment la tête pour s'en débarrasser. Il est important de se protéger des projections de salive.

LE CHAT

● **Forme furieuse**: mêmes caractéristiques que chez le chien mais souvent exacerbées. Véritable folie de destruction. L'hyperexcitabilité va jusqu'à l'aérophobie. Les morsures sont très graves, la mâchoire pouvant rester fermée sur sa victime par un spasme.

● **Forme paralytique**: d'évolution lente (12 à 15 jours). Le chat se tapit dans un coin sombre et n'en bouge plus pendant son agonie. Il mord toute personne ou tout animal qui cherche à l'en déloger.

LE RENARD

Mêmes symptômes que chez le chien et le chat. Un renard qui circule au grand jour, à proximité des habitations, doit être considéré comme suspect dans une zone d'enzootie rabique.

LES BOVINS

● **Forme paralytique**: la plus fréquente. Les beuglements se font rauques et fréquents, de nuit comme de jour. La femelle semble être en chaleur. La rumination cesse généralement. La déglutition devient impossible. Il n'est pas rare que le propriétaire pense à la présence d'un corps étranger dans l'œsophage et qu'il tente de le retirer. Il est alors immanquablement contaminé. La paralysie gagne progressivement les muscles du cou et des membres.

● **Forme furieuse**: agressivité à l'égard des hommes et parfois du chien.

certaine de danger. Une réglementation draconienne cherche à en atténuer les effets. Ainsi les animaux enragés de quelque espèce qu'ils soient doivent être immédiatement abattus. « Un chien ou un chat mordu ou roulé par un animal enragé ou ayant été en contact avec lui doit aussi être abattu immédiatement. » Les herbivores mordus par un animal enragé peuvent être abattus pour la boucherie dans les huit jours qui suivent la morsure. S'ils ne sont pas abattus, ils doivent être placés sous la surveillance du vétérinaire sanitaire durant trois mois.

Pour le Professeur Goret de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, ce dernier point de la réglementation appelle une remarque. Il vient en effet de constater lui-même un cas de rage déclaré chez une génisse après cinq mois et demi d'incubation. « Imaginons, dit-il, que cette génisse après les trois mois d'observation réglementaire ait été envoyée à l'autre bout de la France ? » Pour lui, la vaccination devrait être recommandée pour tous les bovins dans les zones contaminées ou qui risquent de l'être prochainement. C'est aussi l'avis de la majorité des praticiens vétérinaires qu'exprimait récemment M. J.C. Busse, vice-président du Syndicat national des vétérinaires praticiens : « Par ailleurs le praticien aimerait connaître les décisions qui seront prises concernant les bovins. A ce jour, on se contente de dénombrer les cas. Ne serait-il pas plus urgent d'envisager leur vaccination ? Même si cela est bien souvent sans espoir de retour, les bovins font eux aussi de grands voyages. De la Moselle, ou d'ailleurs, à la Villette, il n'y a que quelques heures de transport. N'allons-nous pas apprendre prochainement que la rage humaine à Paris a été véhiculée par des bovins ? »

Les vétérinaires praticiens sont aussi partisans de la vaccination obligatoire des chats et des chiens dans les régions qui sont contaminées ou qui risquent de l'être prochainement, afin d'éviter qu'ils constituent des dangers pour l'homme. Mais, comme l'explique un vétérinaire de Nancy, ils se heurtent à une réglementation sanitaire qui en France ignore purement et simplement la vaccination. « Comment convaincre le propriétaire d'un chien qu'il doit faire vacciner son animal si le règlement l'en décourage : si le chien est mordu par un animal suspect, qu'il soit vacciné ou non, il est de toute façon abattu. Ne pourrait-on pas grâcier les chiens qui ont été vaccinés et pour pallier tout danger, leur faire des vaccins de rappel et les placer en observation stricte pendant plusieurs mois ? »

J. P. Sergeant

Tous les trois mois paraît une petite revue bleue intitulée Sondages. Pour quiconque se demande à quoi rêvent les Françaises et ce que chacun pense des événements survenus chaque jour en France et dans le monde, la lecture en est passionnante. Elle permet de savoir par exemple qu'en janvier 1967, 41 % des Français souhaitent que, dans l'avenir, le Président de la République ait un rôle moins important¹. Elle permet également de savoir qu'en juin 1967 les sympathies de 15 % des Français vont à Ho Chi-Minh mais que celles de 41 % d'entre eux vont au Président Johnson (près d'un an plus tard, ces proportions deviennent respectivement 19 % pour Ho Chi-Minh et 24 % pour Johnson). L'IFOP (Institut Français d'Opinion Publique) qui réalise cette revue effectue en effet près de 200 enquêtes par sondage par an et ce sont les principaux résultats obtenus qui alimentent Sondages. Cependant, malgré l'importance et le volume des travaux qu'elle effectue, l'IFOP est loin d'épuiser le marché de l'enquête puisqu'à pu naître en 1962 un nouvel organisme d'enquêtes qui connaît lui aussi un essor rapide. Ce dernier-né s'appelle SOFRES (Société française d'enquêtes par sondage) et dépend de la SEMA (Société d'études et de mathématiques appliquées) qui réalisait des sondages d'opinion depuis 1953. La SOFRES effectue plus de 200 enquêtes par an.

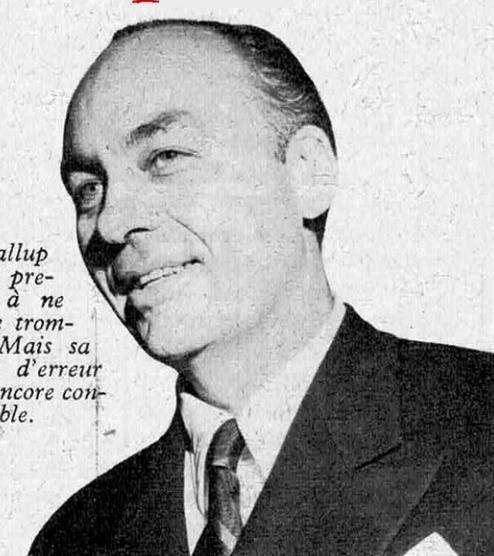
Chaque jour, des centaines d'enquêteurs parcourrent la France pour interroger sur les sujets les plus variés un échantillon de la population française soigneusement sélectionné. Chaque jour, dans les plus grands quotidiens, on peut lire des résultats d'enquêtes qui préfigurent souvent de manière très frappante ce qui sera la réalité quelques jours ou quelques semaines plus tard, au moment des élections par exemple.

Nous sommes loin de l'époque où Literary Digest interrogait 5 millions d'Américains et prédisait en 1936 la victoire de Landon dans l'élection pour la présidence des Etats-Unis qui l'opposait à Roosevelt. Un inconnu, George Gallup, qui s'était à cette occasion contenté d'interroger 5 000 personnes, devait d'ailleurs annoncer la victoire de Roosevelt et connaître bien vite la gloire. Le sondage était né, il lui restait à quitter l'ère des balbutiements, à gravir les échelons qui devaient en faire selon les uns une science, selon les autres un art.

⁽¹⁾ Notons que tous les résultats de sondage que nous donnons ici ont été tirés de Sondages, revue française de l'opinion publique, 1967 (³) et 1968 (²).



pourquoi LES SONDAGES ne se trompent plus



G. Gallup
fut le pre-
mier à ne
pas se trom-
per. Mais sa
marge d'erreur
était encore con-
siderable.

Si Gallup avait tiré de son enquête des conclusions qui devaient s'avérer satisfaisantes, c'est parce qu'il avait judicieusement choisi les personnes à interroger. Celles-ci étaient plus représentatives de l'ensemble des électeurs américains que les abonnés du Literary Digest. Aujourd'hui, les échantillons de l'IFOP et de la SOFRES ne sont plus seulement judicieusement choisis. Ils le sont rigoureusement. Mathématiquement. Trois méthodes d'échantillonnage sont les plus fréquemment utilisées. La première est dite probabiliste. C'est elle qui résulte du tirage au sort des personnes à interroger sur des listes complètes de la population que l'on veut connaître : listes électorales pour une enquête nationale à caractère politique par exemple.

Le règne des mathématiques

Cette méthode est dite également aléatoire. Une seconde méthode, dite « aréolaire », est employée avec succès dans des enquêtes menées dans de grandes villes américaines tracées de manière suffisamment rectilignes. La matière première est dans ce cas constituée par une carte géographique ou, dans bon nombre de cas, une photo aérienne que l'on partage en diverses zones en la quadrillant. Chaque zone est alors divisée en sous-zones à l'intérieur desquelles on tire au sort des îlots d'immeubles, des blocs de maisons. Les enquêteurs doivent alors suivre, à l'intérieur d'un groupe d'immeubles tirés au sort un itinéraire scientifiquement établi par les responsables de l'enquête : par exemple ils doivent interroger toutes les personnes habitant au troisième étage des immeubles à numéros pairs et compris entre 10 et 60. Mais la méthode la plus utilisée par les instituts de sondage est celle des « quotas », dite encore méthode « proportionnelle ». Elle repose sur le principe suivant : la population française comprend des proportions connues d'hommes et de femmes, de 16-24 ans et de 45-64 ans par exemple, d'ouvriers, d'employés, de paysans etc... Si un échantillon de 1 500 ou 2 000 personnes (nombre généralement retenu) comporte les mêmes proportions d'hommes et de femmes, de jeunes et de vieux etc... que la base nationale à partir de laquelle il a été construit, cet échantillon est représentatif. Ce microcosme aura donc toutes les chances de se comporter comme le macrocosme à l'image duquel il a été conçu. Les résultats le prouvent. Un sondage réalisé par l'IFOP le 19 juin 1968 sur les intentions de vote au premier tour des élections législatives, photographiait ainsi l'état de l'opinion à 5 jours du scrutin (dessin A). Les résultats officiels

du vote du 23 juin ne différaient guère de ceux du sondage (Dessin B).

Sondage IFOP

P.C.F.	21,5 %
P.S.U.	5,5 %
F.G.D.S.	16 %
Centre P.D.M.	11 %
U.D.R. (U.D.V ^e et R.I.)	41 %
Autre formation	4,5 %

Résultats officiels

P.C.F.	20,03 %
P.S.U.	3,94 %
F.G.D.S.	16,50 %
Divers gauches	0,73 %
Centre P.D.M.	10,34 %
U.D. V ^e + R.I.-U.D. V ^e	46,65 %
Modérés, extr. droite,	
R.I. non U.D.R.	4,27 %
Technique et Démocratie	0,34 %
Mouvement pour la réforme	0,15 %

La technique n'intervient cependant pas au seul stade de l'élaboration du sondage. Elle est présente à chacune des phases du traitement des données recueillies par les enquêteurs. Lorsque les questionnaires reviennent à l'institut de sondage, ils sont en effet codés et les réponses reportées sur cartes perforées ; ces cartes alimentent alors soit une triuseuse électronique, soit un ordinateur qui informe dans un temps record les utilisateurs qu'en décembre 1967 61 % des Français approuveraient que la vente des pilules aux femmes mariées ne puisse se faire qu'avec l'autorisation du mari, ou que, le 8 mai 1968, 61 % des Parisiens estiment que les manifestations d'étudiants à Paris expriment des revendications justifiées (ce chiffre devait d'ailleurs sensiblement décroître dans les semaines suivantes).

Les techniques mathématiques interviennent également à un stade ultérieur de l'exploitation des résultats d'une enquête par questionnaires, celle qui a été mise au point par des Américains : la construction d'échelles d'attitudes et l'analyse de structure latente. Pour ce qui concerne la France, on trouvera un excellent exemple de ce type de recherche dans le livre que Guy Michelat et Jean-Pierre Thomas ont consacré aux Dimensions du nationalisme (2).

Mais la maîtrise de ces techniques ne suffit cependant pas à assurer la bonne qualité d'un sondage. Les qualités humaines sont requises avec autant de force.

(2) Michelat (Guy) et Thomas (Jean-Pierre H.) — Dimensions du nationalisme — Paris, Armand Colin, 1966, 182 p.

ILS CONNAISSENT LE RÉSULTAT DU RÉFÉRENDUM AVANT LA CLOTURE DU SCRUTIN. ILS AFFIRMENT : LA SCIENCE POLITIQUE EST UNE SCIENCE EXACTE

« D'après une opinion courante, les élections ne sont qu'un domaine d'incohérence et de fantaisie. En les observant à la fois de près et de haut, je suis arrivé à une conclusion contraire. Si, selon le mot de Goethe, « l'enfer même a ses lois, pourquoi la politique n'aurait-elle pas les siennes ? » Ces quelques lignes sont d'André Siegfried (Tableau politique de la France de l'Ouest sous la III^e République), qui fut, aussi, le père de la science politique moderne. Elles datent de 1913.

Le 27 avril dernier, Jean Ranger et Frédéric Bon, en annonçant sur les antennes de R.T.L. dès 20 h, c'est-à-dire au moment même où fermaient les derniers bureaux de vote, que la France votait « non » au référendum qui lui était soumis, prouvaient que André Siegfried avait raison : la science politique existe, avec ses structures, ses lois, ses régularités ; les faits sociaux peuvent être étudiés scientifiquement, et plus que tout autre, peut-être, ils méritent de l'être.

Jean Ranger et Frédéric Bon, sont tous deux Chargés de recherche au C.N.R.S., et Chargés de cours à l'Institut Politique de Paris. Tous deux sont des spécialistes de l'étude des comportements politiques. Ils s'emploient à les comprendre et à les analyser.

Surtout pas à les prévoir. « Ce que nous avons réalisé le 27 avril et ce que nous réaliseront pour l'élection présidentielle le 1^{er} et, éventuellement, le 15 juin, disent-ils, ce n'est absolument pas un sondage, c'est-à-dire une photographie précise de l'opinion à un moment donné, qui peut déboucher, à la rigueur, sur de la prévision. Nous travaillons sur des résultats partiels, mais réels, que nous recueillons le jour même du scrutin, et au départ desquels nous estimons scientifiquement le résultat global définitif. »

Ces résultats réels, ce sont ceux qu'ont fourni 300 bureaux de vote le 27 avril, et que fourniront 400 bureaux lors des « présidentielles ». Pas des bureaux pris au hasard, mais, au contraire, choisis avec rigueur. Ils sont représentatifs géographiquement, politiquement, (par référence aux précédentes élections), démographiquement et sociologiquement de l'ensemble de l'électorat français.

Au fur et à mesure que les résultats de ces bureaux sont connus, ils sont introduits dans un ordinateur (un Honeywell 1200 pour le référendum ; un Honeywell 1250 pour les présidentielles : ces deux machines ont la même capacité de calcul — 30.000 instructions/seconde — mais le fonctionnement des unités périphériques de la seconde est plus rapide). Le travail de l'ordinateur consiste alors à comparer, bureau par bureau, les résultats qui vien-

nent de lui être fournis avec ceux des élections précédentes (référendum 1962, législatives 1962 ; présidentielles 1965 (deux tours) ; législatives 1967 ; législatives 1968 et, pour les présidentielles, référendum 1969).

Cette comparaison s'effectue selon deux critères : l'écart et l'indice. Lors des précédentes élections, ou du précédent référendum, tel bureau de vote avait enregistré x « oui » et cette fois-ci y « oui ». L'écart c'est y — x, et l'indice $\frac{y}{x}$. De là, en tenant compte de la façon dont ce bureau de vote, lors des précédentes élections, représentait la moyenne nationale, ou, au contraire, s'en écartait, on extrapole un résultat global : en additionnant pour les écarts, en multipliant pour les indices.

Ce n'est pas plus compliqué que cela. C'est ainsi que, dès 18 h 54, le 27 avril, Jean Ranger, Frédéric Bon, et l'équipe de programmeurs d'Honeywell savaient que la France avait voté « non »... Mais ils ne purent l'annoncer qu'à 20 heures, c'est-à-dire au moment où fermaient les derniers bureaux de vote, afin de n'influencer en aucune manière les citoyens qui n'avaient pas encore voté.

Jean Ranger, Frédéric Bon, et l'équipe de programmeurs d'Honeywell, ont mené l'ensemble de l'opération en moins de 15 jours. Ils ont d'abord établi un programme mathématique indiquant les opérations à effectuer pour parvenir au but visé. Les programmeurs l'ont ensuite traduit en « langage machine », utilisant le langage de base au lieu du Fortran, car il « passe » plus rapidement dans l'ordinateur. Enfin, ils ont simulé les résultats des précédentes élections, pour voir si tout était au point, si le système marchait bien.

L'impératif essentiel : gagner du temps. Le 27 avril, le dernier passage-machine eut lieu à 19 h 56. Il durait 3 minutes. 19 h 59. A 20 h, il fallait annoncer les résultats et les commenter. « Grâce à cet aspect sensationnel qui frappe les esprits — nous connaissons les résultats avant que l'ensemble des Français aient voté — disent Jean Ranger et Frédéric Bon, nous espérons principalement trouver et faire savoir aux auditeurs que la science politique est une science exacte. Il n'y a pas de hasard, pas d'incohérence. Tous les comportements obéissent à des règles et à des lois. Et ce sont elles qu'il faut étudier encore, et préciser. C'est maintenant devenu possible grâce aux nouveaux outils dont nous disposons. Il y a dix ans nous travaillions avec une règle à calcul. Aujourd'hui avec un ordinateur. Il y a là un saut, non seulement quantitatif, mais surtout qualitatif, qui devrait, dans les années à venir, bouleverser toute les sciences sociales et humaines. »

Il y a deux facteurs à ne pas oublier, dans la réalisation d'un sondage ; le premier et l'essentiel du matériel est un matériel humain. Celui qui formule les questions, celui qui les pose et celui qui y répond ne sont pas des ordinateurs. Dans la préparation du questionnaire, l'imagination trouve un rôle de premier ordre. Si celui qui rédige ne tient pas compte de la personnalité de celui dont il veut connaître l'attitude et sonder les intentions, il n'obtiendra pas satisfaction. Il faut penser par exemple que les mots n'ont pas forcément le même sens dans tous les milieux sociaux et faire l'effort de sympathie qui consiste à rechercher ce que mettront derrière ces mots un ouvrier, un paysan et un avocat. Ainsi le mot connaître : on a remarqué qu'une personne des milieux populaires comprenait souvent « Avez-vous fait usage de ce produit ? » quand on lui demandait « Connaissez-vous ce produit ? ». Les personnes des milieux dits cultivés comprenaient en général « Avez-vous entendu parler de ce produit ? ». L'interprétation des réponses faites à de telles questions devait pour le moins malaisée.

L'imagination doit aussi prendre le pouvoir

Le deuxième facteur à garder en mémoire est, qu'un sondage n'indique jamais que la distribution des opinions par rapport à des données connues. Il est justifié d'effectuer un sondage pour savoir si le public préfère la lessive Alpha, par exemple, ou la lessive Oméga ; mais un sondage destiné à évaluer le succès de la lessive Epsilon, non encore lancée sur le marché, risque de donner des résultats aberrants. Le meilleur exemple en est le formidable sondage effectué il y a près de 15 ans, à la demande de la Ford Motor Corporation, pour savoir quelle serait la voiture qui aurait les faveurs du public, le résultat en inspira la Ford Edsel, l'un des plus formidables « bides » de l'histoire de l'auto, cette voiture ayant connu un insuccès retentissant et coûteux (250 millions de dollars !). En France, il semble qu'on tende à prêter ainsi une valeur divinatoire aux sondages d'opinion, ce qui est dangereux.

Il faut également réfléchir à l'effet que produisent et à la réponse qu'entraînent l'emploi de mots « durs » comme « interdire » par exemple. L'expérience a été faite aux Etats-Unis et a montré que de telles formules suscitaient des réactions plus vives que des formules moins péremptoires, même si la proposition faite est exactement la

même dans les deux cas. On a, à la même date, posé ces deux questions :

- 1) Pensez-vous que les Etats-Unis doivent autoriser les discours publics contre la Démocratie ? »
- 2) Pensez-vous que les Etats-Unis doivent interdire les discours publics contre la Démocratie ? »

Les réponses ont été les suivantes :

1^{re} question

Doivent autoriser	21 %
Ne doivent pas	62 %
Pas d'opinion	17 %
	100 %

2^e question

Ne doivent pas interdire	39 %
Doivent interdire	46 %
Pas d'opinion	15 %
	100 %

Selon la formulation (« il faut autoriser » ou « il ne faut pas interdire ») la différence est donc de 18 % ; de quoi faire réfléchir ceux qui ont la responsabilité de rédiger un questionnaire. Ils ne sont cependant pas au bout de leurs peines lorsqu'ils ont réussi à établir une liste de questions claires, précises... et neutres.

Il ne suffit pas toujours d'éviter les erreurs pour obtenir de bons résultats. Il faut parfois imaginer tout un dispositif scénique pour que les personnes interrogées se prononcent sur l'objet de la question et non pas sur un objet annexe. Il existe en effet un phénomène bien connu des spécialistes qui s'appelle l'effet de halo et qui a été étudié par Harry Henry. Il s'agissait de faire se prononcer un certain nombre de personnes sur la couleur du papier dans lequel ils préféreraient que soient emballés des biscuits au chocolat. Tout industriel peut avoir à demander aujourd'hui une information de ce type à un organisme spécialiste des études de marchés et il n'est pas inutile de savoir quels tours de passe-passe doivent être utilisés pour lui donner une bonne réponse. Si l'on avait simplement montré les deux emballages aux enquêtés, beaucoup auraient pu refuser de trancher sous prétexte que la question paraissait futile (ou les aurait fait passer pour futilles). On a donc procédé autrement et présenté des biscuits enveloppés de rouge et des biscuits enveloppés de brun en disant qu'il s'agissait de deux produits différents avec des emballages distincts pour qu'on ne les mélange pas. On a demandé à chacun de dire quelle sorte de biscuit il préférait. 67 % n'ont pas pu se prononcer mais 20 % ont déclaré que les biscuits en-

veloppés de rouge étaient meilleurs que les autres et 13 % ont choisi ceux dont l'emballage était brun. La couleur ne jouait donc pas un moindre rôle. On pouvait en tirer la conclusion que les biscuits enveloppés de rouge se vendraient mieux que les autres, ce que n'aurait pas forcément permis une enquête plus « directe ».

L'imagination doit aussi se manifester chez l'enquêteur chargé d'appliquer le questionnaire. Il doit se représenter ce que sera exactement son interlocuteur et penser à éviter ce qui pourrait le choquer et entraîner finalement un refus de répondre aux questions. Même lorsque la personne contactée accepte, l'enjeu n'est pas emporté pour autant si par son attitude, ses propos, sa tenue vestimentaire, l'enquêteur (ou l'enquêtrice) fait sentir très fortement au paysan de Lozère ou à l'ouvrier de Nancy la différence sociale, culturelle ou religieuse qui existe entre eux. Une expérience a été faite aux Etats-Unis pour rechercher quelle était l'influence de l'apparence de l'enquêteur sur les réponses des personnes interviewées. On s'est aperçu par exemple que les résultats obtenus par des enquêteurs noirs à une question portant sur le problème noir différaient de ceux obtenus par leurs confrères blancs sur le même sujet. La question était la suivante : « Les noirs seraient-ils mieux ou plus mal traités si les Japonais faisaient la conquête des Etats-Unis ? » et les résultats ont été les suivants :

Enquêteurs noirs

mieux	9 %
de la même façon	32 %
plus mal	25 %
sans opinion	34 %

Enquêteurs blancs

mieux	2 %
de la même façon	20 %
plus mal	45 %
sans opinion	33 %

Une expérience identique a été faite avec des enquêteurs d'apparence juive et non juive qui demandaient : « Les juifs exercent-ils trop d'influence aux Etats-Unis ? ». Les premiers ont enregistré 20 % de « oui », les seconds 50 %.

Par-delà les erreurs et les tâtonnements, les sondages ont atteint l'âge adulte et conquis une place de choix parmi les techniques qui permettent de connaître la société dans laquelle nous vivons. Aucun industriel n'imagine plus aujourd'hui de lancer une nouvelle marque de lessive sans faire effectuer auparavant une étude de marché, aucun gouvernement ne pourrait se passer de cet



mettre en confiance .

instrument qui lui permet, chaque fois qu'il le désire de tâter le pouls de l'opinion. De même, on n'imagine plus depuis 1965 une nuit des élections pendant laquelle chacun n'entendrait sur son transistor les estimations faites par l'IFOP à la demande d'Europe n° 1 : au soir du premier tour de l'élection présidentielle, les auditeurs savaient, dès les premières heures suivant la clôture du scrutin, que le général de Gaulle était en ballottage. C'est là sans doute qu'il faut voir la preuve de la meilleure utilisation des mathématiques et de l'imagination conjuguées.

La « fourchette »

Lors du dernier référendum, ce fut plus spectaculaire encore : le 27 avril, à 20 heures, Europe 1 en collaboration avec l'IFOP pronostiquait le succès du non avec une fourchette de 50 à 55 % des voix. RTL, qui avait monté une opération estimation fondée sur un échantillonnage de 300 bureaux de vote, annonçait, à la même heure, la victoire du non par 51,7 % des suffrages contre 48,3 %



... mais pas trop 99

de oui. Comment en arrive-t-on à des chiffres aussi précis ? L'exemple des élections législatives de 1967 paraît significatif ; les problèmes que doit résoudre l'Institut de sondage en liaison avec le C.F.R.O. (Centre Français de la Recherche opérationnelle) sont en effet particulièrement compliqués. Il convient d'estimer les pourcentages de voix obtenus par chacune des familles politiques à l'échelon national et d'en déduire le nombre de sièges que chacune peut occuper à l'Assemblée Nationale.

Après avoir effectué une étude minutieuse des circonscriptions électoralles de toute la France, en tenant compte des résultats de scrutins antérieurs (1962 et 1965 notamment), les responsables de l'opération avaient sélectionné 4 000 bureaux de vote parmi lesquels avaient été tirés au sort 597 bureaux. Ceux-ci constituaient un échantillon représentatif de l'électorat national. Cependant, comme il n'existe jamais de bureau absolument identique à tous ceux de la circonscription dans laquelle il est choisi, l'IFOP ne devait pas se contenter de travailler sur les résultats de ces bureaux, il

devait apporter diverses corrections aux chiffres qu'elle obtenait pour tenir compte de toutes les données connues concernant l'électorat français.

Dans chacun des 597 bureaux de vote était placé un correspondant d'Europe n° 1 qui devait, dès le début du dépouillement du scrutin, transmettre en toute hâte les résultats à la station, comme cela avait déjà été fait en 1965.

Mais la « première » en 1967, ce fut l'opération « simulation », celle qui consistait en fonction des données disponibles à calculer le nombre de sièges emportés par chaque formation politique.

Il y eut des travaux de simulation pré-électoraux, c'est-à-dire fondés sur les informations recueillies par voie de sondage quelques jours avant le scrutin. On ne travaillait donc pas à ce moment-là sur des résultats de votes effectifs mais sur les intentions de vote exprimées par les Français devant les enquêteurs de l'IFOP. Les résultats, publiés par France-Soir et diffusés par Europe n° 1 avant le premier tour des législatives étaient les suivants :

V ^e République	255 à 275 sièges
Fédération	95 à 110 sièges
Communistes et extrême-gauche dont P.S.U.	40 à 55 sièges
Centre Démocrate	40 à 55 sièges

Les deux chiffres donnés pour chacune des formations politiques étaient les branches de la fameuse « fourchette » dont on allait tant parler sur les ondes comme dans la presse écrite, pendant des jours et des semaines. Ces résultats, qui n'étaient en aucune manière une prévision de l'issue définitive du scrutin mais la photographie de l'opinion à un moment donné, montraient que quelques jours avant le premier tour la situation des gaullistes était plus confortable qu'elle n'allait l'être le premier jour du scrutin. En revanche, dans les toutes dernières heures de la campagne électorale, la gauche allait rallier un bon nombre de personnes. En effet, les résultats officiels devaient être les suivants :

V ^e République	244 sièges
Fédération	116 sièges
Parti communiste	74 sièges
Centre démocrate	38 sièges
Parti socialiste unifié	4 sièges
Divers	10 sièges

D'autres travaux de simulation eurent lieu le soir du premier tour, puis entre les deux tours mais ce fut bien sûr au soir du deuxième tour qu'ils retinrent le plus l'atten-

tion des auditeurs et des observateurs. Il faut dire que ce soir-là l'IFOP et le C.F.R.O. ont cerné avec une précision de virtuoses les résultats du scrutin. A 20 h 20, les « fourchettes » comprenaient toutes (sauf pour le parti communiste) le chiffre qui allait être le bon. A 23 h, pour chaque formation politique, la « fourchette » donnée englobe le nombre qui sera effectivement celui des sièges obtenus à l'Assemblée Nationale.

Sondage et prévision

Des pronostics de Gallup en 1936 à la « fourchette », un long chemin a été parcouru. Cela signifie-t-il que le sondage soit devenu une manière infaillible de prédir l'avenir et que l'on puisse aujourd'hui se rendre à l'IFOP ou à la SOFRES comme on allait autrefois chez une voyante extralucide ?

Les spécialistes de l'opinion publique sont les derniers à le penser. Pour eux, le sondage n'a qu'une valeur indicative de l'état de l'opinion au moment précis où les enquêteurs parcourront la France munis des questionnaires de l'institut auquel ils appartiennent. Il ne peut être un pronostic. Il concerne toujours le passé, même si ce passé remonte à 2 jours ou à quelques heures. L'opération-estimation repose sur des résultats déjà communiqués, l'opération-simulation même si elle est faite à partir des résultats d'un sondage permet simplement de dire : voilà quelle serait la répartition des sièges à l'Assemblée Nationale si chacun votait conformément aux intentions de vote exprimées au cours de l'enquête. De là naissent souvent les confusions et les critiques. Il n'est pas inhabituel de lire que tel institut de sondage s'est « trompé » dans ses « prévisions », simplement parce que les résultats de l'enquête publiées à la veille du scrutin différaient du vote émis quelques jours ou un jour plus tard par les électeurs. C'est faire bon marché de la nature exacte d'un sondage et de la liberté des électeurs. Ceux-ci peuvent toujours changer d'avis au dernier moment et les campagnes électorales sont menées à cet effet. Mais surtout, ce qui est beaucoup plus fréquent que les changements de dernière heure, ce sont les décisions de voter que prennent soudain des personnes qui avaient déclaré à l'enquêteur de l'institut de sondage : « Je ne voterai pas ». Cette indécision qui règne chez bon nombre d'électeurs (34 % une semaine avant le scrutin d'avril 1969) est pourtant bien connue, à tel point qu'on s'est même souvent

demandé s'il ne fallait pas interdire la publication des sondages pendant la brève période précédant le scrutin. La raison invoquée était l'influence que pouvait avoir cette publication sur le vote des électeurs. Devant une baisse de popularité du général de Gaulle, ne risquaient-ils pas de déserter en masse le navire pour voter pour des formations adverses ? Ne viendraient-ils pas au contraire se ranger derrière les candidats gaullistes s'ils apprenaient que le Président de la République était en péril ? Ces deux inquiétudes sont apparues au cours de différentes campagnes électorales et l'on s'est interrogé, à gauche comme à droite, sur l'opportunité de la publicité des sondages en de telles circonstances. En fait, les deux mouvements d'opinion redoutés sont possibles mais il semble surtout qu'ils aient toutes les chances de s'annuler. D'autre part, ils ne peuvent être le fait d'un nombre très important d'électeurs qui pourraient d'ailleurs être influencés par bien d'autres données que celles des sondages. Le problème a cependant été posé avec suffisamment d'acuité pour que l'IFOP effectue un sondage... sur les sondages. Cette enquête, réalisée en février 1967, a montré que 33 % des Français avaient eu connaissance de résultats de sondages portant sur les élections législatives. Les enquêteurs avaient également demandé : « Selon vous, est-ce plutôt une bonne chose ou plutôt une mauvaise chose que l'on publie ces résultats pendant la période pré-électorale ? » Et les réponses avaient été les suivantes :

Bonne chose	50 %
Mauvaise chose	20 %
Ne se prononcent pas	30 %
	100 %

Il semble donc bien que le sondage commence à entrer dans les mœurs du Français. Instrument indispensable à la connaissance de l'opinion, outil d'une haute technicité, il peut encore bénéficier des progrès des mathématiques et de toutes les améliorations de la psychologie, de la sociologie et de la science politique. André Malraux disait en 1945 : « Il en est des sondages comme de la médecine : moins rigoureuse qu'elle ne le dit, plus rigoureuse que tout ce qui n'est pas elle ». Les sondages se sont beaucoup améliorés depuis 1945, date à laquelle Jean Stoetzel les introduisit véritablement en France, mais si l'on ne devait aujourd'hui leur appliquer que la phrase de Malraux ce serait encore un assez beau compliment.

**Catherine CLÈVE
et Gérard MORICE**

ECHEC OU MATHS

VOICI
POURQUOI
LA PLUS
RIGOUREUSE
DES SCIENCES
MET FIN
A NOS ESPOIRS
DE PERFECTION

Deux hommes ont devant vous une discussion animée. Tantôt ils plaisent, tantôt ils sont sérieux. Ils parlent français, vous entendez distinctement chacune de leurs paroles, mais vous ne les comprenez pas. Vous ne saisissez pas pourquoi le ton monte, pourquoi ils rient ou pourquoi ils se passionnent.

Un Russe, un Japonais ou un Américain se joint à eux. Abandonnant le français, ils s'approchent d'un tableau, ils dessinent, ils posent des symboles et ils se comprennent. Vous les comprenez encore moins. Ce sont des mathématiciens.

Le profane, l'honnête homme non-mathématicien du vingtième siècle est-il totalement exclu de leur société ? Oui. Dans les bibliothèques, dans les librairies, vous avez ouvert et refermé des ouvrages couverts de symboles inaccessibles. Pour la santé de votre esprit vous ne vous y aventurez plus. L'homme peut-il être « honnête » et non-mathématicien ? Le problème est général. Le spécialiste non-mathématicien voit son domaine, quel qu'il soit, peu à peu envahi par le langage mathématique. S'il ne réagit pas, il est rapidement mis hors de l'actualité. Les mathématiques pénètrent toutes les activités humaines. On peut dire que l'homme actuel est harcelé par les mathématiques jusque chez lui, où ses enfants reviennent de l'école avec des leçons et des devoirs qu'il ne peut comprendre. Si vous avez à travailler avec un avocat, un psychologue ou un banquier, la différence de discipline n'est pas irrémédiable, ils peuvent vous faire suivre leur pensée et vous pouvez apprécier leurs résultats. Si vous avez à faire à un mathématicien ou un ingénieur, la situation est fondamentalement différente. Le responsable non-mathématicien est désarmé devant un langage et une technique qu'il ne peut ni suivre ni évaluer. Il ne peut que se résoudre à une confiance aveugle ou... recourir à un autre mathématicien pour juger le premier, ce qui est loin d'être une solution.

La situation est grave, car la vitalité d'une entreprise dépend de plus en plus des techniques mathématiques et informatiques qu'elle sait utiliser. Le responsable doit-il laisser les décisions essentielles lui échapper ?

Il n'y a pas de solution immédiate à cette impossibilité de communication. Il existe entre le mathématicien et son interlocuteur une barrière infranchissable en quelques minutes ou quelques heures de conversation : une initiation.

En premier lieu, le mathématicien a longuement formé son cerveau aux mathématiques, comme un sportif forme ses muscles à la course de fond ou au saut à la perche. Le degré d'initiation s'évalue en années de formation. La phase-clé de la vie d'un mathématicien en France est le plus souvent les années de « taupe », qui sont très exactement un entraînement sportif intensif.

Pendant deux ans ou plus, sans autre préoccupation, il acquiert les réflexes mentaux qui conditionneront et permettront sa carrière.

Mais le caractère initiatique des mathématiques est d'autant plus marqué qu'elles sont précisément construites sur un modèle initiatique. Ce n'est pas un vaste pays inconnu dont on explorerait méthodiquement les frontières et où une région nouvellement explorée ne serait pas essentiellement différente des régions plus anciennement connues. C'est là l'image qu'il faut éviter. Bien au contraire, les mathématiques sont une tour indéfiniment en construction, édifiée dans un grand nombre de directions à la fois, où chaque étage nouveau est une révolution par rapport au précédent, et où la connaissance de cet étage exige la connaissance parfaite des étages précédents.

A PARTIR
DE L'INVENTION
DE
L'ALGÈBRE
LES RAMEAUX
DES
MATHS POUSSENT
DANS
DES DIRECTIONS
DIFFÉRENTES

De là à penser à la tour de Babel, il n'y a qu'un pas, qui est justifié. L'édifice est considérable et il est lui-même le langage que parlent ses constructeurs. Il était inévitable qu'il devint trop considérable pour être totalement compris de chacun d'entre eux. Depuis plusieurs dizaines d'années, il est impossible à un mathématicien, quels que soient ses dons, de maîtriser l'ensemble des mathématiques. Il est presque aussi difficile à un spécialiste de la théorie des nombres de comprendre sans préparation un spécialiste de la topologie algébrique qu'à un profane de comprendre l'un et l'autre.

Les nombres sont une illustration fidèle de l'architecture des mathématiques dans leur ensemble. Les étapes de la création des nombres représentent des degrés d'initiation, des degrés d'abstraction successifs. Les premiers nombres furent les nombres entiers. Lorsque ce premier niveau d'abstraction fut assimilé, après quelques milliers d'années, l'homme put passer au niveau suivant : les fractions. Ce niveau nécessita également une longue assimilation avant laquelle le progrès était impossible. Pythagore était un génie ; il vit clairement que les fractions devaient être dépassées, mais ne put aller plus loin.

Les nombres négatifs et positifs furent développés dans le millénaire suivant avec la technique de l'algèbre. Puis sont venus d'autres niveaux dont on ne peut dire qu'ils sont véritablement superposés, car ils commencent à s'orienter chacun dans leur direction.

Les nombres réels achèvent de couvrir la droite. Ils complètent les fractions par les racines carrées, les racines d'équations algébriques et d'autres quantités. Ils répondent au problème de Pythagore, qui avait vu que racine de deux n'est pas une fraction mais n'avait pas su en faire un nombre nouveau. Remarquons que la place des nombres réels sur la droite dépasse déjà notre « intuition ». Apparemment les fractions couvrent la droite sans laisser de « trou ». On montre aisément qu'entre deux fractions, si proches soient-elles, il en existe une infinité d'autres. Par exemple : entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$ il y a

$\frac{7}{12}$ (le milieu) entre $\frac{7}{12}$ et $\frac{1}{2}$ il y a $\frac{13}{24}$... etc., où peuvent se loger les

nombres réels ? Les mathématiques démontrent qu'il y a en fait des trous, qu'occupent les nombres réels, et que ces nouveaux nombres sont « beaucoup plus nombreux » (la langue commune est approximative, mais les mathématiciens savent comparer les infinis) que ne sont les fractions. On voit la distance entre les mathématiques et le « bon sens », resté contemporain de Pythagore.

Les nombres complexes associent des nombres aux points du plan, comme les nombres réels s'associaient aux points de la droite.

Les nombres transfinis permettent d'évaluer et de comparer des quantités infinies. Les résultats sont en désaccord plus flagrant avec l'intuition. On affirme par exemple qu'une droite contient « autant » de points qu'un plan, ou qu'il existe « autant » de nombres entiers que de fractions. Les persécutions dont Cantor, leur créateur, fut l'objet de la part de ses confrères montre quelle peine ont les professionnels eux-mêmes à concevoir un nouveau niveau d'abstraction.

Ces indications sont approximatives ; on ne peut aborder un niveau qu'après l'étude approfondie des précédents. De nombreux autres étages ont été construits, dans une multitude de styles et de perspectives. Leur production s'est récemment accélérée : le procédé est de mieux en mieux compris et maîtrisé.

La recherche mathématique se situe pour la plupart aux frontières les plus éloignées et les plus complexes des constructions que nous avons décrites. Mais ce n'est pas une règle absolue. Il existe des problèmes non résolus où, sans formation particulière, chacun est à égalité avec les mathématiciens les plus confirmés. Le coloriage des

L'INTUITION DU PLUS INNOCENT PEUT LUI FAIRE DÉCOUVRIR LA LA SOLUTION D'UN PROBLÈME ENCORE INSOLUBLE

ULTIME ASPIRATION D'EINSTEIN ET DE HEISENBERG : L'ÉQUATION UNIFICATRICE UNIVERSELLE

cartes est un tel problème. On a observé, sur les cartes composées de régions juxtaposées, que quatre couleurs suffisent pour que deux régions qui se touchent n'aient pas la même couleur. On ne sait rien de plus. Est-ce une règle générale ? Est-ce plutôt qu'on n'a pas encore su dessiner de carte suffisamment contournée pour nécessiter cinq couleurs ou plus ? Les mathématiques les plus raffinées ne répondent pas à la question. La voie reste ouverte à tous — peut-être au plus innocent — pour inventer une nouvelle branche des mathématiques.

L'ésotérisme est malgré tout un caractère général des mathématiques, et les mathématiciens ont compris qu'il est le plus grand danger qui menace l'avenir de leur discipline. Les efforts consacrés à la recherche sont moins importants que l'énergie déployée à organiser, simplifier, clarifier et enseigner les mathématiques. Il importe de faciliter la venue des jeunes dans une science de plus en plus vaste. Il importe de multiplier les vues d'ensemble et les contacts entre les différentes branches : c'est là que jaillissent les découvertes.

De là le succès de la théorie des ensembles. Crée au siècle dernier, le langage des ensembles est rapidement apparu comme un espéranto des mathématiques. Des théories différentes s'expriment dans le même langage. La compréhension mutuelle est meilleure. Le bénéfice immédiat est si évident que tous les mathématiciens l'ont adopté en quelques années.

L'intérêt des ensembles est encore plus net en ce qui concerne l'enseignement des enfants. C'est un premier contact plus direct, plus matériel encore que les nombres, et qui facilite par la suite l'enseignement des mathématiques plus élevées.

La dispersion des théories gêne donc les mathématiciens. Ils souhaitent le contraire. Leur idéal est une science unifiée, un tout harmonieux et clair, dont les parties se complètent. Une gigantesque réorganisation systématique a été entreprise par les logiciens : l'axiomatisation ou formalisation.

Le souci n'est pas proprement moderne. Euclide présentait déjà ses éléments de géométrie sous une forme exiomatique. Depuis, les exigences de rigueur sont plus grandes. Bertrand Russel a été un des premiers à définir la formalisation et à entreprendre avec Whitehead ce qu'ils ont appelé les *Principia Mathematica*.

L'ambition est d'abord de cerner avec rigueur la base de départ : un alphabet, des mots représentant les notions fondamentales, des axiomes exprimant les principes fondamentaux de la logique et des mathématiques. On définit ensuite des règles de démonstration, avec lesquelles on démontre des théorèmes à partir des axiomes, puis de nouveaux théorèmes à partir de ces théorèmes... etc., jusqu'aux confins des mathématiques. Ces règles de démonstration ont un aspect mécanique, destinées à être appliquées sans effort d'imagination ni recours à la faiblesse humaine, pour assurer la rigueur de l'édifice.

On conçoit avec quelle précision il faut choisir alphabet, notions fondamentales, axiomes et règles. L'entreprise est aussi délicate que le lancement vers la lune d'une fusée dont on ne pourra plus orienter la trajectoire en vol. La moindre erreur d'orientation de la base de départ, et, quelques milliers de théorèmes plus loin, l'axiomatique rate la théorie visée et éclate en paradoxes et contradictions.

On pouvait donc prévoir quelques dizaines d'années, voire quelques siècles de recherches et de tâtonnement jusqu'à l'épanouissement d'un système parfait. La tâche était d'ailleurs urgente : un bon nombre de paradoxes, de théorèmes à la fois vrais et faux, commençaient à surgir là et là.

Le rêve ne devait pas durer. Dès 1931 Kurt Gödel mit brutallement

LES
MATHS
SERONT TOUJOURS
VOUÉES
A L'ÉCHEC
PARTIEL

fin aux espoirs de perfection. Ses résultats sont aussi choquants que pourrait l'être la démonstration que tout vaisseau spatial doit exploser à la sortie de l'atmosphère. Kurt Gödel a montré que, quel que soit le soin mis à réaliser l'axiomatique, on dévierait du but poursuivi dès l'arithmétique : dès les premiers niveaux de l'édifice, on renconterait des théorèmes à la fois vrais et faux. Or on désirait éviter les paradoxes en apportant : d'une part la démonstration de la vérité des théorèmes, d'autre part la démonstration de la fausseté des autres assertions possibles. Si, pour certaines assertions, les deux démonstrations sont réalisables, l'architecte se révèle impuissant à faire les plans de son édifice. (Nous avons montré un aspect de ce résultat dans l'article « L'homme est-il une machine de Turing », *Science et Vie* n° 620). Ici, l'honnête homme peut trouver étonnant qu'un résultat aussi important que celui de Kurt Gödel, connu depuis trente-huit ans, ne soit pas plus répandu. Sa portée dépasse largement le cadre des mathématiques. Il signifie : ce qu'on peut espérer faire de mieux en matière de pensée rigoureuse est destiné à échouer partiellement. Les développements les plus raffinés de la logique actuelle ne permettent pas de construire avec certitude des théories exemptes de paradoxes. Je choisis des principes et des règles de déduction ; puis-je décider de n'importe quelle assertion si elle est vraie ou fausse par rapport à mes principes ? Non. Et ceci en mathématiques, la plus rigoureuse des sciences. Qu'attendre d'autres domaines de la pensée, où la rigueur est presque inexistante, ou considérablement plus lâche qu'en mathématiques ? Qu'attendre des théories morales, politiques... ?

Mais une autre attitude est possible devant le résultat de Gödel. On peut au contraire se réjouir de sa démonstration d'impossibilité. Qui pouvait oser imaginer qu'une activité aussi vaste et aussi féconde que les mathématiques puisse être réduite à quelques principes et quelques règles mécaniques ? L'échec n'est pas surprenant : l'entreprise l'était dès son départ. Les mathématiques sont trop riches pour être décrites par des moyens aussi pauvres. La première attitude subordonne l'homme aux possibilités des mécanismes qu'il a su inventer. La seconde attitude reconnaît l'incapacité (actuelle) de l'homme à inventer des machines qui puissent (entre autres choses) décrire les mathématiques, mais laisse la question ouverte.

La logique est impuissante et contradictoire ? Qu'importe. Les mathématiques existent et prospèrent sans elle. Tout juriste sait qu'aucun système de règles, aussi élaboré soit-il, ne saurait être suffisamment parfait pour éviter l'intervention humaine dans la mise en œuvre de la « justice ». On sait limiter sa confiance dans les règles, les langages et les dictatures. S'interdit-on de ressentir une émotion sous prétexte qu'il n'y a pas de mot pour la décrire ? Il resterait à s'étonner, et à rendre compte du plus grand scandale de la pensée rationnelle : les mathématiques sont parfois utiles. Deux siècles et demi avant notre ère, Apollonius invente l'ellipse ; pendant dix-huit siècles elles demeurent inutiles, puis, peu après les mesures de Tycho Brahe, Kepler décrit les mouvements des planètes par des ellipses. On peut difficilement soupçonner Apollonius d'avoir travaillé pour Kepler. Il y a plus d'un millénaire, on invente aux Indes les carrés magiques ; ils sont demeurés jusqu'à nos jours sans utilité. Attendent-ils une application ?

On voit par ces quelques perspectives quelle est la vie et la diversité des mathématiques. Les mathématiciens ignorent s'ils doivent abandonner la recherche de la perfection absolue ou s'ils doivent la chercher autrement. Ils ne savent pas plus si ce qu'ils créent sera utilisé ni quand. Ils avancent néanmoins en aveugles, en tentant de ne pas se perdre dans leur création et de ne pas perdre le reste de l'humanité.

Pierre BERLOQUIN

UNE PHONÉTIQUE DU LANGAGE MACHINE

Le système bibi binaire de Bobby Lapointe fait croire, à première lecture, à un canular ou à un doux mélange de fantaisie et de délire d'aphasique. En fait il n'en est rien. Et l'on aura vite compris en parcourant ce texte qu'une culture «bibi binaire» (basée sur un système hexadécimal)

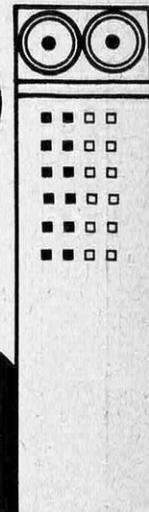
peut créer un réseau de correspondances heureuses entre différentes formes d'expressions et d'échanges:

numérique, linguistique, pictural, architectural, graphique et musical, d'une rigueur logique à toute épreuve.

$$\begin{array}{r} P1 \\ \times 70 \\ \hline JANO \end{array}$$

$$\begin{array}{r} BO BI \\ \times KA HO \\ \hline HE BI DI HO \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 71 \\ \times 144 \\ \hline 10224 \end{array}$$



Ces trois «Cybériennes» symbolisent les trois stades qui doivent nous permettre d'aboutir au système «BiBi». A droite, le décimal, où il faut transcrire les chiffres arabes en phonétique latine au centre, le bibi binaire qui phonétise le langage machine à gauche, son système sténographique.

« **E**lève Cousin, récitez-moi la table de KO ! » Oui, M'sieur ! KO fois HA égale KO, KO fois HE égale HAH, ..., KO fois BE égale HIHO, ..., KO fois KA égale BOKO, ..., KO fois DA égale BEKO, ..., KO fois DI égale BIKO.

Très bien !

Elève Martin ! Venez au tableau et faites-nous à haute voix la multiplication de BOHO par BO.

« C'est très simple, M'sieur, ça fait HAH HO ».

« C'est juste », répond le maître étonné, « Comment avez-vous fait pour trouver si vite ? »

C'est parce que BO fois BO en unités d'ordre ha redonne le produit de HAH par HAH d'où HAHHO.

(Il faut dire que cet élève est particulièrement doué !)

Entendrons-nous un jour ce curieux dialogue dans les classes où nos enfants vont s'initier aux joies de mathématiques de plus en plus modernes ? Après la révolution en cours introduite par la théorie des ensembles et les déjeuners familiaux où les pères complètement « déphasés » entendent leurs rejetons parler de la leçon du jour sur les « applications de l'ensemble des réels sur lui-même et les bijections », alons-nous entendre la leçon d'arithmétique des petits remplacée par des KOKO DADA HIHI ?

Nous n'en sommes pas là mais cela pourrait venir vite si l'expérience qui doit être entreprise à Lyon dans deux classes de sixième s'avérait concluante.

De quoi est-il question au juste ?

Il s'agit de rationnaliser notre système de numération et surtout de nous permettre de dialoguer véritablement avec les ordinateurs.

En effet, les machines électroniques parlent un langage qui n'est pas le nôtre et ce n'est un secret pour personne qu'une partie très lourde de circuits est occupée par la traduction fastidieuse de nos données humaines en langage machine.

Nous parlons et pensons « décimal », les ordinateurs calculent « binaire ». Il faut, quand on donne un problème de calcul numérique à la machine, transcrire au préalable toutes les données numériques du système à base dix en système à base deux. Et à la fin des opérations, la machine doit transcrire ses résultats binaires en nombres décimaux.

Prenons un exemple concret emprunté à l'activité spatiale, une actualité en cours,



« Ta Katie t'a quitté », chante Bobby Lapointe, « ôte ta toque et troques — ton tricot tout crotté — et ta croûte au couteau — qu'on t'a tant attaqué... » Sous ce déluge de phonèmes allitérant se cache un vrai « matheux » qui a su faire sienne une phonétique possible du langage binaire des ordi-

puisqu'il s'agit des deux sondes *Mariner 6* et *7* qui voguent vers Mars. Au mois d'août prochain, ces sondes vont émettre vers la Terre. Qu'enverront-elles ? Des successions de 1 et de 0, des millions de 1 et de 0 pendant des heures et des jours. Grâce à ces 1 et 0, nous contemplerons des images de la surface martienne !

En effet, chaque photo développée automa-



Ph. Marquis

nateurs. A tel point que le professeur André Lichnerowicz nous a confié qu'il allait faire « plancher » des universitaires du centre de Lyon sur la thèse du « bibi-binarisme » présentée ici comme un jeu par Bobby Lapointe.

tiquement sera explorée par un pinceau qui balaiera la surface de la photo exactement comme le fait le pinceau électronique sur un écran de télévision. Il y aura 700 lignes dans le sens de la hauteur et chaque ligne sera elle-même décomposée en 900 points. A chaque point lumineux correspond une intensité. On convient de décomposer cette brillance selon une échelle de 64 gradua-

tions : 0 sera totalement noir, 64 sera complètement blanc.

Supposons que la cellule photoélectrique attribue la valeur 14 à un point gris foncé. Le point d'à côté est un peu plus clair, il correspondra à la valeur 15 et le suivant fera 16.

Il suffira que le transmetteur radio envoie les nombres 14 - 15 et 16 pour que, sur Terre, après réception par l'antenne parabolique de Goldstone, un dispositif inverse reconstitue la brillance des points selon l'ordre du balayage. De la sorte, l'image initiale sera reconstituée exactement.

Mais l'émetteur ne transmet pas 14 - 15 et 16, il dit 1110 - 1111 - 10 000. Que s'est-il passé ? Tout simplement que l'on a converti les nombres du langage décimal 14 - 15 - 16 en nombres binaires, lesquels ne connaissent que 0 et 1.

14 s'écrit 1110.

15 s'écrit 1111.

16 s'écrit 10000.

Ce système de numération a l'avantage indéniable de n'utiliser que des 0 (absence de signal) et des 1 (signal) ce qui, à travers deux cents millions de kilomètres et avec un émetteur de 20 watts seulement, évite les erreurs de transmission et permet d'éliminer le bruit de fond beaucoup plus facilement que si l'on se basait uniquement sur un signal continu modulé.

L'inconvénient de ce système est que pour transmettre 64, il faudra envoyer 1.000.000. Donc, les nombres binaires deviennent très vite d'une longueur énorme et dans une machine électronique il y a saturation des circuits, uniquement compensée par l'extrême rapidité des opérations : 64×128 en binaire s'écrit 1 suivi de 13 zéros. Les multiplications de nombres normaux font traîner des trente à quarante chiffres.

Pour garder les étapes intermédiaires des calculs, il faudrait donc des « mémoires » prohibitives. Au contraire, on veut que la machine puisse stocker le maximum de chiffres dans le minimum d'éléments.

Est-ce possible ? Bien entendu, mais en procédant à l'inverse du système binaire, c'est-à-dire en associant des circuits à des nombres comprimés par rapport au système décimal. Au lieu de prendre une base 2 (système binaire) ou une base 10 (système décimal), on adopte pour certaines mémoires une base seize (système hexadécimal dit aussi alphanumérique).

Autrement dit, pour ce système, on adopte la numérotation 00, 01, 02, 03, ... 09, 0A, 0B, 0C, 0D, 0E, 0F et le nombre suivant (16) s'écrit évidemment 10. On constatera

aisément que dans ce système 46 s'écrit 2E, 47 est 2F et 48 devient 30. La compression n'apparaît peut-être pas très grande, elle l'est pourtant : des nombres de 8 chiffres en décimal n'en comportent que 6 en alphanumérique. Mais à combien correspond le nombre 3D6BO ? Il faudra un bon moment pour le calculer à quelqu'un d'exercé ; il est vrai que la machine, elle, fait la transposition presque instantanément.

Ces considérations arithmétiques nous montrent la gratuité de la base numérique adoptée. Rappelons à ce propos que la Convention, quand elle créa sa Commission d'unification des poids et mesures, hésita longuement sur le choix de 10 comme base de numérotation et il s'en fallut de peu que ce soit 12 qui soit adopté ! C'est le mathématicien Lagrange qui fit pencher la balance vers 10 en ironisant par une proposition volontairement saugrenue d'adopter 11.

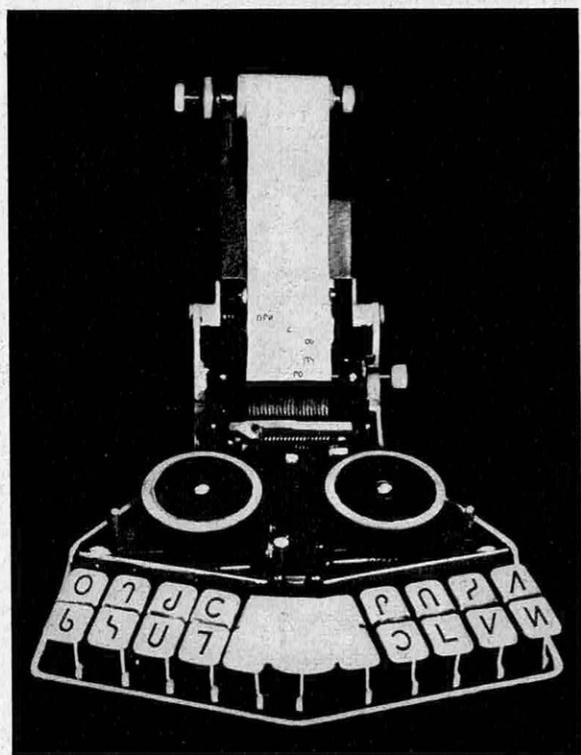
L'avantage purement mathématique de 11, nombre premier, ne pouvait faire oublier ceux de 12 (divisible par 2, 3, 4, 6) et encore moins de 10. Le système à base 12 a d'ailleurs eu la vie dure et subsiste toujours pour les heures, minutes, secondes, les degrés, minutes et secondes d'arc, etc., pour la monnaie anglaise, du moins jusqu'à maintenant.

Devant ce tableau, un chercheur français, Robert Lapointe, aux talents de chanteur-compositeur bien connu (Boby Lapointe), a imaginé de rationaliser un système de base 16 en lui prêtant des désinances logiques et un graphisme adéquat.

Son système, breveté, a attiré l'attention de mathématiciens et d'utilisateurs de machines. C'est lui que nous avons présenté en une scène d'école plutôt propre à mettre en évidence sa cocasserie apparente que son sérieux fort réel. L'humour de son créateur se retrouve d'ailleurs jusque dans le nom qu'il donne à son système, « le système bibi », parce qu'il est bibibinaire : en effet, $16 = 2$ puissance 2 puissance 2 (2^2).

Le point de départ du système bibi se trouve dans la constatation que les quinze premiers nombres s'écrivent en binaire de la façon suivante si l'on convient de le faire avec quatre chiffres.

0000	0001	0010	0011	0100
0	1	2	3	4
0101	0110	0111	1000	
5	6	7	8	
1001	1010	1011	1100	
9	10	11	12	
1101	1110	1111		
13	14	15		



Cette machine, Bobby Lapointe n'a pas eu besoin de l'inventer ; basée sur 22 signes phonétiques, la Sténotype de Grandjean, après une petite modification, peut être à la fois machine comptable et à dactylographier dans le système bibi-binaire.

On peut disposer le quatre chiffres de ces seize groupes deux à deux en leur associant les lettres

	00	01	10	11
(A)	H	B	K	D

dans le cas des deux premiers chiffres et, pour celui des deux autres (vers la droite) :

	00	01	10	11
(B)	0	A	E	1

Cette réunion de consonnes et de voyelles permet d'énoncer les « chiffres » binaires du système bibi :

	HO	HA	HE	HI	BO	BA	BE	BI
(C)	0	1	2	3	4	5	6	7
	KO	KA	KE	KI	DO	DA	DE	DI
	8	9	α	β	γ	δ	ε	ζ

Les lettres grecques désignent les « chiffres » supérieurs à 9 allant jusqu'à 15.

Voyons, à titre d'exemple et pour mieux comprendre ce mécanisme numérique, ce que donnent les nombres supérieurs à 15. D'abord 16 qui est l'équivalent d'une « dizaine » ; on le forme en transcrivant 10 tout simplement. D'après le tableau (C), ce sera donc la superposition HA (1) et HO (0)

16 se dit HAHO

et il est facile de vérifier que c'est exacte-

ment la transcription binaire puisque, d'après les tableau (A) et (B),

$$HA = 0001 \text{ et } HO = 0000$$

la superposition HAHO fait 00010000 et 10000 est bien la valeur de 16 en binaire. En procédant de proche en proche, on arrivera à HADI avec HA qui représente le 1 des « dizaines » (donc 16) et DI qui vaut 15 unités :

$HADI = 1 \times 16 + 15 = 31$ (en décimal). Le 32, qui correspond à deux « dizaines », sera HEHO, le 64 BOHO, etc.

La table de multiplication prend la tournure amusante que voici (pour les 7 premiers chiffres) :

HA	HE	HI	BO	BA	BE	BI
HA	HA	HE	HI	BO	BA	BE
HE	HE	BO	BE	KO	KE	DO
HI	HI	BE	KA	DO	DI	HAHE
BO	BO	KO	DO	HAHO	HABO	HAKO
BA	BA	KE	DI	HABO	HAKA	HADE
BE	BE	DO	HAHE	HAKO	HADE	HEBO
BI	BI	DE	HABA	HADO	HEHI	HEKE
						HIHA

L'ensemble des calculs — additions, multiplications, divisions, fractions — bâti de proche en proche par Robert Lapointe est d'une logique totale et le système bibi ne demande, pour être intégré, que de savoir compter en base 16 et une mémoire des 16 groupes de lettres. Un enfant pris très tôt assimilerait tout ceci sans aucun mal, d'où l'expérience qui doit être tentée au niveau scolaire de la sixième.

Prenons encore quelques exemples plus compliqués. Comment s'énonce 60 en bibi ? Il faut toujours revenir à la décomposition en « dizaines » plus les unités, les « dizaines » étant ici des seizeaines ; or, $60 = 3 \times 16 + 12$, il suffira donc de juxtaposer l'équivalent de 3 à l'équivalent de 12, ce qui s'exprime tout simplement par HIDO.

Et quatre-vingt-dix-neuf ? C'est $6 \times 16 + 3$, or 6 c'est BE et 3 c'est HI, donc BEHI ; cela fait 4 lettres au lieu de 18.

L'économie de lettres devient vite considérable : BOBELI c'est mille cent vingt-sept, soit 6 lettres en langage bibi contre 18 en décimal. De plus, BOBEKI permet de connaître immédiatement le nombre binaire correspondant : 010001100111.

Le jeu devient attrayant avec les grands nombres :

KAKIDOBOPHADE c'est dix millions deux cent huit mille deux cent quatre-vingt-six et en binaire il s'écrit :

$$100110111100010000011110$$

Le lecteur qui nous a suivi jusqu'à présent comprendra que les chiffres ont fait place aux lettres mais selon une logique binaire-hexadécimale. Autrement dit, ce langage permet de parler en hexadécimal tout en le rattachant constamment au binaire puisque l'on passe de l'un à l'autre par simple transcription phonétique-graphique. Son auteur a même imaginé un symbolisme tout aussi logique en groupant les 0 et les 1 du binaire selon des carrés et en leur associant des dessins à branches et courbes reliant les 1 et s'incurvant aux 0 ; nous en avons donné un exemple au début.

Ce graphisme permettrait à la machine de lire directement des données numériques sans passer par une transcription codée comme on le fait actuellement et, de plus, les mémoires pourraient être branchées directement sur la lectrice d'entrée et sur les imprimantes de sortie.

Adopter le bibi reviendrait à faire de nos cerveaux des mini-ordinateurs et nous parlerions machine comme les machines parlaient bibi-humain.

Ce dialogue est-il utile, sinon souhaitable ? Pour Robert Lapointe, la réponse est oui et il a tiré de son système bien davantage encore avec de nombreuses possibilités esthétiques, artistiques, musicales, poétiques, établissant un pont entre les symétries arithmétiques, phonétiques et graphiques, dont l'art pourrait manifestement tirer beaucoup d'inspiration.

Mais ne serait-ce pas finalement une simple logomachie ? Les enfants de l'An 2000 apprendront-ils le bibi ? A regarder KAKIDOBOPHADE et 10208286, nous voyons immédiatement que le second parle à l'esprit et permet les opérations arithmétiques rapides que les lettres masquent. Nous serions donc tenté de répondre non, compte tenu des habitudes mentales si lourdes à modifier, mais il suffit d'imaginer qu'il y a dix ans on aurait dit non à la question « les enfants de 1970 apprendront-ils les mathématiques par la théorie des ensembles ? » Or, il y avait dès cette époque un Bourbakiisme en action souterraine qui a retourné la réponse en quelques années à peine. Alors ? A l'ère des ordinateurs, il se peut que nous vivions aujourd'hui les débuts d'un Lapointisme qui se cherche encore.

**en dépit
de sa vogue
apparente**

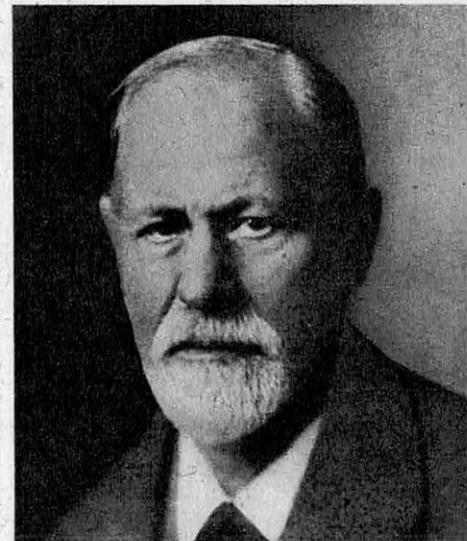
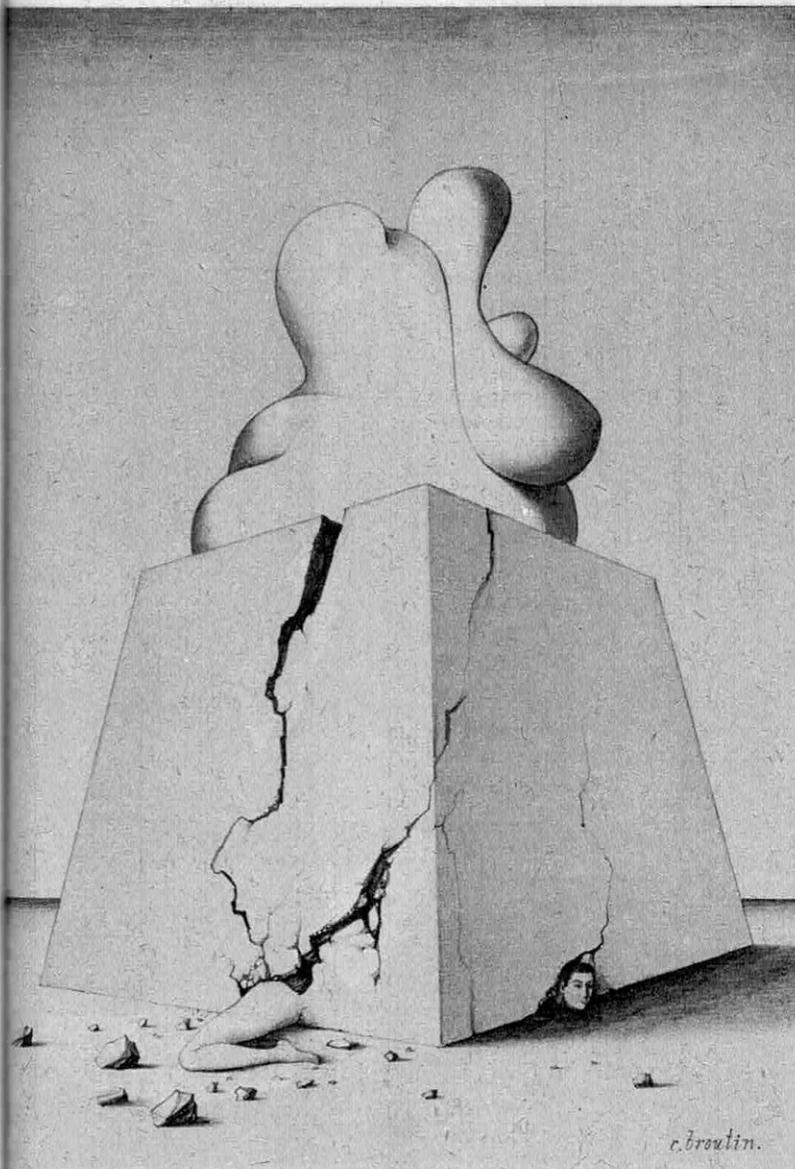
**LA
PSYCHANALYSE
RESTE
AUJOURD'HUI
UN
TRAITEMENT
D'EXCEPTION**

Popularisée par la culture de masse, souvent à l'excès, parfois à la légère, la psychanalyse reste enrobée dans le mystère pour l'essentiel du public. Est-ce une science ? Que guérit-elle ? Et, d'abord, est-elle efficace ? C'est à ces questions que répond notre enquête. Plus d'un demi-siècle après sa « naissance », le complexe d'Œdipe reste gardé par le Sphinx...

LA psychanalyse, déclarait il y a quelques mois le Dr Thomas Szasz, psychanalyste lui-même et professeur de psychiatrie au Centre médical Upstate, de Syracuse (U.S.A.) est en train de disparaître ; elle est aussi moribonde et désuète que le parti libéral anglais. » Brève oraison funèbre à laquelle fait écho l'opinion de l'ancien président de l'Académie de psychanalyse américaine lui-même, le Dr Judd Marmor : « La psychanalyse est en train de se réduire à un aspect marginal de la psychiatrie. » Opinions d'autant plus étonnantes qu'elles nous viennent de la *terra freudiana* par excellence, le pays où l'on compte le plus de canapés de moleskine et où le raffinement de la technique psychanalytique a été poussé jusqu'au traitement des animaux névrosés ; bref, l'Amérique.

Au reste, n'est-ce pas, qui se soucie de la psychanalyse ! Laissons donc ces extravagances aux Américains ! Il n'y a, actuellement, qu'environ 200 psychanalystes en France et d'ailleurs, la psychanalyse, c'est fait « pour se débarrasser de ses complexes », or le Français est l'homme le moins complexé du monde... etc. Attitude de soi-disant bon sens que contredisent les statistiques de l'Organisation mondiale de la santé sur la santé mentale au pays de Descartes (mais aussi de Nerval...) : environ 1 % de la population française est justiciable de l'internement psychiatrique et quelque 10 % de soins psychiatriques ou psychanalytiques. Il y a exactement dix ans, aux Journées de la santé mentale, à Paris, on estimait, par ailleurs, que, sur 100 000 étudiants, 3 000 doivent être traités pour maladies mentales et 30 000 pour difficultés psychologiques, ce qui représente des proportions trois fois plus grandes de désordres mentaux et psychologiques dans ce groupe social déterminé. On pourrait avancer d'autres chiffres encore et, une autre fois, nous ferons l'analyse des carences des services français intéressés (1). C'était dire, simplement, que la santé mentale n'est pas une moindre affaire que le cancer ou l'alcoolisme et que la psychanalyse ne devrait pas être, en principe, une technique réservée à des couturiers ou des oisives souffrant de vague à l'âme : la névrose, où se spécialise cet art de la santé mentale, et la psychose, sont des affections graves. Que vaut donc aujourd'hui la psychanalyse ? Et, tout d'abord, est-ce une science ?

(1) Sur les 96 hôpitaux psychiatriques français, 4 seulement datent de moins de 30 ans et abritent 110 000 malades, alors que leur capacité est de 80 000 et il manque actuellement 20 000 lits dans la seule région parisienne.



Ph. Keystone

**POUR FREUD,
C'EST LA SEXUALITÉ INFANTILE
ET LA LIBIDO QUI
COMMANDENT
L'INCONSCIENT**

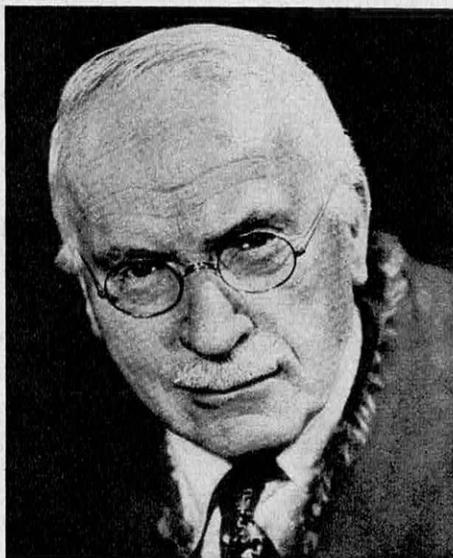
Des trois grandes écoles qui se partagent la psychanalyse, celle de Freud, celle de Jung et celle d'Adler, la première a connu indiscutablement le plus de succès. Dans ce dessin surprenant, le dessinateur Christian Broutin a symbolisé les grands thèmes du freudisme : l'individu y est dominé — inconsciemment — par les premières expériences de sa sexualité et par sa libido (c'est-à-dire, en gros, son élan sexuel). La pression de la libido y provoque des fissures dans les structures de la personnalité consciente, ou, plus exactement, du « Surmoi ».

Epineuse question qui a fait couler des fleuves d'encre. Rappelons, d'abord, que ce n'est pas forcément une branche de la médecine : comme le soulignait récemment le Dr Jacqueline Renaud, puisque l'on peut s'intituler psychanalyste sans être neuropsychiatre ou médecin diplômé et que, parallèlement, tout médecin peut se déclarer psychanalyste. Ce n'est donc pas une science, au sens à la fois commun et strict de ce mot.

Selon l'optique célèbre de Claude Bernard, ce n'est pas non plus une science : les expériences y sont pratiquement impossibles ; la psychanalyse n'a jamais fourni de critère de guérison et aucun psychanalyste, à notre connaissance, n'a jamais été capable d'établir des statistiques portant sur deux séries de 100 ou de 1 000 cas semblables, les uns

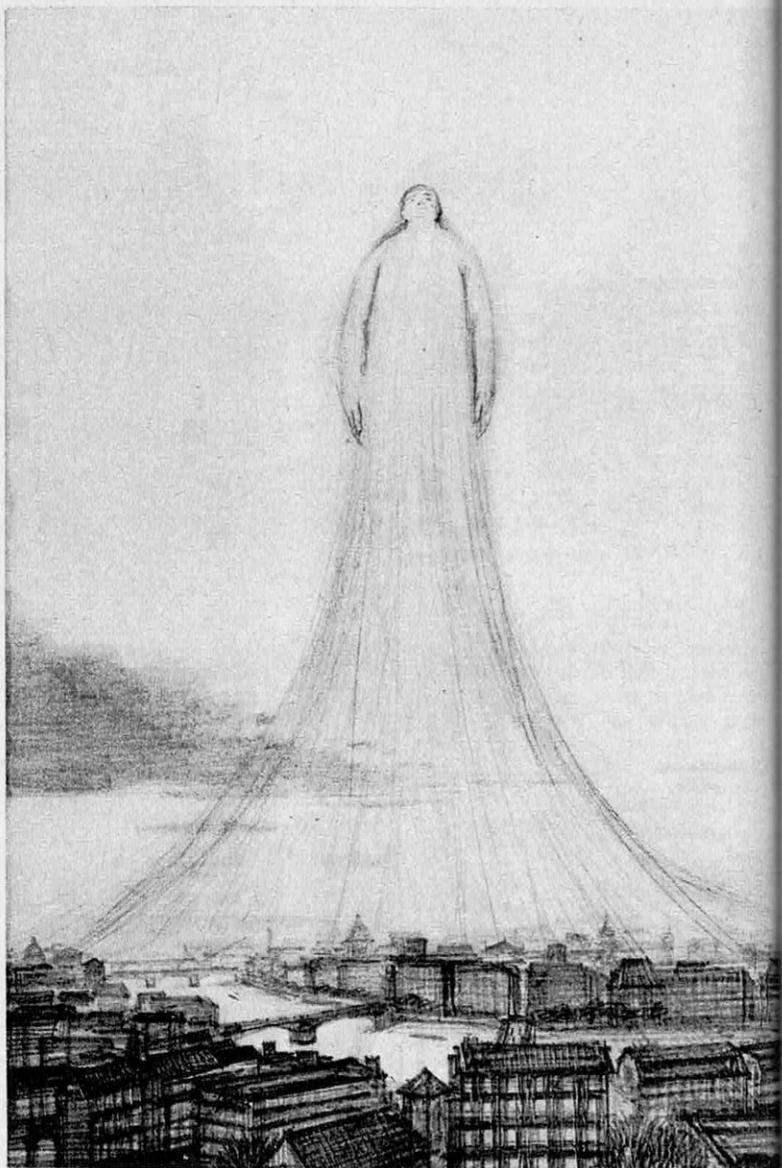
psychanalysés, les autres traités par la psychiatrie et faisant apparaître une comparaison favorable à la psychanalyse. Tout au plus dispose-t-on de quelques statistiques, d'ailleurs vieilles d'une trentaine d'années.

Car il s'agit bien d'un conflit entre psychiatrie et psychanalyse, la première intervenant par une thérapeutique physiologique (drogues et électrochocs essentiellement), la seconde prétendant n'intervenir que par l'analyse, selon les méthodes « mises au point » (guillemets !) par Freud et l'école freudienne. Conflit qui, soit dit en passant, semble se solder au désavantage de la psychanalyse ; aux Etats-Unis, par exemple, une enquête récente du « New York Times » révèle que 2 % seulement des cas de désordres mentaux sont traités par la psychanalyse,



POUR JUNG, CE SONT LES REVES ET L'INCONSCIENT COLLECTIF QUI COMMANDENT

Longtemps disciple de Freud, Ernest Jung se sépara assez tôt de son maître, à cause, dit-on, de l'interprétation qu'il avait faite d'un rêve de Freud. Les rêves occupent une grande place dans la méthode de Jung : ils représentent le mode d'expression de l'inconscient ; l'inconscient personnel est tributaire de l'inconscient collectif, qui s'exprime largement dans les mythes ; enfin, pour Jung la libido revêt un sens plus large que pour Freud : elle représente l'ensemble de l'élan vital, englobant ainsi la sexualité. Dans le dessin ci-dessus, Broutin a représenté l'inconscient collectif dominant la Cité.



qui n'est que l'une des 40 thérapeutiques mentales reconnues là-bas.

Ajoutons à cela que la psychanalyse risque d'être dangereuse : des lésions qui relèvent de la neurologie peuvent entraîner des troubles du comportement qu'un psychanalyste n'ayant pas fait d'études neurologiques ne saura pas reconnaître ; il risquerait de la sorte de prendre les effets d'une tumeur du cerveau pour « un oedipe refoulé ».

L'éminent psychiatre qu'est le professeur Henri Baruk y voit un autre danger : en supprimant des conflits intérieurs, la psychanalyse risque de créer des conflits extérieurs familiaux et sociaux qui retentiront plus tard « douloureusement » sur l'équilibre intérieur que l'on voulait « pacifier ». Soulignons, pour notre part, le choix du verbe « risquer »

et de son conditionnel : est-il certain, en effet, que le traitement de certains sadiques et maniaques sexuels n'eut pas des drames et tragédies ? Le chromosome surnuméraire du criminel n'explique pas toujours tout, il s'en faut, et ni les drogues « déconnectantes » ni l'électro-choc ne peuvent non plus traiter certaines tendances morbides.

Certains moralistes, que nous ne citerons que pour mémoire, puisqu'il s'agit ici de science, contestent aussi l'intérêt de traiter toutes les névroses : sublimées, certaines névroses peuvent constituer un remarquable moteur de l'individu et le pousser à devenir un chef d'industrie ou un artiste.

De plus, la psychanalyse est relativement coûteuse et longue : à raison de 150 F

(exemple fort modéré, certains grands noms de la psychanalyse exigeant des honoraires de l'ordre de 300 F) par séance et de deux ou trois séances par semaine pendant un, deux, trois ans ou davantage, cela représente un capital que la Sécurité sociale (qui rembourse actuellement les frais de psychanalyse, après accord des médecins de cet organisme) ne pourrait supporter si tous les névrosés de France allaient querir les soins du spécialiste. Et le petit nombre des psychanalystes ainsi que leur concentration dans les grands centres urbains accroissent le caractère d'exception de leur traitement : que fera le paysan de Haute-Savoie en proie à d'irrésistibles pulsions de suicide ou de meurtre ? Vendra-t-il son petit bien pour aller se faire soigner « à la ville » ou bien demandera-t-il à se faire enfermer dans un asile de fous ?...⁽²⁾.

Une thérapeutique ? Plutôt un savoir...

A toutes ces raisons négatives, il faut toutefois en opposer au moins une qui est, celle-là, positive. En effet, la médecine psychosomatique nous a appris depuis plusieurs années que des conflits psychologiques peuvent entraîner toute une série de troubles somatiques, de l'ulcère d'estomac classique à l'asthme, au diabète, à des lésions intestinales, à des affections de la peau et à une déroutante variété de désordres endocriniens (de même que, ce que l'on ne doit pas oublier, des affections organiques, telles que des désordres endocriniens et du métabolisme, peuvent engendrer des altérations de la personnalité). On sait, depuis l'illustre Hans Selye, que le « stress », c'est-à-dire la tension anormale à laquelle est soumis un individu, passe par trois stades dont le dernier se caractérise par l'installation de troubles somatiques dans l'individu, troubles qui se manifesteront là où son équilibre était le moins ferme : dix années de cohabitation avec une belle-mère acariâtre, pour prendre un exemple cher à la mythologie française contemporaine, pourront se solder, par exemple, aussi bien par de la frigidité sexuelle que par des poussées d'urticaire ; or, la névrose qui se traduit ainsi sur le plan physique a de 50 à 70 % de chances (selon les diverses estimations) d'être efficacement traitée par le psychanalyste, sinon par le psychothérapeute.

(2) Il existe cependant, à Paris, un Institut de Psychanalyse où les soins sont gratuits.

Défense toute théorique, car, vu le petit nombre de psychanalystes, il est exclu que l'ensemble de la population puisse soumettre ses difficultés psychologiques ou ses névroses, à plus forte raison ses psychoses, à un spécialiste qualifié.

Déplorons, à ce propos, le nombre également restreint des neuropsychiatres en France, puisque ceux-là pourraient suppléer à la carence des psychanalystes : c'est l'un des plus faibles du monde occidental. En effet, nous ne comptons en France que 1 444 neuropsychiatres, ce qui représente une proportion de 2,9 pour 100 000 habitants, contre, par exemple 7,4 pour les Pays-Bas et 4,1 pour la Belgique.

Donc, si c'est bien une thérapeutique, la psychanalyse reste quand même, comme l'a reconnu le Dr Cyrille Koupernik, psychiatre et médecin-assistant des hôpitaux de Paris, « un traitement d'exception ». Une science, alors ? Disons plutôt : un savoir organisé et fondé, pour la majeure partie, sur les écrits de Sigmund Freud.

« La majeure partie », c'est encore peu dire : qui dit aujourd'hui « psychanalyse » emploie un autre mot pour freudisme, tant les disciples de Freud ont phagocyté les autres écoles, les autres « églises », schismatiques, de Jung et d'Adler, fondées, l'une sur l'existence d'un inconscient collectif, l'autre sur l'influence psychique du groupe social sur l'individu. La psychanalyse aujourd'hui s'identifie aux théories freudiennes sur le rôle de la sexualité, principalement infantile, sur l'histoire de l'inconscient, et sur ces concepts désormais « classiques » que sont des pulsions (d'emprise, de mort, de vie, sexuelle...), les fantasmes, le transfert, etc. J. Laplanche et J.B. Pontalis ont publié, il y a quelques années un dictionnaire définissant quelque 420 concepts, tous freudiens, afin de les cerner dans l'immense quantité d'interprétations qui en ont été données depuis la mort du maître.

Philosophiquement, on a objecté que l'un des torts principaux de la psychanalyse consiste à considérer qu'une victime n'est devenue victime que parce qu'elle était prédisposée à l'être, comme l'illustrent les travaux célèbres des freudiens Mendelsohn et Ellenberger. Curieux déterminisme qui, d'une part évoque la réplique célèbre de Molière : « Voilà pourquoi votre fille est muette ! » et, de l'autre, dénie l'esprit même de la médecine, qui est justement de libérer l'homme des injustices de sa condition organique. « Vous êtes obsédé par le suicide ? pourrait dire le freudien. C'est que votre formation inconsciente vous y prédisposait. » Tandis que le médecin dirait : « Vous êtes

myope ? Il faut donc porter des lunettes. » Comme toutes les comparaisons, celle-là est évidemment sommaire, car, en fait, la psychanalyse tente de « guérir » le malade en lui révélant les causes de sa maladie et, surtout, en opérant une « translation de la névrose infantile », c'est-à-dire de la névrose contractée dans l'enfance, selon Freud, « sur la névrose de transfert ». Reste à savoir si, même à titre de thérapeutique d'exception, la psychanalyse est efficace.

On invoque souvent, pour le nier, cette citation de Freud lui-même : « Je ne me souviens pas d'avoir eu dans mes jeunes années le désir de soulager l'humanité souffrante et c'est contre mon gré que je suis devenu thérapeute. » Mais après tout, c'est par hasard que sir Alexander Fleming découvrit la pénicilline et les bons sentiments ne tiennent pas lieu d'efficacité. En se basant sur les seules statistiques disponibles, qui remontent à 1941, on pourrait répondre : oui, la psychanalyse peut être efficace ; à preuve : 25 % de guérisons dans les psychoses et les dépressions mélancoliques et 60 % dans les névroses, résultats que le Dr Gallot, médecin-chef de l'Infirmérie psychiatrique de la préfecture de police, tient pour équivalents à ceux des psychiatres.

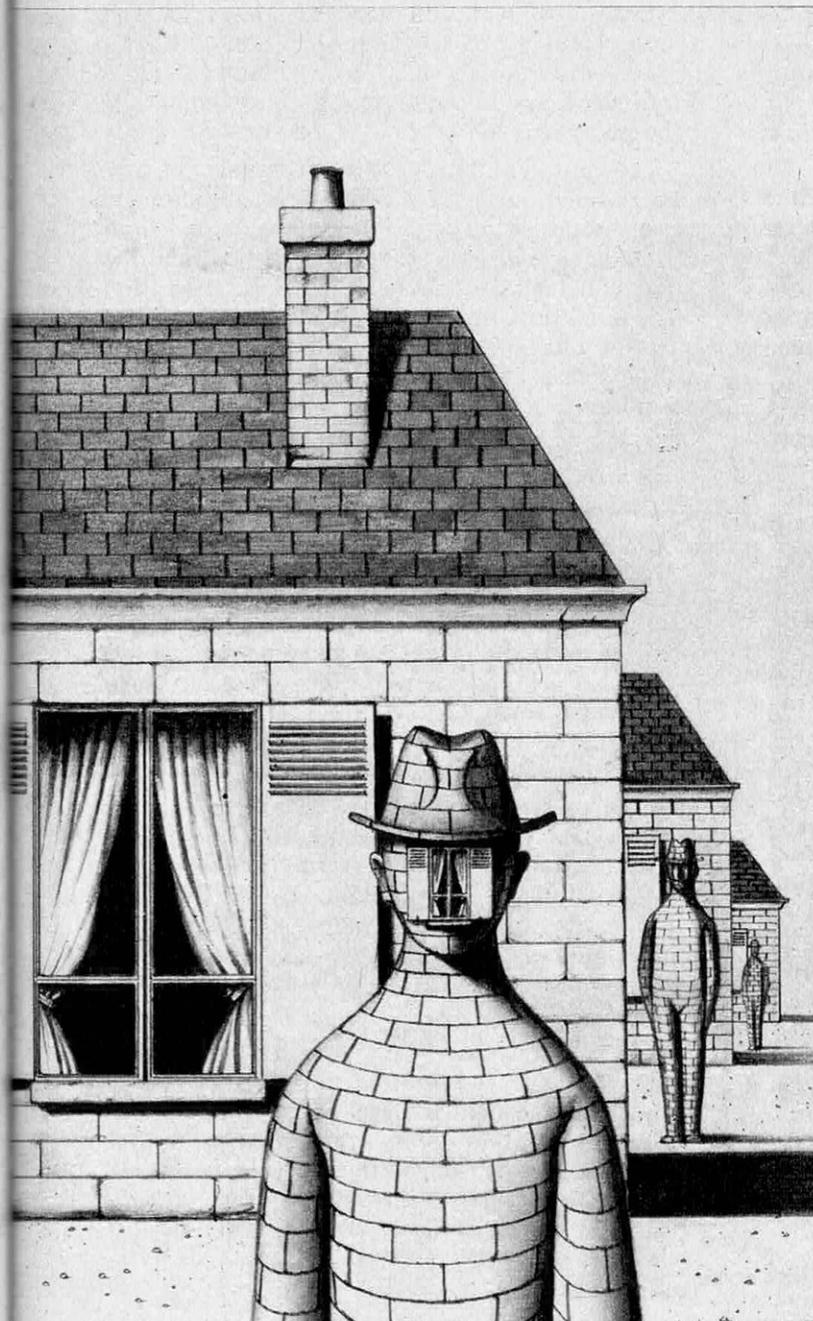
La guérison est-elle sociale ou bien individuelle ?

Mais là, on se heurte à un formidable écueil : qu'est-ce que la guérison ? Est-ce la disparition des symptômes ? Ou bien la réadaptation du malade à son groupe social ? S'il faut la définir par la disparition des symptômes, cela conduirait à l'absurdité suivante, évoquée par le Dr Donald Kaplan, psychanalyste américain : il faudrait considérer comme « guéri » un homosexuel que le traitement aurait transformé en un frénétique coureur de jupons ; or ce malade ne serait pas guéri : il y aurait eu tout simplement déplacement de sa psychose. S'il faut, au contraire, prendre l'adaptation sociale comme critère, cela conduirait tout droit à transformer le psychanalyste en flic et à l'assimiler à un agent du service psychologique civil (lequel, Dieu merci, n'a pas encore été fondé en Occident). La psychanalyse, rabaisée au rang du lavage de cerveau, serait une forme d'Inquisition. C'est d'ailleurs parce qu'ils la considèrent un peu comme telle, aux Etats-Unis du moins, que les jeunes se désintéressent de la psychanalyse, comme le reconnaissait récemment Anna Freud. Or, et la morale médicale et la philosophie s'opposent

à un tel point de vue : le devoir du médecin, et il faut bien assimiler le psychanalyste à un médecin, est de veiller au bien de l'individu ; sans quoi, l'intérêt du groupe social exigerait, par exemple, l'euthanasie massive des infirmes et des vieillards comme dans certaines sociétés primitives.

Ne faisons pas aux psychanalystes l'injure qui consisterait à les soupçonner de méconnaître les difficultés du problème de la guérison, des moyens d'y parvenir et de ce qu'elle doit être. Sur les moyens, contentons-nous de citer une phrase d'un des spécialistes les plus respectés, le Dr René Held : « Ce qui a jadis été « imprimé » à chaud (sur un patient) ne peut être effacé à froid aujourd'hui... C'est ce très haut potentiel d'énergie nerveuse (l'agressivité) qu'il nous faut tenter de mobiliser, afin qu'il puisse être utilisé par le patient à son profit et non retourné contre lui. » Le patient utiliserait ainsi sa propre agressivité de la même manière que le judoka utilise l'élan de son adversaire pour lui faire perdre l'équilibre. Quant à la guérison elle-même, qui pose au praticien l'un des plus formidables parmi les cas de conscience du médecin, même entreprise par un esprit longuement expérimenté, elle reste essentiellement un compromis et le résultat d'un jugement subjectif : devant tel névrotique souffrant d'angoisse et ne trouvant d'exutoire que dans l'alcoolisme, après avoir diagnostiqué la source du mal (par exemple une agressivité sexuelle refoulée), il est possible qu'un psychanalyste tende à considérer l'alcoolisme comme le plus dangereux que l'agressivité sexuelle et l'autre, l'inverse ; les systèmes de valeurs auquel l'on se référera pour établir le principe de guérison sont d'autant plus variables qu'ils se référeront à des philosophies personnelles. Venant encore accentuer le caractère subjectif de la psychanalyse, il a encore le rôle majeur des rapports entre le patient et son psychanalyste, où la confiance exerce une influence impérieuse ; si impérieuse que, dans bien des traitements, sinon dans leur totalité, le malade passe par le stade « classique » du transfert, où il s'éprend de son médecin de maintes façons diverses.

Pour ces deux dernières raisons, le plus grand nombre des psychanalystes souscrirait volontiers, croyons-nous, à l'opinion du Dr Koupernik, selon qui la psychanalyse ne devrait être applicable qu'à des personnalités assez solidement structurées pour ne pas se désagréger quand, en cours d'analyse, les mécanismes de défense contre l'angoisse se seront émiettés. Autre raison qui renforce la définition de la psychanalyse comme « traitement d'exception ».



**POUR ADLER, CE SONT
LES STRUCTURES SOCIALES QUI
DETERMINENT L'INCONSCIENT**

Alors que, selon Freud, il y a un irrémédiable conflit entre le moi et le « non moi », c'est-à-dire les autres et alors que la société représente une instance répressive, pour Alfred Adler, « franc-tireur » de la psychanalyse, c'est la société qui, en quelque sorte, modèle la personnalité. Le conflit ne serait qu'apparent et les pulsions agressives et sexuelles ne seraient que l'expression d'un désir d'émulation essentiellement social. C'est ce qu'a représenté notre collaborateur Christian Broutin en figurant des hommes en moellons et mortier, à l'instar des maisons qui les entourent.

En somme, aléatoire et restreinte dans son utilisation, la psychanalyse apparaîtrait comme une petite branche des thérapeutiques mentales, une activité marginale menacée par l'esprit de chapelle.

Sa portée, toutefois, est infiniment plus vaste que cela. A commencer par le domaine médical, il est indiscutable qu'elle ait joué un rôle fécondant dans l'établissement de la médecine psychosomatique. S'il est vrai que certains interprètes de cette médecine en ont parfois fait un usage abusif et par trop « animiste » (pour eux, comme pour La Ro-

chefoucauld, l'ambition produit « les fièvres aiguës et frénétiques », l'envie « produit la jaunisse et l'insomnie », etc. !) c'est grâce à la psychanalyse, à la mise en lumière de la notion d'angoisse, par exemple, qu'on sait que certaines maladies d'origines apparemment organiques, comme l'ulcère d'estomac ou l'angine de poitrine, surviennent à des moments de crise, où le malade, comme le dit ce grand psychanalyste que fut Paul Schilder, « a besoin de sa maladie ». Nul doute qu'à cet égard, comme le disent longuement des auteurs tels que Balint et Uex-

kull, elle ait éclairé des voies de traitement psychothérapique sinon psychanalytique efficaces, alors qu'il y a encore une trentaine d'années, l'ulcère d'estomac avait une sorte de caractère fatal et encore plus mystérieux qu'aujourd'hui.

Dans le traitement des maladies mentales, elle a approfondi les voies indiquées par Janet et Babinski. Le premier distinguait déjà le rôle de l'inconscient dans la simulation hystérique et le second connaissait déjà les malades que l'on guérit par persuasion (ou « pithiatiques »). On sait aujourd'hui — ou, plus exactement un neurologue et un psychiatre possédant une formation médicale traditionnelle peuvent distinguer entre les troubles de la personnalité dus à des lésions nerveuses ou cérébrales et des troubles dus à des conflits non résolus entre les diverses instances de la personnalité. Le fou ou le névrotique ont cessé d'être ces maudits que l'on enchaînaient il y a encore un siècle, bien que la situation des asiles soit encore loin, bien loin de l'idéal. Peut-être que, demain, on découvrira que le paranoïa ou les névroses ont aussi des bases organiques ou chimiques précises, comme on est en train de la découvrir pour la schizophrénie, apparemment liée à des troubles du métabolisme ; il reste que la psychanalyse, alors supplante, peut-être, aura joué un rôle déterminant dans la compréhension de l'inconscient et de la psyché.

Une indiscutable influence générale

Pour le Dr Koupnik, la psychiatrie, privée de la psychanalyse, risquerait de devenir une pseudo-médecine.

Par ailleurs, les liens entre l'ethnologie et la psychanalyse sont nombreux et bien connus. N'essayons pas de décider laquelle, de la psychanalyse ou de l'ethnologie, a le plus gagné au contact de l'autre ; il reste qu'à la lumière des travaux d'un Levi-Strauss, par exemple, et de la psychanalyse, on possède aujourd'hui des données plus précises sur les rapports entre les structures de la parenté et les civilisations. Alors que dans les civilisations évoluées l'interdit qui frappe l'inceste est attribué à la fois à des considérations génétiques et au complexe d'Œdipe, « la prohibition de l'inceste est (dans les tribus primitives) moins une règle qui interdit d'épouser mère, sœur ou fille qu'une règle qui oblige à donner mère, sœur ou fille à autrui. C'est la règle du don par excellence » (Levi-

Strauss). Ce n'est là que l'un des domaines approfondis par la communication entre les deux disciplines : il y en a d'autres, telles que les moeurs alimentaires, le vêtement, le langage, etc.

Il revient d'ailleurs à Freud d'avoir, le premier, cherché à faire coïncider ethnologie et psychanalyse ; c'est Freud qui a noté le parallélisme entre la formation de l'humanité par son histoire (phylogénie) et la formation de l'individu par son enfance (ontogénie) et qui a indiqué que la culture primitive est une sorte de prototype de l'enfance de l'homme.

Il n'est jusqu'en cybernétique et en logique où l'on ne voie poindre la silhouette de la psychanalyse. En effet, c'est parce que la psychanalyse a mis en lumière le rôle de l'ontogénie dans l'abstraction, c'est parce qu'elle a démontré que si l'homme dégage des lois de l'observation des phénomènes, c'est autant sous la dictée de son inconscient que de celle de ses besoins matériels, c'est en vertu de cette constatation qu'il est aujourd'hui possible de concevoir des machines logiques qui ne soient pas un reflet humain.

Enfin, son influence sur l'éducation, les mœurs, la publicité, le marketing même est aussi certaine que diffuse. Elle vient d'atteindre même, dans la presse parlée, le « culte des idoles », lesquelles se laissent, depuis quelques semaines, psychanalyser publiquement (et assez sommairement !) à la radio.

Avec la médecine, c'est aujourd'hui, incontestablement, le savoir le plus influent et le plus populaire du monde. Si populaire qu'après une trentaine d'années de condamnation énergique par le marxisme, en sa qualité (assez contradictoire...) d'émanation du spiritualisme et du capitalisme, la psychanalyse est en train de faire une entrée assez discrète en U.R.S.S.

A l'orée des sciences humaines, c'est un arbre qui, tel le banyan, multiplie des lianes qui, à leur tour, se transforment en troncs. Impossible de concevoir désormais la psychologie indépendamment de la psychanalyse, impossible de chercher à comprendre les mouvements d'un esprit sans l'aide de cet instrument, tout mal commode et dangereux qu'il soit. Dans la mesure où la science et les techniques sont le reflet de l'intelligence humaine, c'est un des plus riches moyens d'analyse de cette science et de ces techniques. On pourrait y voir un prétexte au narcissisme naturel de l'homme ; il serait plus avisé d'y voir un prolongement du « Connais-toi toi-même » de Socrate, adapté à l'ère des premiers colons du cosmos.

chez vous essayez gratuitement et sans engagement cette nouvelle montre suisse de haute précision

100 % IMPORTÉE DE SUISSE

DIRECTEMENT DU PRODUCTEUR



MONTRÉ DE PLONGÉE GARANTIE 60 MÈTRES

BOÎTIER MONOCOQUE NORYL VÉRITABLE

montre 100 % suisse (ateliers à Soleure)

mouvement acier 17 rubis (le seul utilisé pour les montres de qualité)

système anti-choc suisse breveté

trotteuse centrale directe

absolument inoxydable et anti-corrosion

contrôle électronique de chaque montre dans toutes les positions

antimagnétique, indéréglable

monocoque étanche (en Noryl véritable) avec garantie de plongée à 60 mètres (6 atmos.)

boîtier ultra-léger (vous en serez émerveillé !)

dateur automatique à guichet

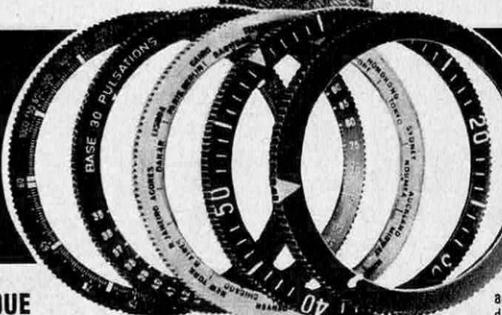
boîtier anti-réfléchissant

bracelet spécial plongée

NOUVEAU

5 MONTRES DIFFÉRENTES A VOTRE GRÈ

En quelques secondes vous enlevez facilement la lunette tournante que vous remplacez par celle de votre choix. Les 5 lunettes vous permettent ainsi d'obtenir 5 montres différentes.



- 1 lunette jaune : tachymètre (permettant la lecture directe des vitesses)
- 2 lunette rouge : pulsomètre (rythmes, pulsations cardiaques...)
- 3 lunette blanche : heure universelle (heures locales des grandes villes du monde)
- 4 lunette noire : plongée (temps de paliers et de décompression)
- 5 lunette verte : aide-mémoire (durée parking, rendez-vous)

UNE NOUVEAUTÉ TECHNIQUE EXTRAORDINAIRE

Son boîtier monocoque ne s'ouvre pas par le fond, ce qui lui assure une étanchéité totale. Le Noryl (matière coûteuse utilisée jusqu'ici pour les instruments de précision de l'aviation) a été adopté pour la fabrication du boîtier. Il est donc ultra-léger, inoxydable, anti-corrosif et résiste à l'eau de mer, la transpiration ainsi qu'aux effets des brusques changements de température.

UN CHEF-D'ŒUVRE DE L'ARTISANAT SUISSE



Cette merveilleuse montre est une grande réussite de la technique suisse. Comme l'illustration ci-dessus le fait apparaître, elle réunit toutes les caractéristiques des montres suisses de grande tradition. Chaque montre signée F. Dobel satisfait aux rigoureux critères de qualité établis par le C.T.M. (Contrôle Technique de la Montre suisse).

UN PRIX INCROYABLEMENT BAS

Il faut vraiment l'avoir portée pendant quelques jours pour apprécier sa légèreté, son élégance, sa robustesse et sa précision. Comparez-la à des montres vendues 255, 283 et 315 F. Vous verrez que jamais une montre suisse de cette qualité n'a été offerte à un prix aussi bas. Profitez de cette vente directe sans intermédiaires pour recevoir cette montre suisse et la régler en petites mensualités. A crédit : 19 F de dépôt-caution, 29 F à la commande après examen de 7 jours et 4 petites mensualités de 29 F (y compris égios 15 F inférieurs aux taux et perceptions forfaitaires prévues par la loi). Prix comptant 149 F.

10 ANS DE GARANTIE

Aucun risque pour vous. Nous sommes tellement certains de la valeur exceptionnelle de l'offre que nous vous faisons que nous vous rembourserons le dépôt de garantie sans aucune discussion si, après examen, vous n'êtes pas persuadé que c'est le meilleur



achat de montre que vous ayez jamais fait. Et si vous la gardez définitivement, vous bénéficierez d'une garantie tous risques d'une année entière, pièce et main-d'œuvre, même si vous l'abîmez accidentellement ou par votre faute (ce qui n'est pas facile !). Vous avez en plus une garantie générale de 10 ans contre toute défectuosité éventuelle.

VOTRE MONTRE EST SIGNÉE F. DOBEL

Cette signature sur le cadran est une garantie qui engage notre réputation internationale sur la qualité irréprochable de cette montre.

ESSAYEZ-LA SANS ENGAGEMENT A NOS FRAIS PENDANT 7 JOURS

Pour que vous puissiez juger de la qualité exceptionnelle de cette montre suisse, nous vous l'environs sans obligation d'achat pour vous. Essayez-la pendant 7 jours et décidez seulement après cet essai si vous désirez la garder ou nous la retourner. Pour profiter de cette offre, il vous suffit de remplir et de nous adresser le bon ci-dessous accompagné du dépôt-caution de 19 F + 2,20 F pour frais de port.

Adresse en France Sefico, 23, rue Gambetta 25-Besançon

BON
POUR UN ESSAI
GRATUIT

A RENVOYER A SEFICO, 23, RUE GAMBETTA - 25 - BESANÇON.

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement d'achat votre splendide montre F. DOBEL importée de Suisse que je pourrai essayer gratuitement pendant 7 jours. Si après cet essai je ne suis pas entièrement satisfait, je vous la renverrai et vous me rembourserez aussitôt le dépôt-caution de 19 F que j'effectue aujourd'hui. Si par contre je

suis pleinement satisfait, je garderai cette montre et vous réglerai : au comptant : 130 F (149 F — 19 F) en un seul versement, à crédit : 29 F à la fin des 7 jours d'essai, le solde en 4 petites mensualités de 29 F. Je joins 19 F + 2,20 F pour frais de port par : chèque bancaire, chèque postal, mandat.

NOM

PRÉNOM

ADRESSE

SIGNATURE OBLIGATOIRE
(pour les mineurs,
signature des parents ou du tuteur)

DEPART. N°

VILLE

L'AVENIR DES FIBRES : UN CABLE EN CARBONE SOULEVERAIT... 1000 VOITURES !

Doux comme la soie, fin comme un cheveu, plus dur que l'acier et plus tenace qu'un câble : le charbon. Pas l'anthracite des fourneaux, bien sûr, ni la houille des chaudières, mais du charbon tout de même. Cet élément noir et sale, poussiéreux et cassant, sur lequel on n'osera pas même bâtir une cabane à lapins, vaut de l'or pour les ingénieurs qui doivent aujourd'hui trouver des matériaux plus solides et résistants que le meilleur des aciers. Ce charbon qu'ils utilisent est évidemment le même que celui des fourneaux, mais sous une autre forme : en filaments, en fibres pour être précis. Le produit fini ne relève plus des techniques de la métallurgie, mais de celles de la physique moléculaire, de la chimie des hautes températures et aussi du tissage. Le charbon, minerai de chauffage, cède la place au charbon textile.

Le charbon, on le sait, n'est qu'une forme courante d'un élément simple, le carbone ; on en connaît d'autres formes classiques, diamant, graphite, noir de fumée, etc. Ce que l'on sait moins, c'est que ce même carbone dont on fait les mines de crayon si fragiles, peut être obtenu en filaments mono-cristallins, dont la résistance à la rupture dépasse 220 tonnes/cm², valeur infiniment supérieure à celle des aciers les plus fins. Mais ces filaments, parfaitement alignés au point de vue cristal, sont pour l'instant impossibles à obtenir à une échelle supérieure aux dimensions microscopiques. Aussi n'est-ce pas ce domaine, déjà étudié dans cette revue⁽¹⁾, qui fait actuellement l'objet de réalisations industrielles importantes. Les fibres de carbone qui forment l'ossature des ailettes de turboréacteur ou des parois dans les moteurs-fusées sont de structure cristalline moins parfaite, mais leurs qualités de résistance et de légèreté les placent déjà bien avant les alliages métalliques les plus tenaces connus jusqu'ici. En elle-même, la fibre de carbone n'est pas très neuve : elle servait de filament incandescent dans les premières ampoules électriques qui datent d'il y a 70 ans. Depuis lors, on a utilisé des fibres du même genre à titre d'isolant, comme bouclier thermique dans les

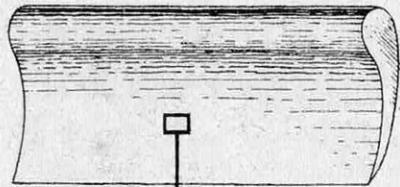
tuyères de fusée ou comme élément réfractaire. Leur production n'a, en elle-même, rien de très difficile : elle est obtenue par pyrolyse de la rayonne ou de la cellulose, c'est-à-dire par une décomposition chimique de ces fibres organiques au moyen d'un chauffage à haute température. Sous l'action de la chaleur, l'hydrogène et l'oxygène sont libérés et il ne reste que le carbone. Les fibres ainsi obtenues n'ont aucune qualité mécanique particulière, leur résistance à la rupture ne dépasse pas 3 500 kg/cm². Quand on sait, comme nous l'avons dit, que la fibre mono-cristalline du même carbone résiste à 220 000 kg/cm², soit 60 fois plus, on comprend que les ingénieurs aient cherché à donner aux fibres industrielles des propriétés proches de celles obtenues avec les mono-cristaux.

Les premiers essais couronnés de succès remontent à 1950 et ils sont l'œuvre d'une équipe américaine de l'Ohio. Le problème qui se posait était délicat : cuire des fils en matière organique au point de les carboniser est à la portée de tout le monde. Par contre, le résultat n'a rien d'enthousiasmant : des fibres noires carbonées, un peu comme de la ficelle passée au four. Le choix du textile de départ était important, mais la vraie découverte des Américains réside dans l'idée d'associer une opération mécanique au processus chimique de la pyrolyse. Partant de la viscose comme matériau de base, les fils sont chauffés à 2 000 °C et en même temps étirés, allongés de moitié sous cette très haute température. Cet étirement a pour conséquence d'orienter les cristaux de graphite suivant l'axe de la fibre.

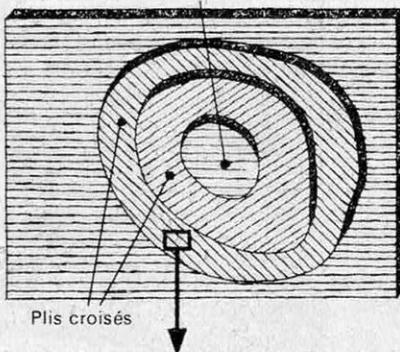
Rappelons en effet que les propriétés mécaniques d'un élément sont loin de valoir celles de chacun des cristaux qui le composent. Ceux-ci, constitués d'un assemblage géométrique rigoureux d'atomes élémentaires, sont d'une solidité à toute épreuve, mais une substance quelconque est en général formée d'un empilement de cristaux, et non d'un cristal unique. Suivant la régularité de cet empilement, le corps peut être complètement friable, cassant et mou, ou au contraire dur, tenace et rigide. L'idéal est constitué par le cristal unique, mais il est à l'heure actuelle impossible d'obtenir des mono-cristaux dont

(1) *Science & Vie*, n° 588

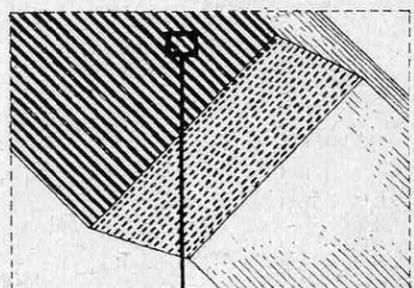
Exemple type: ailette de turbine



Le grossissement montre 15 à 20 épaisseurs de même direction et des nappes croisées

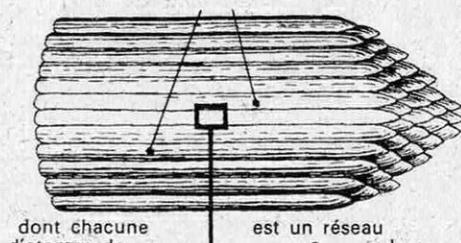


Allant plus loin dans une seule de ces nappes:



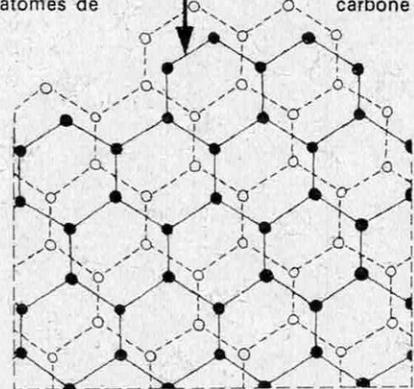
des filaments uniques, eux-mêmes constitués de fibrilles

Fibrilles



dont chacune d'atomes de

est un réseau carbone



Une ailette de turbine apparemment massive : en réalité, des nappes croisées de fibres de carbone, chaque fibrille étant à son tour faite d'un réseau géométrique d'atome.

les dimensions dépassent quelques fractions de millimètre. La seule voie ouverte à la production industrielle reste donc l'obtention d'un élément fait de cristaux orientés, et non entassés au hasard. Les chiffres qui mesurent les qualités mécaniques peuvent, suivant l'un ou l'autre cas, être multipliés par un facteur de 10, voire même de 100. A titre de comparaison, on peut considérer qu'une substance faite de cristaux en désordre est similaire à un tas de briques, alors que la même substance une fois les cristaux orientés s'apparente cette fois à un mur où les briques sont alignées et posées les unes sur les autres, suivant un ordre géométrique simple.

Nos fibres de carbone obéissent à ce schéma : la rayonne simplement carbonisée au four est faite de cristaux disposés au hasard. Faire subir à la fibre un allongement de 50 % en cours de cuisson étire le dessin général de la matière et oblige les cristaux à s'aligner suivant l'axe. La technique mise au point par l'équipe américaine apportait une première approche à la solution du problème : on pouvait désormais obtenir des fibres aux propriétés mécaniques voisines de celles des monocristaux. Le processus offrait toutefois un inconvénient majeur : la majorité des fibres ainsi traitées cassaient au cours de l'allongement, et les rares échantillons réussis coûtaient très cher.

C'est une équipe anglaise qui allait prendre la relève et découvrir le procédé permettant une diffusion industrielle des fibres de carbone. Le matériau de base : les fibres organiques polymères. Toute fibre textile de ce genre est en fait un réseau rigoureusement orienté de molécules géantes dont chacune possède une armature de carbone, qui porte à son tour des branches latérales d'azote et d'hydrogène. Il était donc logique de vouloir maintenir parallèles plusieurs de ces fibres, tout en éliminant par voie chimique les branches moléculaires de façon à ne garder qu'une série de cristaux de carbone alignés suivant l'axe de la fibre. Les propriétés mécaniques sont alors maximales. Le processus d'élimination est toujours la pyrolyse, encore faut-il que la fibre ne fonde pas à la chaleur, car la fusion détruit l'arrangement des molécules. Finalement, c'est le polyacrylonitrile qui fut

choisi, matériau qui carbonise directement sans fusion. Un nouveau processus d'orientation des cristaux fut mis au point, peu différent dans son principe du système d'allongement inventé par les Américains. En cours de chauffage, la fibre est maintenue fixe à ses deux extrémités, ce qui l'empêche de se raccourcir et correspond à une sorte d'étirement sans déplacement. Se contractant tout en étant maintenue à longueur égale, la fibre voit ses molécules s'aligner suivant son axe, ce qui revient de fait à orienter les cristaux de carbone. Les fibres de carbone ainsi obtenues présentent des qualités mécaniques voisines de celles des mono-cristaux.

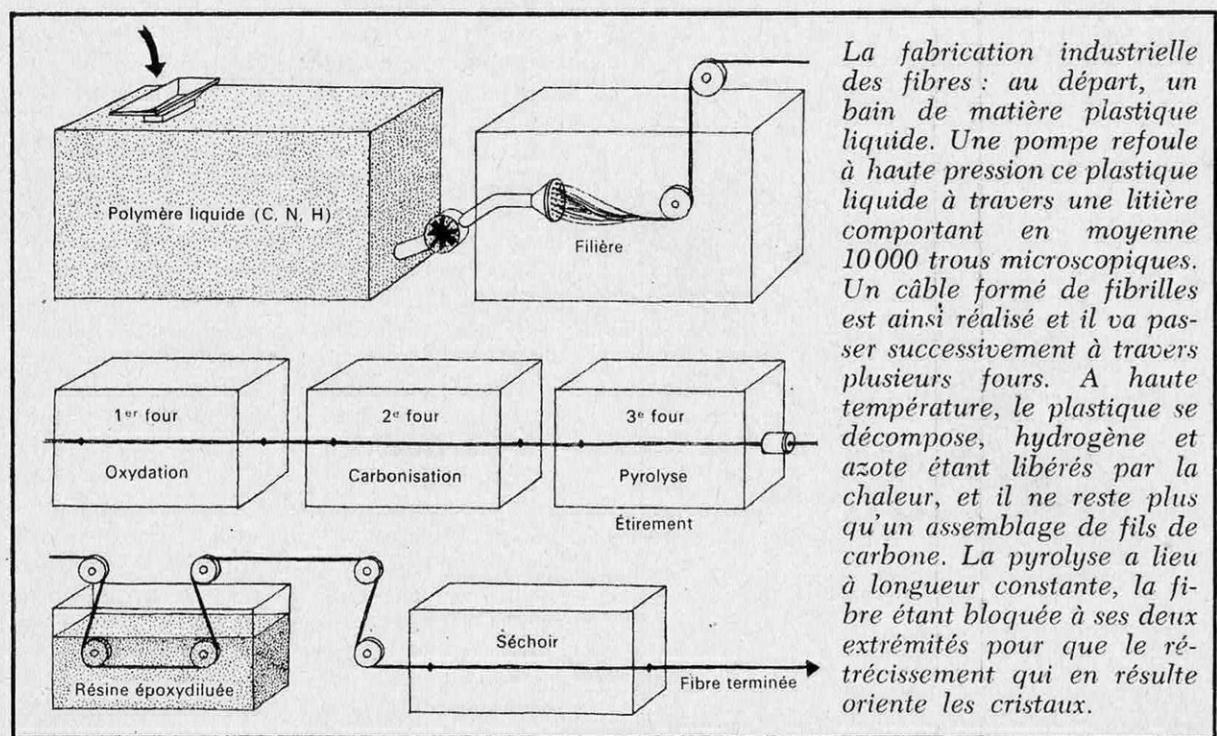
Reste à faire de ce carbone textile un matériau d'usinage et il faut pour cela associer la technologie des fibres à la physique des hautes températures et à la chimie cristalline, le tout dans des conditions de précision et de soins qu'on ne rencontrait jusqu'alors qu'en des domaines restreints, telle la fabrication des circuits imprimés. Les fibres sont aujourd'hui faites en longueur continue à partir d'un bac renfermant un polymère liquide. Ce plastique est pompé, puis refoulé à haute pression à travers une filière ne comportant pas moins de 10 000 trous microscopiques. La filière débouche dans un second bac où les filaments s'assemblent pour former une sorte de câble à brins serrés, assez lisse et d'un blanc brillant. Le fil obtenu est enroulé puis étendu en nappes avant de passer au four. La tension des brins est soigneusement contrôlée et ils sont de toute manière maintenus sur un cadre de façon rigide, et blo-

qués. Dans le premier four, la température est sensiblement de 300°, et l'opération se fait à l'air. Les fibres sont progressivement oxydées, deviennent noires et tendent à se raccourcir. Mais comme elles sont bloquées sur le cadre, cette contraction ne fait qu'accroître la tension des fils ; les molécules commencent à s'orienter, et cette première étape est la plus délicate.

Ce fil déjà carbonisé va maintenant passer à travers un second four où la température est beaucoup plus élevée : 1 000 °C, et cela pendant des heures. Tout ce qui, dans la matière plastique d'origine, n'est pas du carbone va disparaître. Pendant cette période de décomposition, qui est une pyrolyse, la fibre va perdre plus de la moitié de son poids. Cette perte de masse traduit la disparition des atomes d'azote et d'hydrogène, chassés par la chaleur ; un peu de carbone s'en va aussi, mais en quantités négligeables.

Les fils, maintenant constitués de carbone pur, n'ont pourtant pas acquis leurs qualités définitives. La cohésion des cristaux, leur alignement ne sont pas parfaits et un dernier passage au four va leur donner les caractéristiques voulues. A ce dernier stade, la température peut aller de 1 500 à 2 500 °C et elle est appliquée dans une atmosphère inerte, c'est-à-dire constituée de gaz nobles qui n'entrent pas en réaction avec le carbone. La fibre qui sort de ce four possède maintenant une résistance à la rupture exceptionnelle voisine de 10 000 kg/cm².

Chaque filament, bien que son diamètre ne soit que de 7 microns, est fait d'au moins



La fabrication industrielle des fibres : au départ, un bain de matière plastique liquide. Une pompe refoule à haute pression ce plastique liquide à travers une litière comportant en moyenne 10 000 trous microscopiques. Un câble formé de fibrilles est ainsi réalisé et il va passer successivement à travers plusieurs fours. A haute température, le plastique se décompose, hydrogène et azote étant libérés par la chaleur, et il ne reste plus qu'un assemblage de fils de carbone. La pyrolyse a lieu à longueur constante, la fibre étant bloquée à ses deux extrémités pour que le raccourcissement qui en résulte oriente les cristaux.

une centaine de fibrilles élémentaires torsadées comme dans un câble. Fait curieux, on ignore toujours la manière dont les fibrilles sont exactement formées, et on sait seulement qu'elles sont serrées les unes sur les autres, l'espace qui les sépare étant rempli de carbone amorphe. Chaque fibrille est à son tour constituée d'atomes de carbone disposés suivant une maille cristalline hexagonale, laquelle est orientée suivant l'axe principal de la fibre.

Tisser du charbon

Reste maintenant à exécuter une pièce mécanique à partir d'un fil, ou plus généralement d'une nappe de fils. Une chose est à préciser dès le départ, c'est qu'il ne s'agit pas d'obtenir un bloc massif qui sera ensuite usiné. Pas question, du moins pour l'instant, de faire une bielle de moteur, un engrenage ou un train d'atterrissement. Les fibres ne permettent de faire que des pièces de forme simple, mais elles remplacent avantageusement les métaux massifs dès que ces pièces sont soumises à des contraintes intenses que les meilleurs alliages ne supportent que peu de temps. C'est évidemment la technologie spatiale qui a donné le coup d'envoi à ces textiles curieux : une fusée, ou même un turboréacteur d'avion, comportent quantité de pièces, de forme géométrique régulière, qui réclament à la fois légèreté et résistance. Autrement dit, il serait possible de faire la même pièce en acier, à condition d'y mettre l'épaisseur voulue. Mais les ailettes de turbine, les tuyères de fusée, les réservoirs des satellites exigent la légèreté avant tout. Les fibres apportent la solution.

Les utiliser telles quelles n'aurait aucun sens : bien qu'elles résistent au tissage, on voit mal comment réussir une ailette de réacteur avec une machine à coudre. Tout comme les fibres de verre, les fibres de carbone sont utilisées en nappes croisées noyées dans un liant solide, un peu comme l'entoilage d'un pneumatique est noyé dans le caoutchouc. Les fibres de carbone étant très lisses, il ne fut pas facile au début de trouver une matrice capable d'adhérer fortement au carbone. Il fallut employer certaines techniques de mouillage, généralement avec des résines époxy du type novolac. Une fois mouillées, les fibres sont alignées dans un moule ayant la forme requise pour une pièce donnée, et orientées en nappes dans la direction assurant la meilleure résistance. La résine déjà placée dans le moule s'insère alors dans les minuscules interstices qui existent entre chaque fibre, et l'ensemble est placé au four et recuit à 200° sous pression et pendant plusieurs heures.

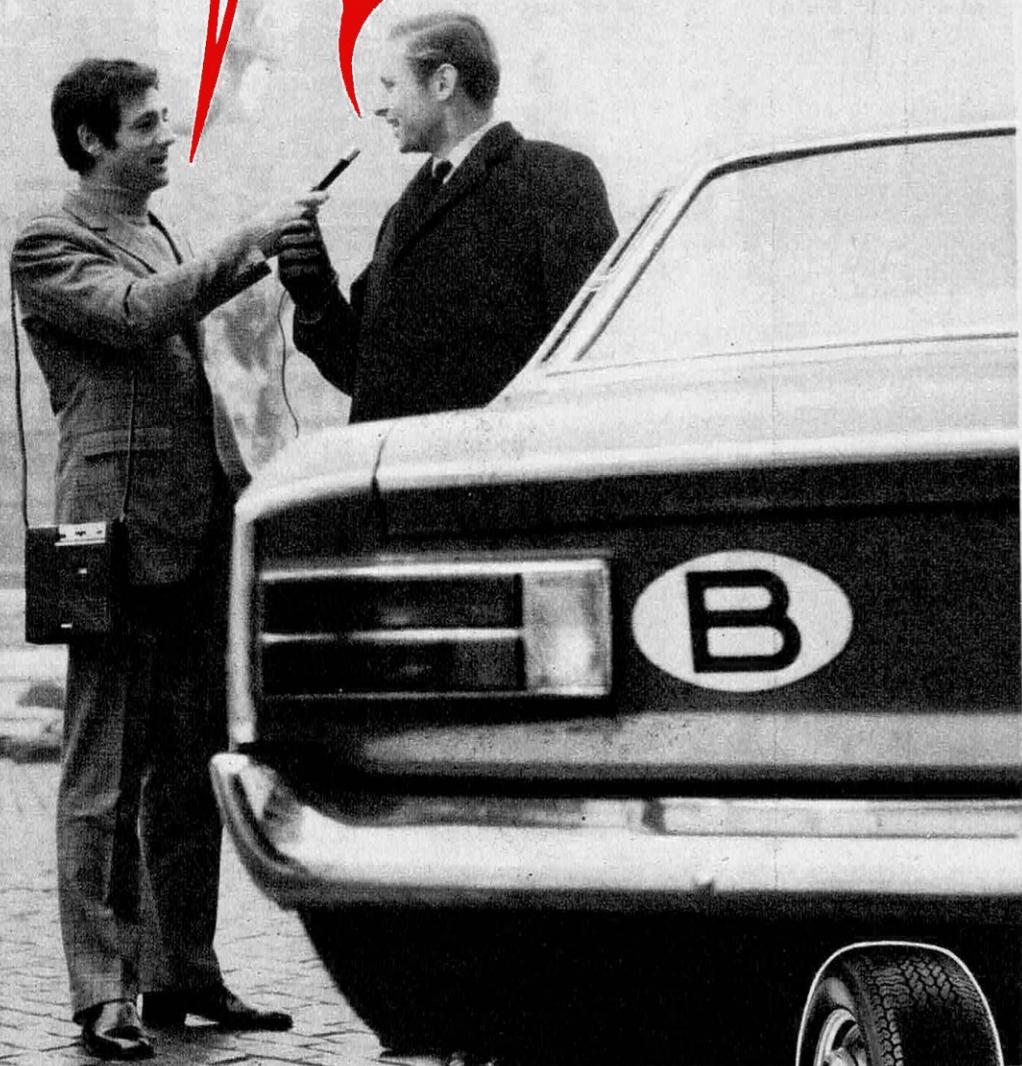
La pièce sort pratiquement finie du moule, et il ne reste plus à faire qu'un simple ébarbage. Cette méthode permet d'exécuter toutes les formes relativement simples. Dès qu'il s'agit de volumes un peu plus complexes, il faut soit recourir à un assemblage de formes élémentaires, soit procéder par enroulement pour obtenir la forme désirée. C'est une technique délicate, très difficile à réaliser, et qui demande une étude mathématique poussée du modèle. Elle est pourtant utilisée à petite échelle par les Américains pour certaines sections d'ailes sur les avions. Il est probable que sa diffusion s'étendra au cours des années, car les pièces ainsi réalisées sont à la fois beaucoup plus légères et beaucoup plus résistantes que celles métalliques.

Ces deux caractéristiques, légèreté et résistance, ouvrent aux fibres un champ d'application extrêmement vaste. Les alliages légers, même ceux à base de titane, sont loin d'être aussi exceptionnels qu'on veut bien le dire. Ni leur légèreté, ni leur ténacité ne peuvent se comparer à celles des fibres. La technologie des objets d'usage courant n'offre actuellement pas le moindre débouché au carbone textile, et c'est l'industrie aérospatiale qui en a bien sûr le plus besoin. En particulier, toutes les pièces constituant une fusée, ou peu s'en faut, relèvent des fibres : réservoirs, tuyères, armatures, etc. Pour l'instant, deux gros problèmes limitent l'emploi des constituants à base de carbone. Le premier est lié à la rigidité des pièces fibrées : elle est si élevée que les techniques habituelles de la métallurgie ne peuvent plus convenir. Aucune flexion, torsion ou déformation ne peut être appliquée à la pièce pour la fixer ou l'ajuster, car il faudrait lui faire subir des efforts colossaux et la rupture peut survenir sans que le moindre fléchissement l'ait annoncée.

Mais il faut retenir que les fibres de carbone constituent une technique très neuve, et certains facteurs qui en limitent aujourd'hui la diffusion doivent disparaître rapidement. Les fibres de verre, par exemple, ont mis longtemps à s'imposer, alors qu'elles sont aujourd'hui d'usage courant. Les fibres de carbone représentent une avance très supérieure encore, et il est paradoxal de voir finalement des textiles supplanter peu à peu des aciers auxquels on prêtait toutes les vertus. Il ne faut pas d'ailleurs condamner ces derniers trop vite non plus ; les fibres leur sont supérieures, certes, mais à condition de les prendre dans le bon sens. Incassables tant qu'on tire dessus, elles sont plus dociles dans le sens de la largeur : une souplesse qui n'est pas toujours appréciée. Merveilleuses en un sens, les fibres ne supportent guère d'être prises à rebrousse-poil. **Renaud de la TAILLE**

Alors Docteur, que pensez-vous
des pneus V^{10 GT} Kléber ?

Formidables les V^{10 GT} !



Photos C. DELU

"Aussi vrai que nous sommes sur la Grand' Place de Bruxelles, la **stabilité** de ma voiture est transformée depuis que je l'ai équipée d'un train de pneus V^{10 GT}.

Ils sont très **efficaces** ces pneus-là !

Leur tenue de route, elle est vraiment différente n'est-ce-pas.

... et sous la pluie, quelle sécurité !

Le pneu Français V^{10 GT}, il est formidable.

Conclusion :

La prochaine fois que je commande une voiture neuve, je veux que mon concessionnaire, il me l'équipe de pneus V^{10 GT}, le pneu sûr de lui qui vous rend sûr de vous."

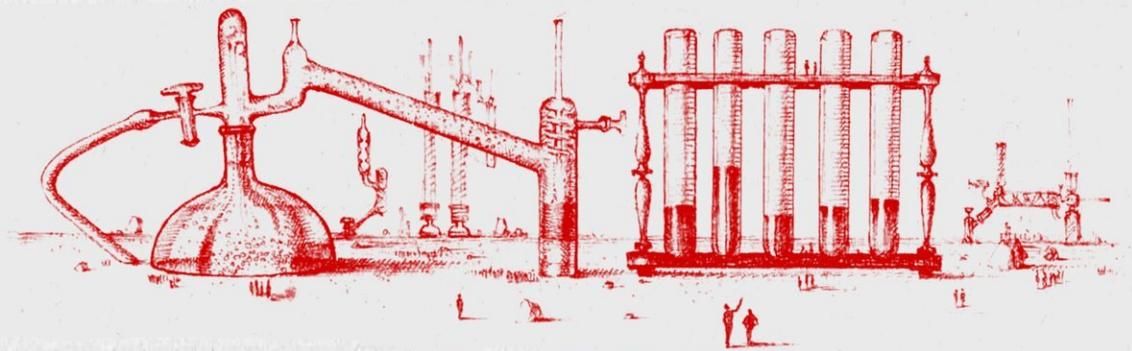
Documentation et décor-adhésif gratuits sur simple demande à Kléber-Colombes.
Service SV-BP 9.16 - 75-PARIS



le pneu sans frontières

Comme tout le monde, le docteur Maertens sait que CONCORDE est équipé de pneus KLEBER.

chroniques DES LABORATOIRES



ZOOLOGIE

Du vampirisme considéré comme un problème diététique



Se nourrir de sang est bien. Encore faut-il pouvoir le digérer. Cet aspect du vampirisme a été un peu négligé, jusqu'ici. Absorbés par les formes plus nobles de la démonologie, les bons auteurs ont oublié le côté diététique du problème. Or les vampires ont un corps comme vous et moi: c'est-à-dire un estomac, des reins, des intestins, etc. Tout satanisme mis à part, comment peuvent-ils s'accommoder d'un régime alimentaire aussi spécial? C'est ce que, résolument prosaïques, se sont demandés deux physiologistes américains de l'Université Cornell, W. McFarland et W. Wimstatt. Il ne s'agit pas, à vrai dire,

des vampires chers aux romans fantastiques, mais des chauves-souris buveuses de sang. Ces animaux se nourrissent de sang à l'exclusion de toute autre nourriture. Ils peuvent absorber, à leur repas, plus de 50 % du poids de leur corps. Ce qui pose évidemment un double problème: la digestion d'une quantité aussi importante; et l'adaptation à un régime si riche en produits azotés, si pauvre en graisses et hydrocarbures. Au moyen d'une étude rigoureuse, les deux Américains ont découvert comment le vampire l'avait résolu. C'est sa fonction rénale, avant tout, qui semble remarquablement ajustée à un mode de nutrition aussi inhabituel: le rein du vampire est capable de performances qui dépassent nettement celles atteintes par les autres mammifères. Comme la plupart des autres chauves-souris, le vampire est strictement nocturne. Il吸吸son sang quotidien en une seule fois et, pour ce faire, quitte son perchoir dès la tombée de la nuit. Variable d'un jour à l'autre et d'un animal à l'autre, la durée de son périple est en moyenne de deux heures. Durant cette période, le vampire cherche sa proie et se gorge de sang jusqu'à satiété. Ainsi gorgé, il demeure pratiquement inactif jusqu'à la nuit suivante. Le vampire se nourrit d'ailleurs très vite: son repas proprement



Le vampire avant la chasse.

dit ne dure guère plus de 10 à 30 minutes, ce qui, dans la nature, est un avantage. Avantage compensé ici, en réalité, par l'augmentation de poids: 30 à 50 %. Elle entraîne chez cet animal l'impossibilité presque totale de voler. Tel est le vrai

problème du vampire: obligé d'absorber des quantités importantes de sang pour subvenir à ses besoins nutritifs, il se trouve, par la charge et la semi-impotence qui en résultent, exposé à des blessures accidentelles ou à l'agression d'autres animaux. Il est donc nécessaire qu'il réduise aussi vite que possible cette surcharge extravagante.

C'est ici qu'intervient le rein. On constate en effet que l'émission d'urine commence presque immédiatement: deux ou trois minutes après la fin du repas. Sa quantité est proportionnelle à celle du sang consommé et le taux observé est le plus élevé qu'on connaisse chez les mammifères.

Il en résulte de grosses pertes d'eau: mais la balance en eau reste satisfaisante car d'autres mécanismes interviennent pour la limiter (notamment la faible quantité de matières fécales). Le fait de voler augmente d'autre part la perte d'eau, ainsi que les besoins énergétiques: c'est pourquoi le vampire consomme plus de sang dans la nature qu'en captivité.

Malgré ces fortes pertes d'eau, le vampire ne consomme pas du tout d'eau libre: même si on en place à côté de lui sur son perchoir ou si on le fait jeûner pendant deux jours. De toute façon, il ne peut rester plus de trois jours sans repas sanguin.

Que le vampire ne consomme pas d'eau libre, demeure une énigme. Mais qu'il ne soit pas obligé d'en consommer, s'explique par l'extraordinaire puissance de concentration de son rein. Cette puissance, estiment McFarland et Wimstatt, est comparable à celle du rein de certains mammifères du désert, contraints à économiser leur eau, car elle manque autour d'eux.

Le vampire procède de même, bien que son «désert» ne soit pas défini par l'aridité environnante. C'est un désert intérieur: celui que crée son goût du sang...

Les oiseaux, du Nord au Midi

Sous le ciel du Nord les oiseaux ne chantent pas comme sous le ciel du Midi: telle est l'étrange découverte que vient de faire C. Chappuis du laboratoire d'écologie du Muséum national.



Gros-bec et grive.

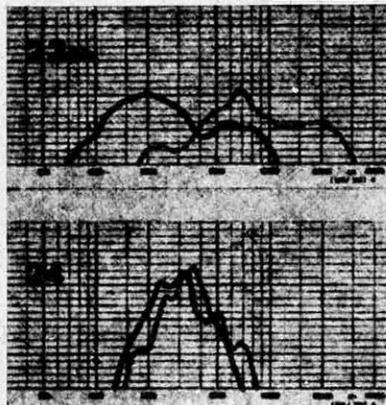
Le fait, en un sens, n'est pas absolument surprenant. Il arrive souvent que les caractères d'une espèce vivante varient en fonction de la géographie: on connaît bien des animaux dont le poids ou la taille changent selon la latitude ou la longitude, dans une même aire de répartition de l'espèce. Mais rien n'avait été observé jusqu'ici touchant les cris ou les chants des oiseaux.

Or, Chappuis avait cru remarquer, au cours de ses déplacements du Nord au Sud, de nettes différences dans la tonalité des chants d'oiseaux de certaines espèces: notamment la chouette, le merle noir, le pinson et le faucon pèlerin. Il décida donc de faire une étude

systématique et comparative portant sur 120 espèces d'oiseaux, en suivant un axe vertical allant de la Hollande au Maroc en passant par la Belgique, la France et l'Espagne.

Il réalisa pour cela une série d'enregistrements au magnétophone, en utilisant un appareil à vitesse invariable malgré les écarts de température, des micros insensibles à la chaleur ou à l'humidité, etc. et en complétant le tout par une analyse spectrographique rigoureuse. Présentant son travail dans la revue internationale d'ornithologie ALAUDA, Chappuis a joint à la rigueur scientifique de ses graphiques la poésie de son objet, puisqu'il livre sur un disque les chants qu'il a enregistrés. Ses résultats sont aussi nets que remarquables: pour la plupart des oiseaux étudiés, les chants sont d'autant plus graves qu'ils sont émis plus au Sud. Une exception, toutefois, la famille entière des alaudidés (alouettes, fauvettes, martinets). Ce qui ajoute une seconde énigme à la première.

A. Brossat, du même laboratoire d'écologie, avait déjà, dans une étude précédente, relevé des convergences étonnantes entre les chants d'oiseaux tropicaux de l'Ancien et du Nouveau Monde, même quand ces oiseaux étaient sans aucun lien de parenté; il suffisait qu'ils vécussent dans un environnement identique (niche



Spectrogrammes montrant les variations tonales nord-sud:
1 - Gros-bec (Somme et Maroc). 2 - Pinson (Rouen et Maroc).
3 - Bruant fou (Montpellier et Maroc). 4 - Moineau (Espagne et Maroc).

écologique similaire). Il a également montré, avec Chappuis, l'évolution de particularités acoustiques dans les chants et cris d'oiseaux. Mais ni dans l'un ni dans l'autre cas on ne sait par quelle voie l'évolution est arrivée à un tel résultat. L'adaptation au milieu, en tout cas, doit y jouer un rôle, et il est même vraisemblable, fait encore remarquer Brosset, qu'elle s'applique également aux mammifères, y compris l'homme. On a noté, en effet, dans les chorales d'enfants, que les voix soprano étaient rares en Afrique du Nord et, au contraire beaucoup plus fréquentes en Europe.

La mouche de l'olive et son parasite

La mouche de l'olivier (*Dacus oleae*) a fait peser longtemps sur les récoltes d'olives en Sicile et dans les îles Eoliennes une grave menace, par infestation des fruits.

Depuis 1963 de gros efforts ont été entrepris dans le

cadre de la lutte biologique pour extirper cette mouche en utilisant son parasite naturel et protéger ainsi les récoltes.

On entreprit d'abord des essais à l'échelon du laboratoire, puis des expériences de plus grande envergure et en plein champ. Elles ont donné entière satisfaction, notamment celle de 1967 dont les résultats viennent d'être publiés (S. Monastero. *ENTOMOPHAGA* 1968, Organisation Internationale de Lutte biologique).

Le parasite utilisé est l'*opius concolor*, un petit hyménoptère braconide qui pond ses œufs dans la larve vivante de la mouche de l'olivier. Le parasite se développe dans son hôte, se nourrit de ses sucs internes et finit par le dévorer entièrement.

Pour obtenir des résultats valables à grande échelle, le principal problème a été la rationalisation des élevages de parasites destinés à être lâchés dans la nature. Il est aussi nécessaire d'élever une quantité considérable de parasites. On a réussi à atteindre la moyenne générale de

309 934 lâchers par mois, le maximum atteint en un jour étant de 640 000.

Les résultats les meilleurs sont obtenus si les premiers lâchers de parasites sont précoces et massifs ; de cette façon, la première génération de la mouche est limitée au maximum. Dès que les olives commencent à être réceptives à la mouche, on doit procéder aux lâchers.

Il est intéressant de noter que, outre les avantages qu'elle a sur les insecticides chimiques dont on connaît la grande nocivité, la lutte biologique permet des économies considérables : dans le cas de l'olivier, elle a coûté moins de la valeur d'un kilogramme de fruits par arbre, et 58,82 % moins que la lutte chimique classique.

C'est la première application à grande échelle en Europe d'une telle méthode qui permet de protéger les olives contre la mouche tout en défendant l'homme et son environnement contre le danger grave des produits résiduels toxiques.

MÉDECINE

Bientôt : un vaccin contre la rubéole

L'une des affections les plus tragiques qui puissent affecter une future mère — la rubéole — est sur le point d'être vaincue. Après des années de recherches, les moyens de préparer un vaccin efficace ont été découverts, vient d'annoncer le département américain de la Santé : dans un ou deux mois, sans doute, il sera commercialement disponible.

La rubéole, on le sait, est généralement si bénigne chez l'enfant qu'il arrive que la maladie passe inaperçue. Elle est plus sérieuse chez l'adulte ; mais les complications les plus dramatiques



Pour défendre les oliviers...

surviennent chez la femme enceinte. Lorsqu'elle contracte la rubéole dans les trois premiers mois de sa grossesse (et même, parfois, jusqu'à six mois), le risque est grand de malformations congénitales chez l'enfant: arriération mentale, anomalies cardiaques, troubles de l'ouïe, cécité, etc. Lors d'une grande épidémie de rubéole qui frappa les Etats-Unis en 1964, 247 000 femmes furent atteintes pendant les trois premiers mois: 8 000 avortements spontanés furent attribués à la maladie et 20 000 naissances anormales.

C'est en 1941 seulement que les conséquences dramatiques de la rubéole furent découvertes par un ophtalmologiste australien, le Dr Norman Gregg. Le virus fut isolé et cultivé en 1962. Depuis, les recherches n'ont pas cessé et trois types de vaccins ont été essayés sur plus de 50 000 enfants, des Etats-Unis à l'Union Soviétique, en passant par Israël, l'Iran, la Jamaïque et la France. Aucun effet secondaire significatif n'a été relevé et lors de la dernière Conférence Internationale consacrée à la question, en février dernier, tous les participants ont été d'accord pour juger les résultats très satisfaisants. Les formules ont donc été déposées et la commercialisation des produits est imminente.

Les savants américains ont même proposé à cette conférence un programme à long terme devant conduire à une éradication totale de la maladie. Une immunisation massive des jeunes enfants estiment-ils, interromprait la transmission de la rubéole. Dans une première étape, de cinq ans, 50 à 75 % des enfants américains entre un et deux ans seraient vaccinés, l'opération étant alors étendue à toute la population scolaire. Les savants européens, pour leur part, étudient un programme prévoyant en priorité la vaccination des jeunes filles. L'un des participants le docteur Krugman, a d'ailleurs remarqué que 85 à 90 % des femmes en âge d'avoir des

enfants étaient déjà immunisées: des tests pourraient indiquer celles qui ne le sont pas et auraient donc besoin d'être vaccinées. On procéderait ensuite à la vaccination massive des enfants, afin de détruire définitivement la maladie.

BIOLOGIE

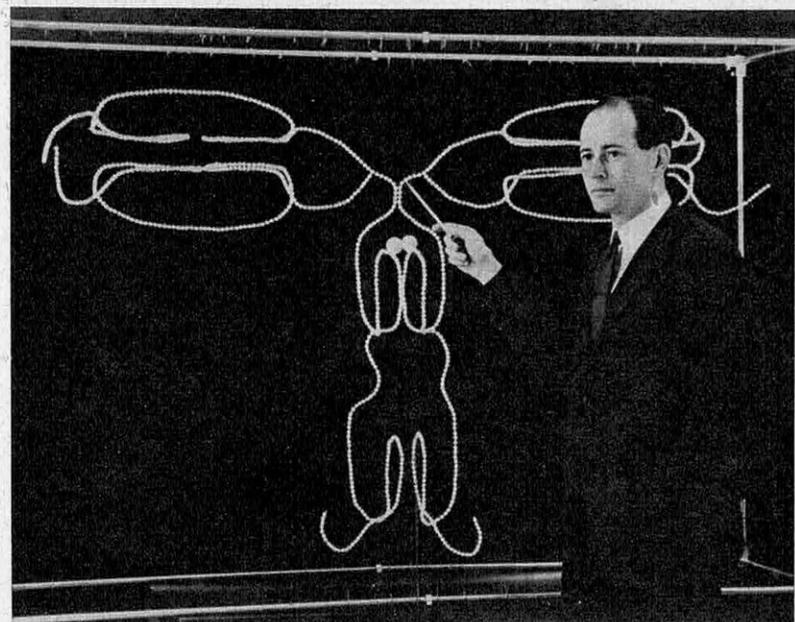
Anatomie d'un soldat chimique: la gamma-globuline

Pour la première fois, l'un des « soldats chimiques » qui défendent notre corps contre tous les envahisseurs possibles, notamment les bactéries et les virus, vient de voir son anatomie découverte et quelques-uns de ses secrets révélés: le professeur Gerald M. Edelman et ses collaborateurs de l'Université Rockefeller, ont déchiffré la structure complète de la molécule-clé de l'immunité, la gamma-globuline. L'annonce, faite à Atlantic City lors d'une réunion de la Federation of American Societies for Experimental Biology, marque un progrès décisif dans la compréhension

sion des mécanismes par lesquels chaque organisme vivant réagit à l'« agression » d'un corps étranger en fabriquant des « anti-corps » qui s'efforcent de le détruire. Cette compréhension est, pour le médecin comme pour le biologiste, d'un intérêt capital. En renforçant ces mécanismes, en effet, on peut améliorer la défense du corps contre les maladies. En les affaiblissant, on facilite les greffes de tissus ou d'organes. La publicité faite aux transplantations cardiaques a popularisé ce caractère « à double tranchant » des phénomènes d'immunité. Car le « corps étranger » pouvant être aussi bien le virus de la grippe qu'un rein ou un cœur prélevé sur un autre organisme, notre corps tente de le rejeter par un processus identique...

Mais comment notre corps reconnaît-il ce corps étranger et s'attaque-t-il à lui ? Pour le savoir, il faut d'abord connaître la structure exacte des molécules chargées de cette opération. C'est à quoi viennent d'aboutir (au moins pour les structures primaire et secondaire) le professeur Edelman et ses collègues.

La molécule qu'ils ont analysée est celle de la gamma-globuline. C'est une pro-



Le modèle de la gamma-globuline.

téine: elle est donc formée, comme toutes les protéines, d'une ou plusieurs chaînes d'acides aminés (de 20 types différents) accrochés les uns aux autres à la manière des wagons d'un train. La séquence de ces acides (c'est-à-dire leur identité et l'ordre dans lequel ils sont accrochés) constitue la « structure primaire » de la molécule. La configuration qu'elle revêt est appelée « structure secondaire »; et « structure tertiaire », sa forme dans l'espace. Edelman et ses collaborateurs ont déchiffré les deux premières: c'est-à-dire la séquence des amino-acides et la manière dont leur chaînes (il y en a quatre) sont connectées les unes aux autres au moyen de « ponts disulfure ». La gamma-globuline est la protéine la plus complexe analysée à ce jour. Elle ne comporte pas moins de 1320 amino-acides (représentant 19 996 atomes) et son poids moléculaire est 150 000: c'est-à-dire qu'elle pèse 150 000 fois plus que l'atome d'hydrogène.

Ses caractéristiques principales ont été définies par le professeur Edelman:

1 Comme toutes les molécules d'anticorps, la gamma-globuline contient deux types différents de « sous-unités », c'est-à-dire de chaînes polypeptidiques. Dans son cas, il y a deux chaînes identiques, dites « légères » et deux chaînes également identiques, dites « lourdes ».

2 Les chaînes légères contiennent chacune 214 amino-acides et consistent en deux « régions »: l'une dite « constante » parce qu'elle est la même chez toutes les molécules de ce type; l'autre dite « variable » parce qu'elle diffère d'un anti-corps à l'autre.

3 Les chaînes lourdes sont faites chacune de 446 amino-acides et possèdent également une région variable et une région constante.

4 Les régions variables permettent un nombre énorme de combinaisons différentes avec les « antigènes » (virus ou bactéries, par ex-

emple) qui envahissent le corps. Leur fonction est donc de reconnaître l'envahisseur. Les régions constantes gouvernent à l'intérieur du corps d'autres fonctions immunologiques importantes, qui entrent en jeu après que l'antigène (l'ennemi) ait été lié à l'anticorps, en vue d'éliminer définitivement celui-là.

5 La molécule d'immunglobuline se forme par une série de duplications d'un gène primitif qui spécifie une structure beaucoup plus petite.

6 Il apparaît que deux gènes gouvernent la synthèse de chaque chaîne; ce qui est une exception à la loi habituelle « un gène - une chaîne ». Mais les deux gènes semblent fusionner pour former un autre gène qui, à son tour, commande la production de la molécule. Un gène est dit « V » (pour la région variable) l'autre est dit « C » (pour la région constante). Leur combinaison donne un gène « VC ».

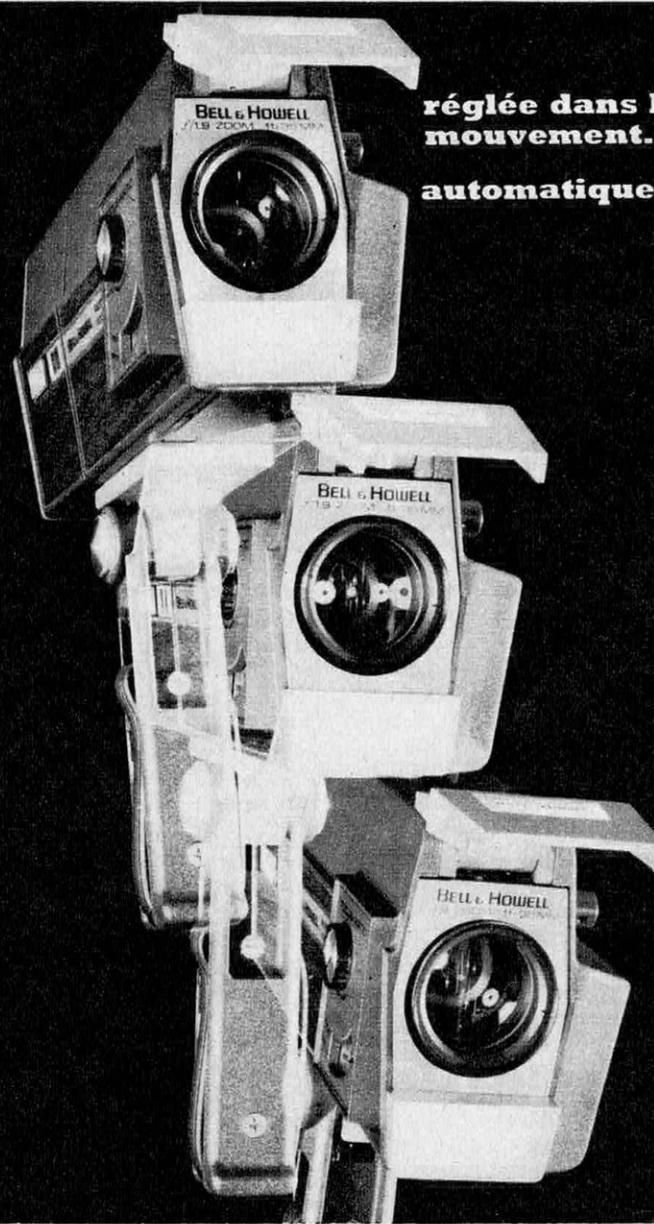
Cette analyse permet au docteur Edelman d'expliquer le processus d'immunisation. Le nombre d'anticorps dont ce système permet la réalisation est, en effet, fantastiquement haut: plusieurs milliards. Pourtant, l'information génétique permettant de fixer des anticorps à des molécules « agressives » d'antigènes, et de les neutraliser, est présente chez tous les individus. Chaque cellule productrice d'anticorps fabrique une seule sorte de ces anticorps, parmi tous ceux qu'elle pourrait synthétiser à partir de l'information génétique qu'elle contient. Si un antigène se heurte à un des anticorps, et que sa forme lui permette d'être « reconnu » par le site approprié, la cellule productrice se met à se diviser et les cellules filles produisent ainsi une énorme quantité d'anticorps. C'est ce qui se passe, on le sait, lorsqu'on vaccine quelqu'un contre une maladie déterminée. Les cellules « reconnaissent » l'antigène injecté, des anti-

corps sont formés, et l'organisme est immunisé. L'étape suivante de la recherche consistera maintenant à déterminer la structure tri-dimensionnelle exacte de la gamma-globuline. Il faudra, pour cela, cristalliser la molécule afin de recourir au procédé désormais classique de diffraction des rayons X.

Identification rapide des virus

Lorsqu'une épidémie se déclenche dans une ferme, la première chose à faire est d'en déterminer l'origine. Comme le temps presse, un moyen rapide d'identification rapide s'impose. Il vient d'être mis au point par un jeune chercheur, M. John Tomlinson du Centre National de recherche sur les légumes, de Leamington Spa, dans le Warwickshire. D'habitude les virus sont identifiés en plaçant des échantillons infectés dans de la gelée d'agar-agar et en ajoutant de petites quantités de différents anticorps, dont chacun réagit avec un type de virus spécifique. Lorsque l'anticorps rencontre le virus adéquat, il se produit une réaction et un précipité reconnaissable apparaît. Les anticorps étant connus, le virus est alors identifié.

L'inconvénient de cette technique c'est que certains virus sont de petites dimensions et se déplacent rapidement dans la gelée; d'autres au contraire se présentent sous forme de longs filaments qui diffusent difficilement, et par conséquent n'ont aucune chance de rencontrer les anticorps. Comme le déclare M. Tomlinson « si l'on pouvait couper ces virus en petits morceaux, cela faciliterait leur propagation ». Pour remplacer ces ciseaux microscopiques, Tomlinson utilise les ultrasons qui agitent les virus et brisent les longs filaments en petits tronçons qui diffusent beaucoup plus rapidement.



réglée dans le mouvement... automatiquement.

COMTEUR DE MISE AU POINT AUTOMATIQUE.

Il calcule et met au point tout seul la distance comprise entre votre objectif et le sujet filmé.

Cet extraordinaire perfectionnement vient compléter les nombreux et traditionnels avantages des caméras de Bell & Howell.

- réglage automatique du diaphragme (procédé inventé par Bell & Howell)
- possibilité de correction manuelle de plus ou moins un diaphragme pour effets spéciaux
- viseur réflex étalonné
- travellings garantis stables grâce à la position reculée du levier de zoom

sans oublier son célèbre objectif efficacement protégé par le volet parasoleil coupe circuit électrique.

Avec la 442 P, presse bouton de Bell & Howell, vous filmerez juste.



La nouvelle 442 P est la première caméra super 8 au monde qui se met au point toute seule.

BELL & HOWELL

BON A DÉCOUPER : Retournez ce bon après l'avoir complété à Bell & Howell 99, rue de Billancourt 92 - Boulogne s/Seine pour recevoir sans engagement notre documentation gratuite

NOM.....

ADRESSE.....

message à la une

SY. 3

corsée

Man-size,
tout simplement.

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



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

Le chameau
Camel :
mascotte des vrais
fumeurs.

Les vrais fumeurs
aiment. Les débutants
hésitent.
Normal : tout le monde
n'est pas capable
de savourer le goût
corsé, vigoureux,
d'un des plus
célèbres mélanges
Virginie-Turquie.
On est entre hommes ?
Alors passez les Camel !

avec le téléphone "thyristorisé" VOUS POURREZ MÊME CONVERSER AVEC L'ORDINATEUR

L'année 1969 marque un nouvel âge de l'Informatique. Un sigle insipide et abstrait parraine sa naissance : « 2750 IBM », que par confort phonétique l'on prononce « Vingt-sept cinquante ». Comme toutes les révolutions modernes qui concernent, à l'échelle planétaire, l'interdépendance des hommes, celle qu'amorce le « 2750 » passera inaperçue. Sur le moment. Et puis brutallement, le monde industriel se trouvera baignant dans un nouveau système de « management », système qui révélera la mutation accomplie au sein des entreprises qui auront vu naître et croître de nouvelles cellules nerveuses raccordant l'ensemble de leurs activités ramifiées au monde extérieur.

Au début était le téléphone. Arme stratégique de la multiplication des liens, outil privilégié qui permet le dialogue d'homme à homme, mais qui, au niveau de l'entreprise, de l'utilisateur, n'a guère évolué depuis Graham Bell. Les standardistes accomplissent toujours les mêmes gestes, déplaçant de pique en pique les pesants licols qui retiennent attachés au poste central les combinés de bureau.

Le schéma reste immuable dans l'interconnexion des postes établie par des « jacks » nouant les licols entre eux.

Puis vint l'ordinateur, monstre « bovin » mais docile, fait pour mâchonner de l'information, la traiter dans sa panse en tores de ferrite et dont les fonctions digestives n'avaient, apparemment, aucun lien avec celles du téléphone. C'était, disons, « autre chose », un système nerveux complémentaire dans l'ensemble des systèmes autonomes, plus ou moins hétéroclites, qui concourent à la gestion et l'organisation des entreprises, avec, cependant, l'immense avantage de bénéficier d'une technologie avancée, à base, essentiellement, de circuits de commutation miniaturisés à l'extrême.

Alors l'on rêva de marier la carpe et le bœuf. Ils n'étaient guère faits pour s'entendre. La carpe, prétendue muette, véhiculait l'information vocale dans un spectre de fréquences qui s'accommodait fort bien des câbles de liaison téléphonique lui servant de support, l'autre véhiculant l'information sur des données numériques, enregistrées, en fait, sous

forme d'états magnétiques dans sa mémoire centrale. On y parvint cependant au moyen d'un modulateur-démodulateur (ou modem) capable de faire passer par les lignes téléphoniques les innombrables impulsions électriques qui constituent le code binaire de langage basique de la machine. Le télétraitements de l'information prenait ainsi du champ, faisant le contre-poids nécessaire au gigantisme des entreprises contemporaines.

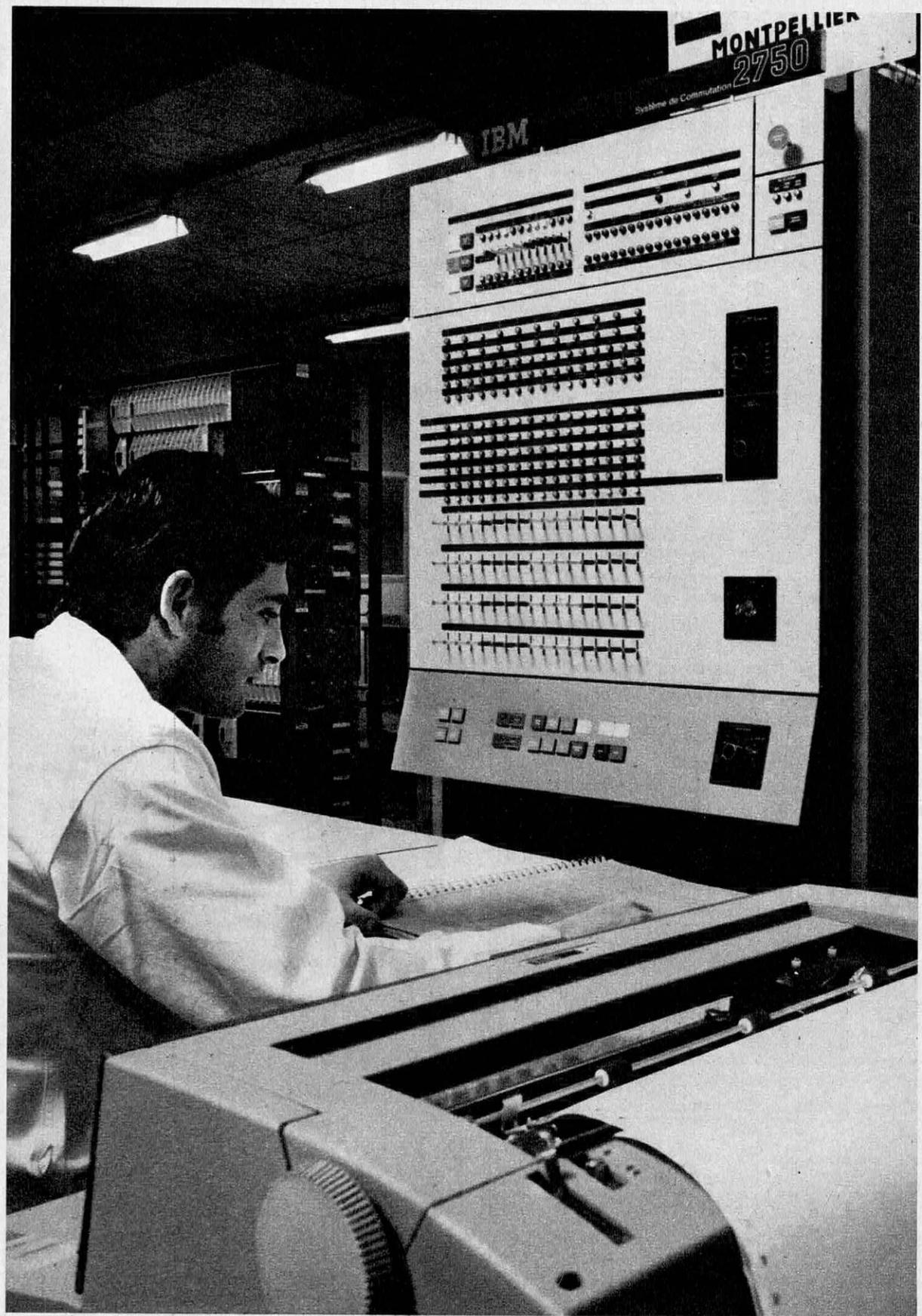
Mariage morganatique, s'il en fut, même s'il était de raison : celle-ci, en l'occurrence, voulant que la transmission de données par le réseau téléphonique ne connût plus de discrimination entre la conversation vocale et l'information numérique ou alphabétique. Malheureusement, le téléphone manquait, vis-à-vis de l'ordinateur, de titres de noblesse : chenu, mais roturier.

Pour optimiser la gestion et la distribution des messages au sein d'une entreprise, il ne suffisait pas d'avoir l'idée de créer un système **unique** avec ses centres percepteurs, sa mémoire, capable tout à la fois d'offrir un moyen d'accès facile (d'où qu'on soit) aux données enregistrées par l'ordinateur et de multiplier les fonctions vocales : il fallait nécessairement trouver l'outil qui, faisant table rase des connexions vétustes du téléphone classique, pût faire valoir des fonctions électroniques, suivant la technologie des micro-modules.

C'est un standard de cette nature, polyvalent dans ses fonctions, tout à la fois central téléphonique privé et terminal d'ordinateur que le Centre d'Etudes et de Recherches IBM de la Gaude (près de Nice) a pu mettre au point et commercialiser.

Enfin pouvoir parler à trois

C'est une grosse machine qu'un profane confondrait aisément avec l'unité centrale d'un ordinateur. Une machine tout en nerfs, capable, sous la conduite d'un programme écrit spécialement et enregistré dans des mémoires, d'établir une multitude de chemins électriques à travers des réseaux de commutation, composés de points de contact électroniques, plus fins qu'une pointe d'épingle et constitués essentiellement de thyristors au silicium.

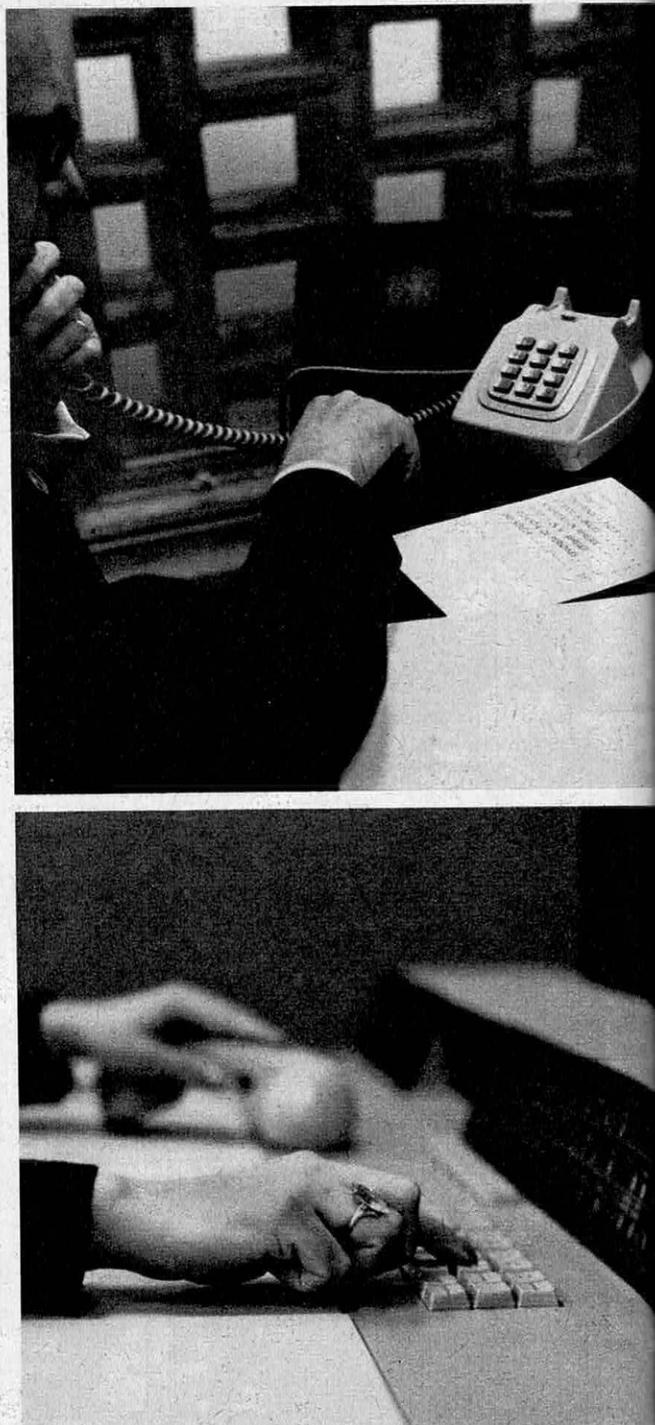


UN « STANDARD » DE 756 LIGNES.

● Des fonctions de commutation

L'autocommutateur ne se contente pas d'établir physiquement le chemin électrique entre deux postes : un calculateur incorporé commande les décisions logiques qu'implique telle ou telle connexion, d'où les facilités exceptionnelles que le « 2750 » peut permettre en téléphonie. En voici quelques exemples.

- **Connexion d'une ligne intérieure avec une autre ligne intérieure** : rien que de très banal.
- **Connexion d'une ligne intérieure avec une ligne extérieure** : même remarque.
- **Mise en garde pour information** : l'utilisateur d'un poste intérieur peut appeler un autre poste intérieur en conservant en ligne un correspondant extérieur.
- **Mise en attente sur occupation** : si un correspondant vous appelle alors que vous êtes déjà en ligne, vous pouvez, à votre gré, rester en ligne avec le correspondant initial, dialoguer avec le demandeur et reprendre la conversation interrompue.
- **Modification des numéros intérieurs** : changer des numéros intérieurs ou conserver le même numéro en changeant de bureau, voilà qui demandait autrefois tout un travail de câblage : au moyen de quelques frappes sur un clavier, la chose est faite en trois secondes.
- **Conférence à trois** : c'est la possibilité pour trois correspondants intérieurs ou deux correspondants intérieurs et un extérieur de converser entre eux.
- **Mémorisation des numéros** : c'est la possibilité de réduire à deux chiffres les numéros complets les plus demandés (jusqu'à 99 numéros, mais les listes peuvent être modifiées à volonté).
- **Mémorisation d'un numéro d'appel** : un dispositif permet, pour répéter un appel, de ne composer qu'un seul chiffre.
- **Réacheminement automatique** : tout appel extérieur auquel il n'a pas été répondu dans un certain délai est automatiquement transféré à un autre poste intérieur, éventuellement à un troisième (finies les sonneries dans le vide).
- **Recherche de personnes** : lorsque la personne recherchée par l'opératrice entend le « bip-bip » émis par son récepteur de poche — en composant un numéro codé à partir



En haut : chaque poste téléphonique peut devenir un véritable terminal pour la collecte des données sur bande perforée.

En bas : les offres d'appel, les mises en attente s'effectuent par un jeu de touches sur l'une des tables dirigeuses.

entièrement électroniques 99

de n'importe quel poste intérieur — elle est mise en liaison avec le demandeur.

• **Filtrage des communications :** les postes intérieurs sont classés par catégories selon le type de communication autorisé : régional, urbain, national, international. Il est ainsi possible d'interdire, par exemple, pour tel poste intérieur, les liaisons interurbaines, mais la mémoire centrale autorisera cependant un ou plusieurs numéros privilégiés. En d'autres termes : impossibilité de téléphoner à tante Julie, mais latitude de converser avec le siège de la société.

• **Enregistrement des appels sortants :** tous les appels à destination de l'extérieur peuvent être enregistrés sur bandes perforées ou transmis à un ordinateur. Ce dispositif prévient les abus et fournit des informations statistiques pour la facturation et la comptabilité analytique.

Du combiné au centre de calcul

Ces quelques exemples ne servent qu'à illustrer les applications vocales de l'autocommutateur 2750. Le traitement de l'information à distance demeure la caractéristique majeure de l'appareil qui se veut être ainsi le carrefour de l'information numérique ou vocale. Chaque poste téléphonique (à clavier) devient un véritable terminal. Lorsque le 2750 n'est pas connecté à un ordinateur, les messages, — composés d'informations numériques — sont transmis à un perforateur de bandes sur papier qui va les enregistrer en vue d'une exploitation ultérieure.

Lorsque le 2750 est connecté à un ordinateur, la procédure est identique : les données composées sur les touches du poste à clavier, peuvent être acheminées soit vers le perforateur de bandes, soit vers l'ordinateur. Dans ce dernier cas, les données numériques (composées selon un code) peuvent constituer une interrogation qui reçoit une réponse quasi-immédiate, généralement par l'intermédiaire d'une imprimante de terminal, éventuellement au moyen du combiné lui-même, lorsque l'ordinateur est équipé d'une unité à réponse vocale.

C'est dans cet esprit que l'autocommutateur conduit à l'universalisation et à la banalisation du télétraitement depuis longtemps annoncées par les « informaticiens » et réclamées par les utilisateurs. Le 2750 permet un

accès immédiat aux banques d'informations par l'emploi de numéros-clés individuels ne permettant l'accès aux fichiers qu'aux personnes accréditées : membres de la direction, chefs de service, etc.

A la collecte des données s'ajoutent d'autres possibilités, en bref, toutes celles que peut présenter un système d'informatique complet au sein d'une entreprise : connexion de deux « terminaux » qui dialoguent entre eux par simple composition du numéro d'un terminal sur le poste téléphonique associé au terminal appelant ; connexion entre un terminal de transmission de données et un ordinateur relié au 2750, cette liaison étant commandée par l'ordinateur ou encore par l'utilisateur du poste téléphonique associé au terminal de transmission. Le combiné du téléphone devient enfin un précieux instrument des opérations de contrôle industriel qui ont pour but de détecter et de commander tout un ensemble de contacts à fonctionnement électrique ou mécanique (thermostats, compteurs, etc.). A la limite, associé à un dispositif de détection, le 2750 pourrait tout à la fois détecter un incendie, sonner l'alarme... et appeler lui-même les pompiers.

Que les possibilités offertes par le 2750 puissent, avec le temps, aboutir sur un plan général de l'expression de la pensée et la communication, à une nouvelle philosophie de l'emploi intensif du téléphone, cela n'est pas douteux.

En contre-partie, il y a le coût de l'appareil dont le simple prix de location serait un minimum de 9 000 F par mois. (Le coût d'une installation complète serait de l'ordre de 1 000 000 à 1 500 000 F — nouveaux, bien entendu.) Fort curieusement, c'est en France, là où le téléphone prend sur le plan international la mesure de sa vétusté puisque notre pays est, en Europe, dans les derniers rangs pour sa densité de lignes et son taux d'automatisation — que cet autocommutateur ultra-moderne sera commercialisé en premier lieu. Non pas seulement parce que le 2750 est né en France, conçu à la Gaude par des ingénieurs français et fabriqué à Montpellier, mais parce que, paradoxalement, des caractéristiques juridiques liées aux différents réseaux nationaux ont fait que l'agrément des P et T était chez nous plus facile à obtenir qu'ailleurs...

Luc FELLOT



ILS ONT
TOUJOURS
BESOIN
DE

pétrole hahn

PÉTROLE HAHN,
exclusivement composé
d'essences naturelles,
particulièrement actives,
nettoie en profondeur,
nourrit et vivifie
le cuir chevelu.



CONTRE
LA CHUTE
DES CHEVEUX
ET
LES PELLICULES



ils* veillent sur vos vacances

Ils veillent sur vos vacances ; ils contrôlent la qualité de votre film Kodachrome. C'est pourquoi, comme tous les utilisateurs des Films Kodachrome photo ou ciné, vous serez seduit des votre première projection par la fidélité des couleurs qui sont lumineuses et transparentes, même dans les ombres.

Ce haut niveau de qualité du Film Kodachrome est dû à des contrôles rigoureux effectués par Kodak à tous les stades de la fabrication : choix des matières premières, fabrication du support et de l'émulsion, couchage des couches photosensibles sur le support et vérification des caractéristiques physiques et sensitométriques du produit fini.

En France, ces contrôles occupent en permanence 600 personnes. De même, des vérifications tout aussi sévères sont effectuées dans les laboratoires Kodak pendant le traitement de vos Films Kodachrome. Pour vos vacances en couleurs... Film Kodachrome !



* ILS, ce sont les chimistes, les physiciens, les techniciens qui, dans les usines et les laboratoires Kodak, se consacrent aux contrôles.

Kodak

CE CATAMARAN DE 500.000 t

En juillet 1967, le commandant George King, avec l'autorité que lui vaut la charge de quelques millions de tonnes de port en lourd des navires de la British Petroleum, étudiait dans « *Science Journal* » les « *Ships of the future* », les navires qui auront à remplacer les flottes en service au cours de ce dernier tiers de siècle.

Pour le pétrolier, le commandant King suggérait le transport sous-marin. L'Allemagne en avait déjà fait la première expérience avec le *Deutschland* en 1914-18 ; elle l'a reprise pendant la seconde guerre mondiale pour ravitailler en pétrole ses sous-marins en opérations sur les côtes américaines. Et le Japon l'a imité avec des sous-marins dont le déplacement atteignait jusqu'à 5 500 t.

Pour le porte-containers, dont l'entrée en service vient de bouleverser en quelques années le transport des « diverses », c'est-à-dire tout ce qui ne convient pas aux « transporteurs de vrac » (charbon, minéral...), le commandant King suggère le catamaran à sustentation aérodynamique. La suppression de l'air circulant à grande vitesse sous les superstructures réunissant les deux coques du catamaran les ferait déjauger au point de réduire fortement leur résistance hydrodynamique. L'idée n'est pas nouvelle. Après une première étude en 1961, l'*U.S. Navy* et l'*U.S. Maritime Administration* viennent de reprendre la formule pour des catamarans porte-containers de 4 000 à 5 000 t et 80 nœuds, capables de traverser l'Atlantique en deux jours.

Il est possible de combiner ces suggestions, aussi bien pour le pétrolier lent que pour le porte-containers rapide.

Les avantages de la coque sous-marine

La résistance à l'avancement d'un navire de surface se décompose, classiquement, en une « résistance de rencontre », celle qui se traduit par la formation d'un système de vagues, et une « résistance de frottement », celle de l'eau circulant au contact de la surface mouillée de la carène.

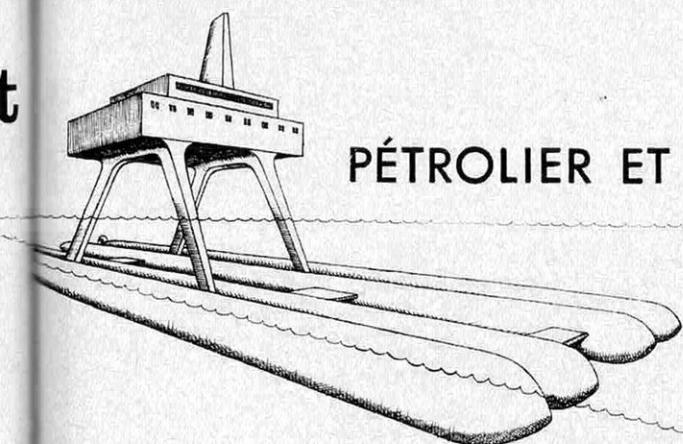
La loi qui régit la résistance de frottement est particulièrement simple. Aussi bien sur les plus lents des pétroliers à 15 nœuds que sur

le plus rapide des paquebots à 34 nœuds, cette résistance varie suivant une puissance de la vitesse légèrement inférieure à son carré.

La résistance de rencontre suit une loi beaucoup plus complexe. Jusqu'à une vitesse qui, exprimée en nœuds, atteint approximativement deux fois la racine carrée de la longueur du navire exprimée en mètres, elle varie sensiblement comme le carré de la vitesse. Elle augmente ensuite assez brusquement, en même temps que le navire déjauge et que le système de vagues qui l'accompagne s'aggrave. Elle continue ensuite à croître avec la vitesse, mais à un taux plus acceptable. Ainsi s'explique le choix d'une longueur de 300 m environ pour tous les paquebots, *Normandie*, *Queen Mary*, *Queen Elizabeth*, *France*, étudiés pour la traversée de l'Atlantique à 34 nœuds. Cette même règle est retenue dans la mise au concours à laquelle vient de procéder Sea-Land Service pour cinq à huit porte-containers à 33 nœuds. Les spécifications établies par la firme américaine d'architectes navals J.J. Henry prévoient une longueur de 287,75 m pour une puissance de 120 000 ch répartie en deux lignes d'arbres. Sans doute peut-on franchir la limite assignée par cette règle. De 1925 à 1939, la marine française s'est particulièrement distinguée avec des « contre-torpilleurs » de 2 400 à 2 900 t dont les plus rapides dépassaient légèrement les 40 nœuds aux essais, en poussant les turbines entre 100 000 et 120 000 ch. Mais le rappel de la puissance nécessaire à ces performances suffit à condamner toute tentative d'exploitation économique, à de telles vitesses, de navires, paquebots ou porte-containers, convenant aux transports maritimes.

Dans l'application au catamaran, le premier avantage de la coque sous-marine porte sur la quasi-suppression de cette résistance de rencontre. À une profondeur en rapport avec la vitesse et le déplacement, seule subsiste la résistance de frottement, qui n'impose aucune condition de longueur. Ce n'est pas seulement là une vue théorique. Les sous-marins à propulsion nucléaire la confirment aux vitesses de 35 nœuds, la torpille aux vitesses de 40 nœuds et plus pour une longueur de quelques mètres.

Le deuxième avantage porte sur la réduction



PÉTROLIER ET MÉTHANIER

Le pétrolier catamaran à coques accolées : long de 350 mètres et atteignant 500 000 t de port en lourd, il pourrait assurer le transport, sous pression, de pétrole non dégazé.

à l'extrême du poids de coque qu'impose à un grand paquebot, ou à un pétrolier dont les plus gros ont aujourd'hui de 350 à 400 m de longueur, la résistance mécanique à la flexion sur houle. Sur les houles océaniques de plusieurs centaines de mètres de crête à crête, la coque est soumise à une flexion alternée mettant successivement en tension et en compression les ponts supérieurs et le bordé de carène des fonds. La coque sous-marine échappe à cette fatigue. A la limite, on pourrait parfaitement, et on l'a proposé depuis longtemps, transporter du pétrole dans un récipient plastique lesté pour assurer son immersion. Le Japon a importé ainsi, lors de la Seconde Guerre mondiale, du riz et d'autres produits en provenance des régions de l'Asie du Sud-Est qu'il venait d'occuper. Il avait choisi d'énormes vessies de caoutchouc qu'il consommait à leur arrivée au même titre que leur cargaison. Sans aller jusque-là, le pétrolier à coque sous-marine s'accommoderait d'une construction beaucoup plus légère que le pétrolier classique.

La première application du catamaran à coques sous-marines est le pétrolier géant, aux vitesses de l'ordre de 15 noeuds.

La section Transports du Conseil Economique et Social français a évalué au début de 1968 le coût de transport d'une tonne de pétrole entre le golfe Persique et l'Europe occidentale : 20 F la tonne sur un navire de 50 000 à 70 000 tdw empruntant le canal de Suez à l'aller comme au retour ; 15 F la tonne sur un 200 000 tdw passant en charge par le Cap et au retour par Suez ; 10 à 12 F la tonne sur un navire de 500 000 tdw, avec l'aller et le retour par le Cap.

Trois facteurs expliquent cette économie, la

réduction du poids de coque, celle de la puissance, celle de l'équipage. Dans un article sur « Les techniques de pointe de la construction navale » publié en février 1968 par la *Revue maritime*, M. Dobler, directeur-adjoint du G.E.N.E.M.A., évalue à 35 % l'économie sur le poids de coque : il tomberait de 223 kg à 145 kg par tonne de port en lourd lorsqu'on passe de 50 000 à 500 000 tdw. L'économie sur la propulsion est non moins certaine, tout comme celle de l'équipage dont l'effectif est dès maintenant à peu près indépendant du port en lourd.

Sur ces trois points, poids de coque, puissance et équipage, la formule du catamaran n'apportera aucun changement sensible. La décomposition en deux coques de 250 000 tdw d'un pétrolier de 500 000 tdw réduira plutôt le poids de coque à la tonne de port en lourd. Le dédoublement de l'appareil moteur introduira une amélioration notable du rendement propulsif par rapport à celui des deux lignes d'arbres latérales d'une coque unique ; elle doit compenser le relèvement de résistance hydrodynamique tenant au dédoublement de la coque. Aucun changement n'est à prévoir pour l'équipage. Le bénéfice, considérable, de la formule catamaran tient à la réduction du tirant d'eau. Aux 24,7 m de tirant d'eau des 312 000 tdw que la Gulf Oil a mis en service l'hiver dernier, aux 27 m et plus des 370 000 tdw commandés par Tokyo Tanker succéderont des tirants d'eau de quelque 20 m, à peine supérieurs aux 19 m des Magdala de 213 000 tdw de la Shell et de tous les pétroliers de quelque 250 000 tdw dont la Standard Oil et la British Petroleum ont multiplié les commandes. La formule du catamaran de 500 000 tdw rend possible le passage par le détroit de Malacca, l'accès aisément en mer du Nord sans l'exigence de ports relais genre Bantry Bay construit par le Gulf Oil en Irlande, la multiplication des ports destinataires méditerranéens de Trieste à Gênes et à Fos, comme des ports d'Europe occidentale de Bordeaux à Rotterdam. Elle dispense donc de ces ports en îles artificielles pour pétroliers de 500 000 tdw à créer au large de Cherbourg, du Havre ou de Zeebrugge, dont on a multiplié les études depuis deux ans et dont le premier défaut est l'énormité du coût.

Une deuxième application du catamaran à coques sous-marines se trouve dans l'adaptation de cette formule au transport du pétrole non dégazé, tel qu'il sort de la plupart des puits au Moyen-Orient, au Venezuela, en Libye, en Algérie, à Brunéi, en Alaska. Les pétroliers classiques peuvent tout au plus, dans leurs réservoirs quasi-parallélipipédiques, accepter un pétrole brut à la pression atmos-

phérique majorée de la pression hydrostatique du liquide. On dégaze donc le pétrole sortant du puits, en envoyant le mélange méthane-éthane-propane-butane brûler à la torche. Pour s'en tenir aux plus riches gisements de pétrole et de gaz du monde, ceux du Moyen-Orient, l'université d'Oklahoma estimait ces dernières années (1) que, sur les 12 % en poids du gaz qui accompagne le pétrole

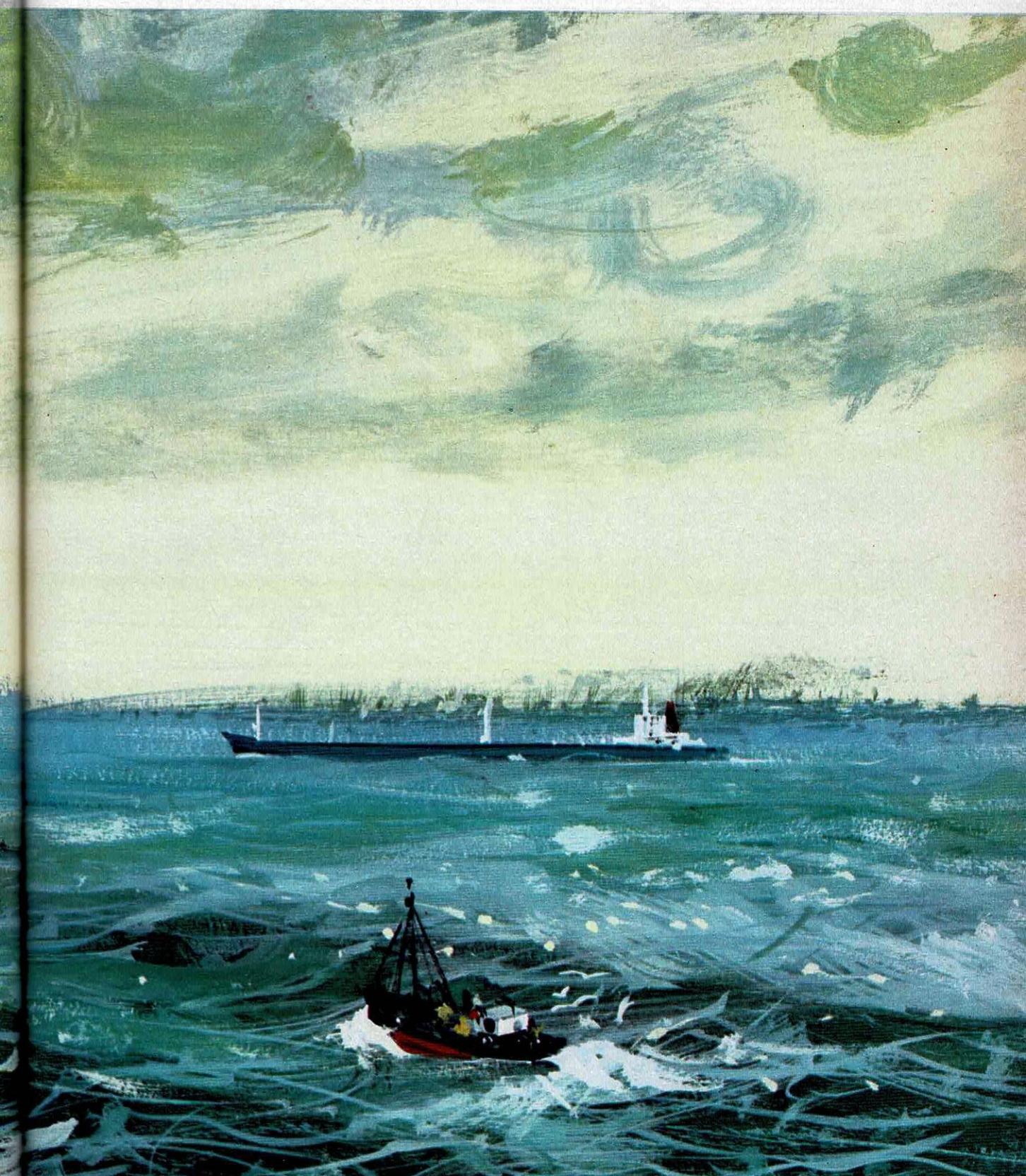
Pétrolier géant
(pour pétrole non dégazé),
car-ferry
ou porte-containers
rapide,
le catamaran à coques
sous-marines
est insensible
au roulis ou
au tangage que
provoquerait la houle.



trole sortant du puits, un dixième est utilisé comme combustible, un quart réinjecté pour une utilisation plutôt problématique, le reste brûlé à la torche.

Quant à la formule du méthanier logeant un gaz liquéfié à la pression atmosphérique et à -160°C elle s'est avérée d'un coût prohibitif si l'on ajoute au prix du méthanier celui des usines de liquéfaction : au to-

tal, 4 000 dollars la tonne de port en lourd. La question change entièrement d'aspect dès qu'on choisit pour ce transport maritime des coques en forme de cylindres circulaires entiers ou accolés qui, avec le même poids de coque qu'un pétrolier classique, peuvent supporter la pression dont on a besoin pour le transport à la température ambiante du pétrole non dégazé.



Si l'on table sur une coque en forme de cylindre circulaire de grande longueur, de 20 m de diamètre et de 50 mm d'épaisseur moyenne, répartie entre le bordé de carène lui-même et les couples qui le raidissent, logeant un pétrole de densité 0,85, le poids à la tonne de port en lourd tombe à quelque 109 kg, que l'on comparera aux évaluations précédemment citées de M. Dobler, 223 kg pour un pétrolier de 50 000 tdw, 145 kg pour un pétrolier de 500 000 tdw. Un cylindre circulaire de cette épaisseur supporte aisément la pression de 15 kg/cm² qui lui suffirait pour loger un pétrole brut à teneur en gaz de 8 à 10 %. Sous cette pression, le taux de travail ne dépasse pas alors 30 kg/cm². A ce diamètre des coques, le catamaran donnera les 150 000 tdw dès les 300 m de longueur. Les 300 000 tdw et les 450 000 tdw seront atteintes pour une même longueur si chaque coque est constituée de deux ou trois cylindres accolés de même diamètre.

Les formes de coque à section transversale en plusieurs segments de cercle accolés conviennent aussi bien que la section circulaire pour la résistance sous pression interne d'un réservoir cylindrique ; les tôles planes qui les séparent sont soumises uniquement à une traction.

Assurément, pour des transports de pétrole non dégazé d'Algérie ou de Libye en Europe méditerranéenne, on n'envisagera même pas les catamarans de 20 m de tirant d'eau. Il n'est pas question d'aménager, à l'imitation de Fos, des ports pour un tel tirant d'eau, que ce soit à La Spezia ou Barcelone comme à Skikda ou Marsa el Brega. Un diamètre de 10 m suffira qui, avec l'accolement des coques et le même échantillon de tôle de 50 mm, donnera en 100 000 tdw une coque capable de résister à 30 kg/cm².

De plus, si le gaz d'Hassi R'Mel, comme la moyenne des gaz du Venezuela, contiennent environ 80 % de méthane, 10 % d'éthane-propane-butane et 10 % d'hydrocarbures plus lourds (gasoline...) que l'on transporte séparément, pour ces derniers, en pétroliers, la composition des gaz de Libye et du Moyen-Orient est assez différente. Le gaz que la Standard Oil tire de Zelten (Libye) ne contient que 64 % de méthane, celui de Dharha (Libye-Oasis) 46 %, l'un et l'autre avec teneurs élevées d'éthane-propane-butane, comme d'ailleurs beaucoup de gaz du Moyen-Orient. Avec de telles compositions, la teneur en gaz que peuvent accepter des coques cylindriques de 10 m de diamètre et 50 mm d'épaisseur passe à 25 ou 30 % en poids. Bien mieux, on pourra ajouter au gaz des gisements de pétrole que l'on brûle actuellement à la torche aussi bien en Algérie

qu'en Libye (Hassi-Messaoud...) une forte proportion de gaz en provenance des gisements de gaz proprement dits. La formule s'applique à Hassi R'Mel comme aux importants gisements découverts en Libye à des profondeurs de 800 à 1 000 m, dont il n'est pas question de développer ou d'entreprendre l'exploitation tant qu'on ne dispose pas d'un moyen économique de transport vers l'Europe.

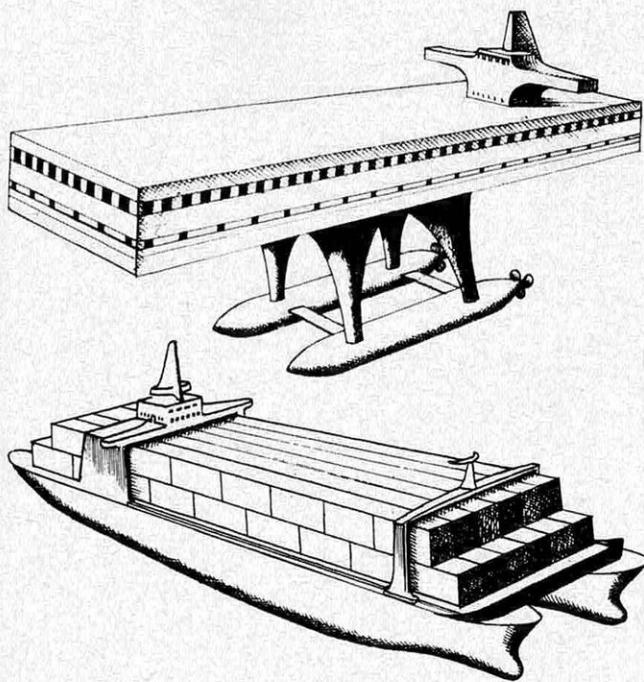
Les catamarans pour pétrole non dégazé conviendront mieux encore aux nouveaux gisements off-shore du golfe du Mexique, dispensant des coûteux pipe-lines sous-marins qu'on établit pour conduire leur production à la côte.

Les raffineries et les usines pétrochimiques suivront et donneront enfin satisfaction à l'Etat du Maine qui en a assez de payer son gaz, son ammoniac et tous les dérivés de l'éthane et du propane à des prix hors de proportion avec ceux du Texas, de la Louisiane et des Etats qu'ils alimentent par le Mississippi. Aussi, d'accord avec Occidental Petroleum qui a découvert à l'été 1968 des gisements extrêmement riches en Libye et ne sait où en placer la production, le Maine tente-t-il de créer un port franc, et de l'équiper de la plus importante raffinerie et usine de pétrochimie des Etats-Unis. Soumise au président Johnson, l'affaire a soulevé contre le Maine et Occidental Petroleum l'unanimité des Grands du pétrole et des producteurs locaux. Le président a préféré laisser une décision aussi difficile à son successeur. Le transport par catamaran vers le Maine du pétrole non dégazé en provenance des gisements off-shore de la Louisiane et du Texas concilierait les désirs du Maine et les exigences des producteurs américains.

La même formule donnerait une solution plus économique encore à l'exploitation des gisements découverts l'été dernier à Prudhoe Bay, sur le versant nord de l'Alaska, par l'association d'Atlantic Richfield et d'Humble Oil, ce dernier filiale de la Standard. Le gisement représenterait, à lui seul, entre 10 et 20 % des réserves du continent nord-américain. Ce succès n'a pas surpris les experts en géologie et en pétrole qui considèrent l'Arctique, aussi bien sur les côtes nord de l'Alaska que dans le Grand Nord canadien, comme l'une des plus grandes réserves du monde en pétrole, gaz et minéraux.

Catamaran briseur de glace

Reste à évacuer le pétrole et le gaz ainsi trouvés. La mer de Beaufort, en bordure du nouveau champ, n'est malheureusement libre



En haut: catamaran à coques sous-marines supportant les superstructures par des montants de faible section.

En bas: porte-containers à sustentation aérodynamique. D'une vitesse de 80 nœuds, il traverserait l'Atlantique en 2 jours.

de glaces que de deux à huit semaines par an. On a tenté, l'hiver dernier, d'équiper un gros pétrolier en brise-glaces. Ce fut un échec. On s'est résigné à la construction d'un pipe-line d'un millier de kilomètres, vers la côte sud de l'Alaska, libre de glaces. Il en coûtera 900 millions de dollars, justifiés par son creusement dans un sol alternative-ment gelé en profondeur et boueux, que com-plique encore la traversée des monts de Brooks.

Sans doute faut-il renoncer à transformer en brise-glaces un pétrolier de 150 000 à 200 000 tdw et quelque 50 m de largeur. Le brise-glaces classique s'élève obliquement au-dessus de la glace, l'écrase sous son poids et la fait passer sous le navire dont elle risque d'endommager le bordé de carène des fonds et les hélices. Aussi la société Alexbow Ltd, d'Ottawa, a fait construire au début de 1968 par les chantiers de Kingston (Ontario) un prototype d'étrave de principe inverse. En forme d'éperon sous-marin, à la manière de certains navires de guerre au siècle dernier, elle fend la glace, la soulève et la rejette sur les côtés. Au vu de l'expérience faite en ouvrant ainsi un chenal de 15 m dans une glace de 35 cm du lac Ontario, le constructeur affirme que ce type d'étrave permettrait de libérer douze mois par an, non seulement les

Grands Lacs et le Saint-Laurent, mais de nombreux autres ports du Canada pour un coût insignifiant. Ce pays pourrait donc ouvrir à la navigation ses eaux du Grand Nord, comme l'U.R.S.S. a réussi à le faire depuis plusieurs années pour l'Arctique sibérien.

Le catamaran à coques sous-marines du type proposé convient bien mieux encore pour une telle navigation. La tranche de flottaison qui doit fendre la glace et la rejeter sur le côté n'a rien de comparable aux 50 m de largeur et 250 m de longueur d'un grand pétrolier, ni aux 15 m de largeur et 150 m de longueur d'un cargo établi selon le principe Alexbow. Elle se réduit à deux ou quatre supports de 2 à 3 m de largeur et 10 à 15 m de longueur que l'on peut renforcer autant qu'on le désirera et même recouvrir de temps à autre d'une nouvelle tôle épaisse en acier à haute résistance lorsque la première sera usée par le frottement. Ce type de navire convient à la navigation à longueur d'année aussi bien en mer de Beaufort que dans les glaces du Grand Nord canadien.

Dans le cas particulier de l'évacuation du pétrole, dégazé ou non dégazé, du gisement de Prudhoe Bay, le catamaran à coques sous-marines présente un autre avantage. Sur les 6 000 km qui le séparent, par mer, de la Californie, il n'est guère que 600 km de la côte nord de l'Alaska qui soient pris par les glaces. Le détroit de Behring et la mer de Behring pourront presque toujours être franchis à la vitesse de croisière normale. D'ailleurs si les découvertes attendues sur la côte nord de l'Alaska confirment les prévisions communes des compagnies concessionnaires et de l'*Office of Oil and Gas*, la Californie, déjà abondamment pourvue en gisements terrestres et off-shore de pétrole et de gaz, ne suffira pas à absorber la production de l'Alaska. Le débouché normal en sera les Etats riverains des Grands Lacs, desservis actuellement de manière assez peu économique par des pipe-lines de 2 000 km et plus en pétrole et en gaz du Texas et de la Louisiane. Le transport du pétrole et du gaz de la côte nord de l'Alaska se fera en catamarans de gros tonnage par la voie maritime jusqu'au sud de la baie d'Hudson ; par un pipe-line de 500 km de la baie d'Hudson au lac Supérieur ; enfin par des catamarans de moyen tonnage desservant l'ensemble des Grands Lacs. Le pétrole, et surtout le gaz, de l'Alaska y parviendrait ainsi à un prix de revient très inférieur à ceux du Texas et de la Louisiane.

Camille ROUGERON

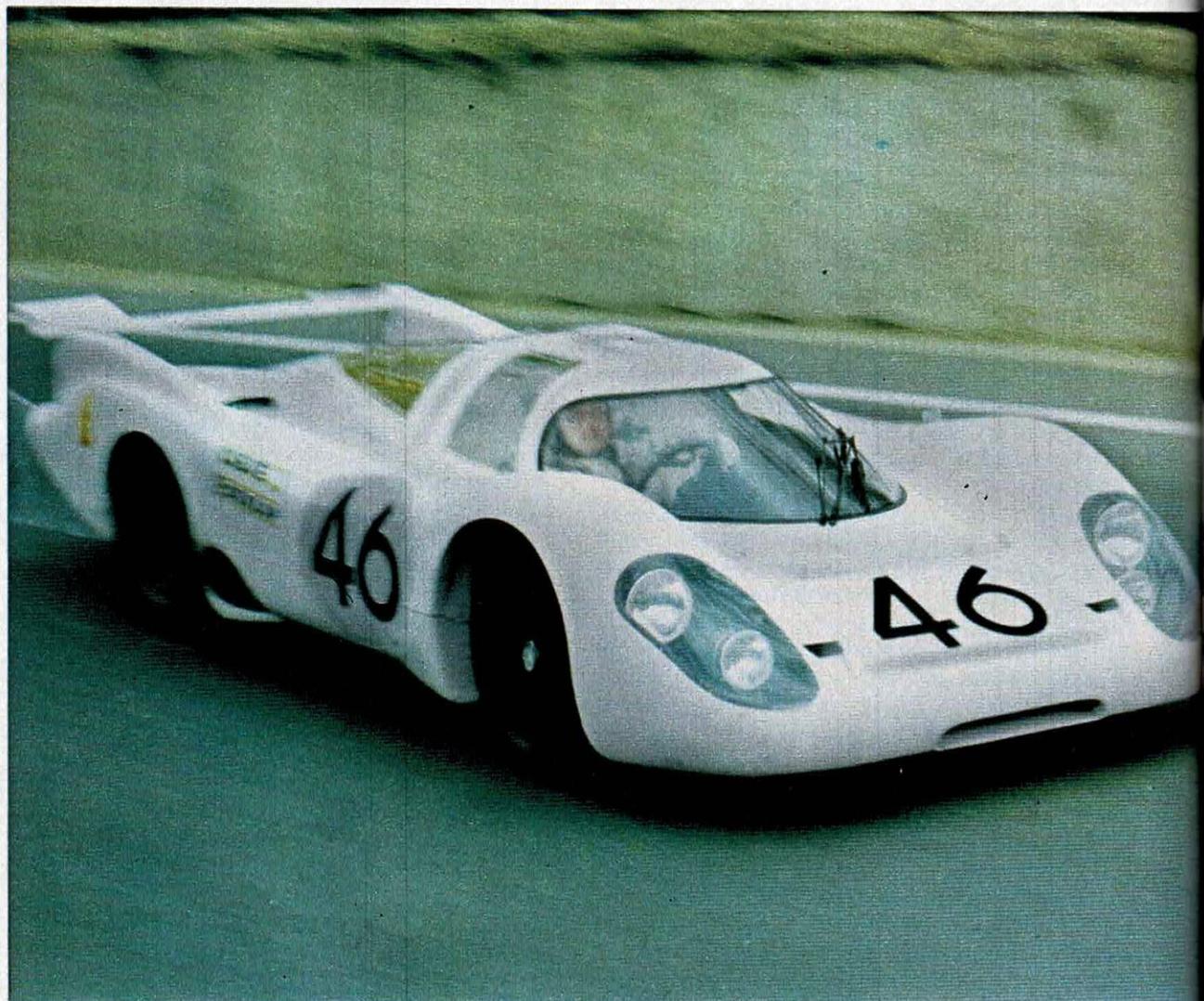
(¹) *The Dynamic Natural Gas Industry* (1963), p. 375.

LE DEFI DE MATRA AUX 24 HEURES DU MANS: tenter l'impossible 20 ans après Talbot

Le Mans : des rillettes et les 24 Heures ; les premières beaucoup moins célèbres que les secondes. Des poètes-reporters ont chanté la « nuit des 24 heures », pourtant l'une des plus courtes de l'année ; l'aube qui se lève sur une piste détrempée et la voiture qui défile au ras des fascines en traînant un long brouillard.

Qu'est-ce, au juste, que Le Mans ? Une course de vitesse, une course d'endurance, une épreuve sanctionnant le rendement, l'intelligence de la conception et la finesse du pilo-

tage ? En fait un mélange de toutes ces formules. Voyons les choses d'un peu plus près : la course est ouverte sur invitations : premier point, ne prend pas le départ qui veut. Second point : la seule victoire spectaculaire est évidemment le classement à la distance. Deux catégories peuvent prétendre y participer : les voitures possédant un moteur ne dépassant pas trois litres de cylindrée si elles sont construites à l'unité, et les voitures titrant cinq litres si le constructeur a les reins assez solides pour en construire au moins 25. ➤



*Porsche contre
Matra :
la
lutte
la
plus
dure.*



G5

La puissance d'un modèle étant directement proportionnelle à la cylindrée du moteur, et le classement final étant à son tour proportionnel à cette puissance, il s'agit là, au fond, d'une prime consentie à la puissance financière du fabricant.

A titre d'exemple, il suffit de se remémorer les dernières victoires de Ford au Mans : quel rapport entre ces extraordinaires prototypes et les lourdes Ford américaines, l'essieu rigide de la Mustang, ou les quelconques Ford anglaises et allemandes ? Les victoires de Ferrari étaient tout de même plus sérieuses, et encore le rapport entre la voiture client et celle des courses était plutôt incertain. Ferrari, Ford, Jaguar, Porsche, toujours des voitures étrangères : la plus célèbre course de l'hexagone consacre invariablement une victoire étrangère. Jusqu'à ces dernières années l'hypothèse d'une première place française était exclue.

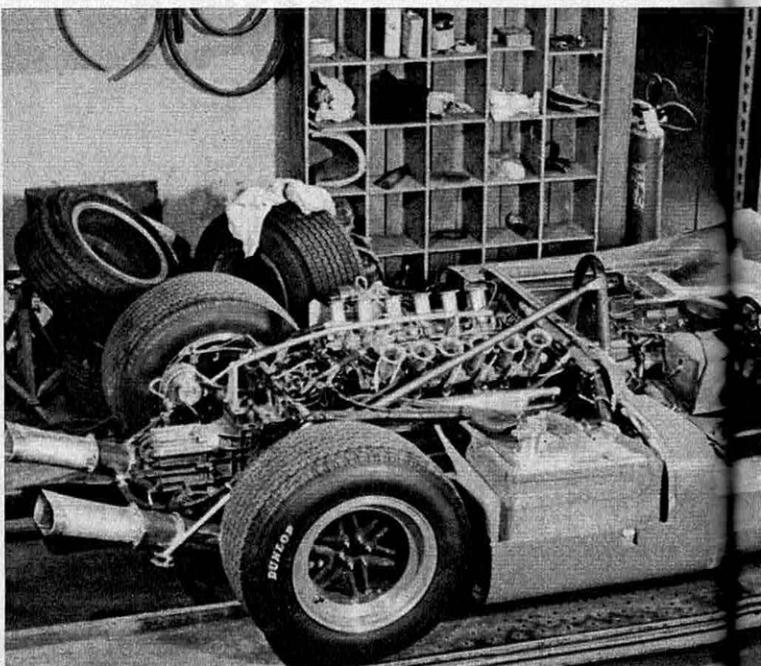
Mais Matra vint, et le premier au Mans fit régner l'espoir d'une victoire tricolore. L'année dernière déjà, une Matra tint la seconde place jusqu'à midi ; quatre heures de plus et la France serait venue terminer à un cheveu du vainqueur américain. Cette année, quatre marques peuvent prétendre à la victoire absolue, celle du classement à la distance : Porsche, Ferrari, Lola et Matra ; un Allemand, un Italien, un Anglais américain, et un Français. Lola et Porsche ont les moyens financiers de faire 25 exemplaires d'un prototype, Ferrari pas et Matra, du moins pour l'instant, encore moins.

Le virage est pris...

Matra, c'est une étonnante histoire ; depuis 20 ans, une firme spécialisée dans l'aéronautique militaire : bombes volantes, fusées d'at-

taque, charges creuses, gyroscopes de contrôle et une foule de bricoles similaires. Depuis 4 ans, une firme passée au domaine public grâce aux voitures, et il faut bien le dire, grâce aussi à des atouts qui relèvent autant de la politique que de la haute finance. En 1965, René Bonnet, seul associé encore en piste de l'accord DB, Deutsch et Bonnet, petites voitures pour l'indice de performance, passe sous le contrôle des Engins Matra. La société Matra-Bonnet est constituée, société d'où le nom de Bonnet est vite éjecté. Des techniciens plus habitués aux fusées qu'aux boîtes de vitesse vont se mettre à l'œuvre, et quand le talent est là, la conversion est facile. On modifie les Jet et Missile de René Bonnet, mais le vrai début commence avec une monoplace de formule 3 ; moteur anglais. Beltoise apparaît et culmine d'emblée : champion de France de la formule. En 1966, on passe à la formule 2, nettement plus étoffée et on commence Le Mans, toujours avec des moteurs anglais. C'est l'échec de même qu'en 1967. Les choses vont changer en 1968 : Matra construit seul, dans une atmosphère spatiale où règnent l'ordinateur et le titane, un moteur de formule 1, (3 litres de cylindrée) 12 cylindres en V. Techniquement, c'est un moteur classique ; personne d'ailleurs ne fait plus de ces moteurs étonnantes comme avait su en construire Mercedes, avec injection directe, commande positive du rappel des soupapes et autres. Le moteur Matra tourne bien, pas tellement sur les voitures de formule 1 où il est largement surclassé par le moteur Ford, mais sur les prototypes style Le Mans. Le fait est si net que pour 1969, le virage est pris : la formule 1 est provisoirement délaissée — mais elle continue avec les moteurs anglais — tout l'effort est concentré sur Le Mans.

Enlever les 24 heures après 2 ans de prépa-



ration tient du défi, surtout en ne disposant que d'un moteur de 3 litres, dont les 420 ch sont à opposer aux 520 ch des Porsche 4,5 litres. Encore doit-on préciser qu'aujourd'hui la puissance n'est rien sans une structure capable de tenir les vitesses correspondantes. C'est là qu'est le point faible. Aux essais du mois d'avril, le meilleur temps est revenu à la Porsche, le second à la Matra. Les 100 ch d'écart n'ont donc pas joué grand chose. Le gros problème consiste à dévaler la longue ligne droite du circuit, 4 km, à la vitesse maximale. Si le profilage de la carrosserie est bon, cette vitesse de pointe avoisine 350 km/h. A cette allure, même des avions aux ailes absolument minuscules, comme les Lockheed F-104 Starfighter, tiennent déjà en l'air. L'ennui provient de ce que les voitures ont tendance à faire de même ; toute carrosserie aérodynamique se présente finalement comme une section d'aile. Au delà d'une certaine vitesse, qui va de 200 km/h à 300 km/h, la pression de l'air sur le dessous de la caisse, et surtout la dépression sur le dessus, créent une force qui peut facilement dépasser le poids de la machine : c'est le décollage. En donnant à la caisse une forme telle que pression et dépression s'équilibrent, ou même s'inversent de façon à coller la voiture au sol, on peut éviter provisoirement le décollage. Nous disons provisoirement car l'équilibre dépend de l'inclinaison générale de la machine par rapport à l'horizontale.

Un avion se cabre pour s'élever, et pique du nez pour descendre. Dès le moment où la voiture va commencer à lever le nez, offrant son ventre à la pression que crée la vitesse, l'équilibre est rompu et le mouvement de cabrage tend à s'accentuer. Plus il s'accentue, plus la portance est forte, puis la voiture lève le nez jusqu'au moment où la portance dépasse le poids : c'est l'envol. Bien avant que ce stade soit atteint, les roues avant ont perdu tout

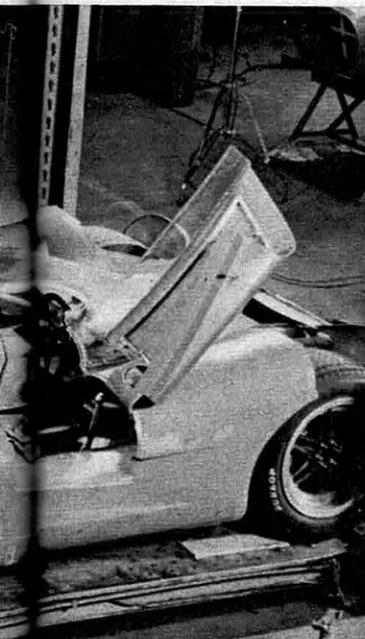
pouvoir directeur et la voiture est impossible à contrôler ; elle n'obéit plus aux lois du mouvement sur roues, mais à celles du vol aérodynamique. Deux moyens seulement s'offrent pour éviter que le pilote sur route ne devienne pilote de l'air : étudier l'aérodynamisme de la caisse d'une manière parfaite, encore est-on, nous l'avons dit, à la merci du petit cabrage accidentel — une bosse sur la route, un choc qui lève un peu l'avant — lequel ira toujours en s'accentuant, à moins d'ajouter à l'arrière de la voiture de véritables gouvernes de profondeur. Ce serait transformer la voiture en un hybride avion-auto n'ayant que peu de points communs avec un engin sur roues.

Un prêt de 6 millions

Second moyen, augmenter le poids, si les prototypes du Mans pesaient 2 tonnes, poids standard d'une voiture américaine de série à moteur de 5 litres, d'une part la vitesse de pointe tomberait considérablement, et d'autre part les facteurs aérodynamiques, même à 300 km/h, perdraient de l'importance. La solidité y gagnerait par la même occasion, mais ceci est un problème de règlement et réclamerait un certain courage de la part des édiles ; passons ! Pour en revenir à Matra, les problèmes qui limitent ses ambitions sont justement de cet ordre. Quatre voitures seront au Mans en principe : une 630, une 630/650 (châssis du type 630 caisse spider type 650) et une 650. Ces trois modèles conçus par l'ingénieur Boyer. La quatrième, la 640, due à l'ingénieur Choulet, a été détruite sur la ligne droite vers la mi-avril : décollage suivi d'un atterrissage peu conforme aux règlements aéronautiques. Le pilote Pescarolo s'en est tiré sans dommages trop graves. Il faut préciser que la ligne droite du ➤

MATRA LE MANS V12

Conçue et dessinée en un temps record, aussi bien grâce au talent des ingénieurs issus de l'aéronautique qu'à l'emploi des ordinateurs, la Matra type Le Mans fut réalisée et taillée dans les matériaux les plus récents : titane, magnésium, et autres alliages de l'ère spatiale.





Contre Matra — ci-dessous — les meilleures équipes actuelles du monde : Porsche (25) qui vient avec une étonnante machine de 4,5 litres, Ferrari (18) plusieurs fois tenant du titre, et Alfa Romeo (37) qui lui aussi voudrait la victoire. Encore faudrait-il mentionner les Américains, Ford et Lola, qui disposent des moyens financiers les plus grands.

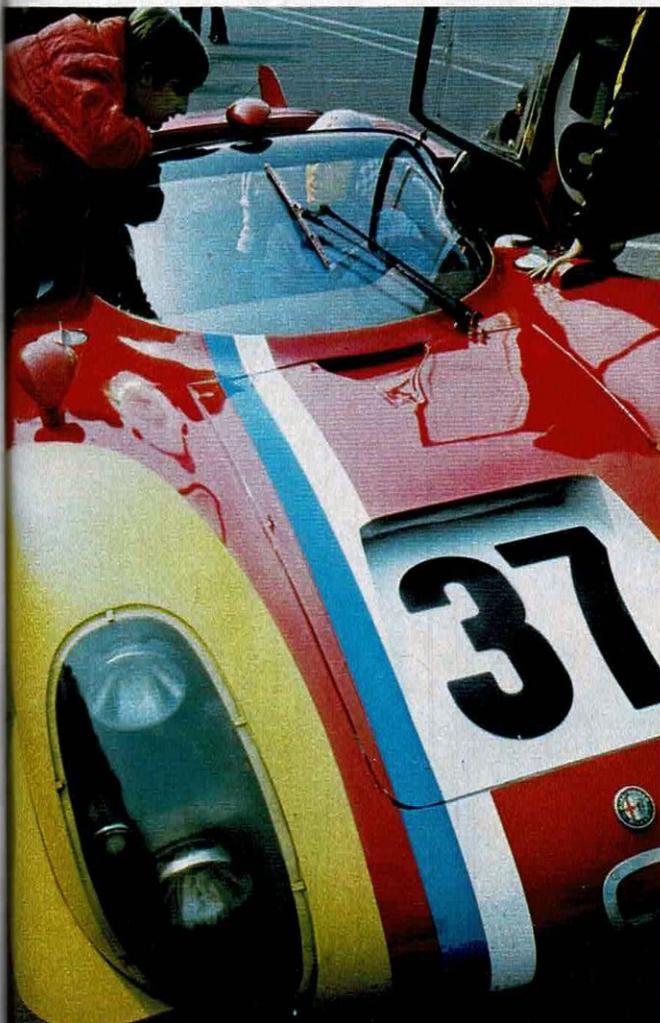




Mans comporte quelques bosses qui, justement, déclenchent un cabrage de la voiture. Il est question de raser ces bosses : mais si la course se déroule sur un marbre, il n'y aura plus aucun mérite à gagner.

Second problème pour Matra et non des moindres, les pilotes. La voiture peut gagner, c'est sûr. Encore faut-il, après avoir résolu les problèmes aérodynamiques, trouver des hommes capables de tenir une voiture qui, à 350 km/h, sera toujours un peu à la limite du décrochage. Or ces hommes sont rares : une vingtaine de spécialistes des courses de formule 1, peut-être une dizaine de plus, et encore. C'est peu, et ces mêmes problèmes se posent aussi bien à Matra qu'à Porsche ou Lola. Le public français aimeraient bien la victoire de Matra ; il a d'ailleurs payé pour cela : 6 millions de prêt accordés par l'Etat, autrement dit par chacun de nous, et dont il est juste qu'ils servent à faire gagner des moteurs français plutôt que des moteurs Ford. Mais le pronostic est impossible à faire. Matra a pour lui le talent indéniable de ses ingénieurs, Porsche ou Ferrari ont derrière eux l'expérience. La course sera cette année assez sensationnelle.

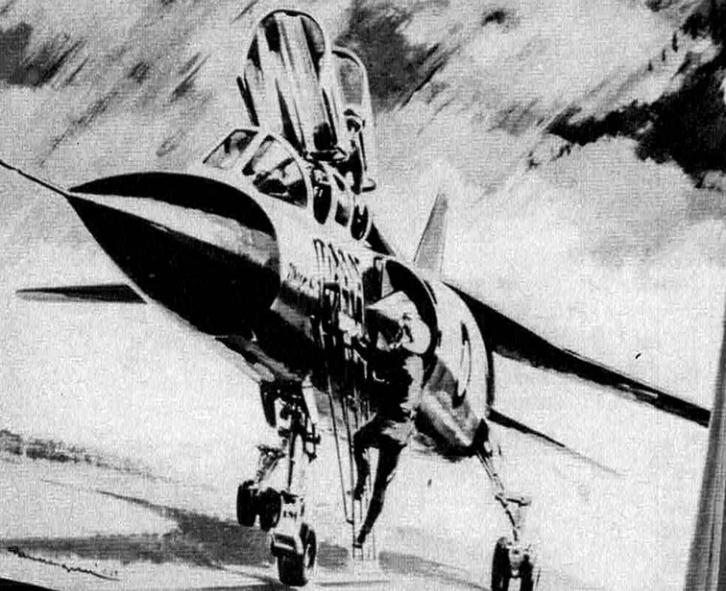
Renaud de la TAILLE



L'AVIATION 1969

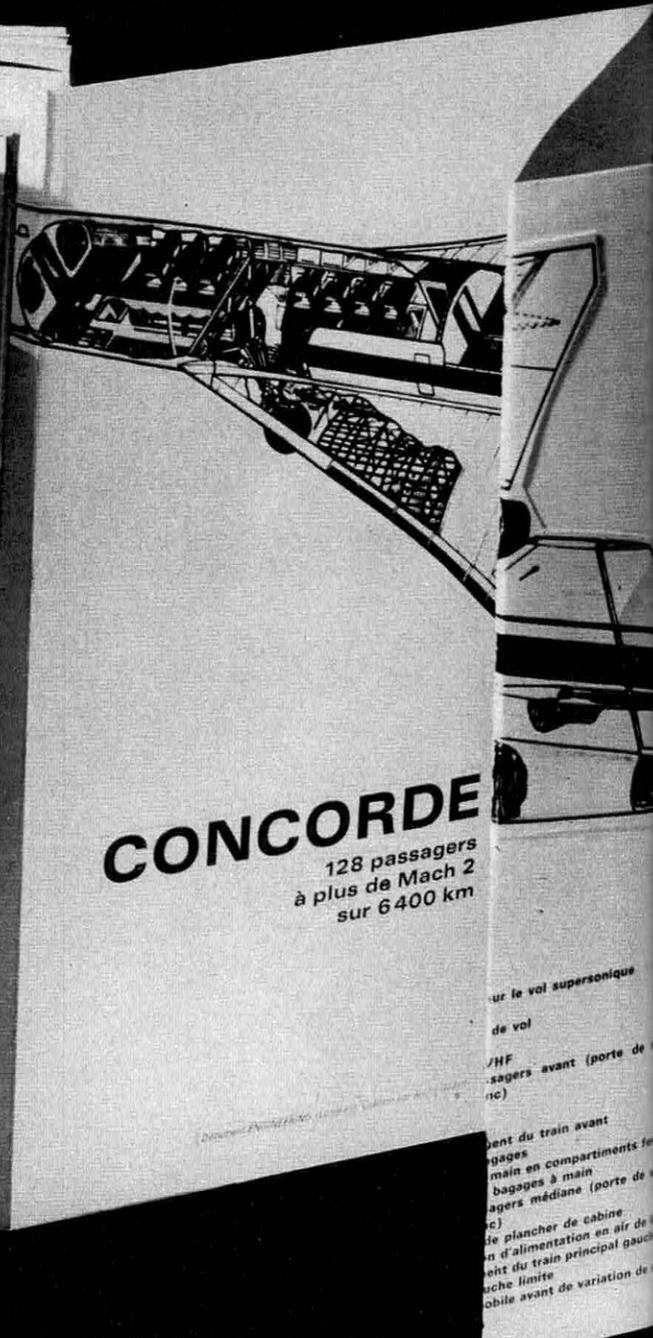
SCIENCE
et VIE

HORS SÉRIE
L'AVIATION
1969



CONCORDE

128 passagers
à plus de Mach 2
sur 6400 km



- L'INDUSTRIE AÉRONAUTIQUE • LES "SUPERSONIQUES"
- LE TRANSPORT AÉRIEN • L'AVION DE COMBAT DE L'AN 2000
- LES PROPULSEURS....

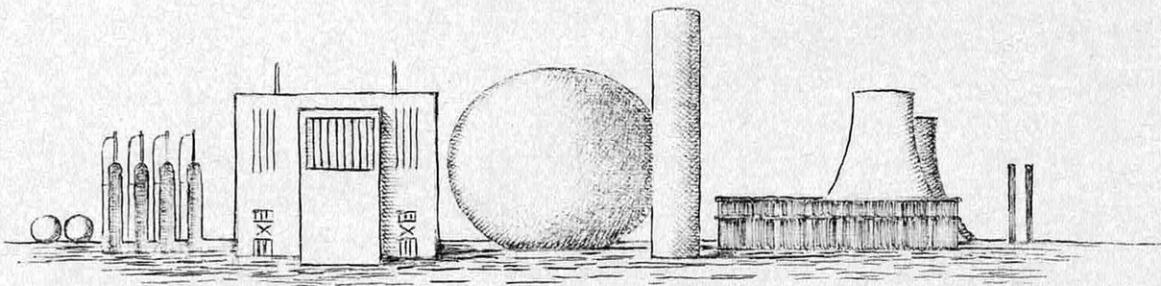
EN SUPPLÉMENT COULEURS

• UN DÉPLIANT 24 x 30 •

CONCORDE

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

chroniques DE L'INDUSTRIE



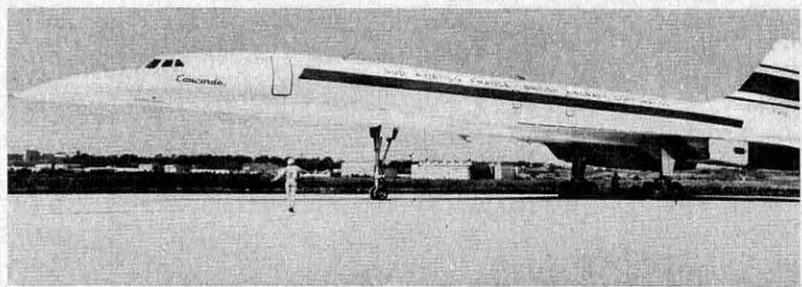
AVIATION

Du Concorde à l'Airbus, la même erreur : la coopération internationale

« Concorde : une prouesse technique, une erreur économique ? » C'est le titre d'un dossier publié par notre confrère « L'Economie », l'organe des Républicains Indépendants de M. Valéry Giscard d'Estaing. Le point d'interrogation ne reste pas longtemps posé, simplement, on se demande si ce n'est pas une « coquille » typographique qui l'a placé après « une erreur économique » et si, bien plutôt, il n'aurait pas du intervenir après « une prouesse technique »...



Le général Pierre Gallois



6 milliards pour Concorde...

L'élément central de ce dossier est un « papier » du général Pierre M. Gallois. Celui-ci n'y va pas de « main morte » — si l'on nous passe l'expression. Qu'on en juge : « la formule de la coopération, prisée par la majorité en raison de son apparente rationalité, écrit le général Gallois, s'avère en fait comme la cause de la non-compétitivité des industries européennes. En études et en recherches, elle revient, à chaque partenaire, plus cher que s'il travaillait seul. Elle double des délais et, techniquement, aboutit à un matériel qui résulte de tels compromis qu'il est de qualité inférieure à celui qu'il est censé concurrencer. Telle qu'elle a été pratiquée jusqu'à présent, la coopération en matière aéronautique ne peut que donner à l'Amérique le temps nécessaire pour reprendre un marché qu'elle a quelque peu délaissé. » Des faits pour prouver ces affirmations : la British

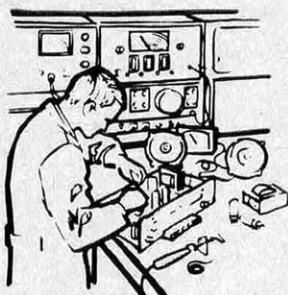
Aircraft Corporation et Rolls Royce estiment l'augmentation du prix de revient de Concorde due à la coopération franco-britannique à 20 %. (Or, du seul côté français, l'investissement pour la réalisation du prototype de Concorde a largement dépassé les 6 milliards de francs). Encore cette estimation ne tient-elle pas compte du retard dans la réalisation des prototypes, retard tel qu'il a permis aux Russes, partis quatre ans plus tard dans la construction de leur avion supersonique, le Tupolev 144, d'arriver avant nous. Ce retard, par surcroît, est littéralement catastrophique, même plus pour la rentabilité économique de l'avion, que pour son amortissement. Les premières livraisons de Concorde sont attendues début 1974. Celles du Boeing 2707 (3 000 km/h et 300 passagers, contre 2 300 km/h et 135 passagers pour Concorde), devraient intervenir

suite page 129

VOUS AUSSI VOUS POUVEZ DEVENIR L'UN D'EUX

avec les cours par correspondance d'EURELEC.

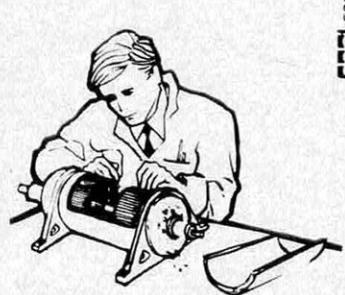
En étudiant chez vous pendant vos moments de liberté, sans interrompre vos occupations actuelles, EURELEC vous ouvre les portes vers les professions les plus belles et les mieux payées du monde:



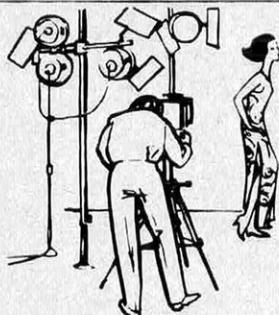
Radiotechnicien



Réparateur TV
(noir et blanc et couleurs)



Electrotechnicien



Photographe



Reporter- Photo



Radariste

Si vous êtes ambitieux, si vous voulez faire une carrière passionnante ou si votre travail actuel ne vous satisfait pas, indiquez-nous vos nom, prénom et adresse. Vous recevrez, immédiatement sans engagement de votre part, une très belle documentation détaillée en couleurs.

IMPORTANT

Avec EURELEC, vous recevez à la fin du cours un certificat attestant de votre formation.

Ne décidez pas maintenant

Il y a encore beaucoup de choses que vous devez savoir:

Demandez à Eurelec la documentation qui vous intéresse.

Vous la recevrez gratuitement.

Faites le vite, vous ne risquez rien et vous avez tout à gagner.



EURELEC

21 - Dijon

Bon à adresser à EURELEC
21 - Dijon

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure
illustrée n° 118 sur

- l'Électronique
- l'Électrotechnique
- la Photographie

Nom

Adresse

Age

Profession

pour le Benelux: 11, Rue des 2 Églises - Bruxelles IV

en 1976-1977. Conclusion: Concorde ne dominera le marché que pendant trois ans. Pour l'instant, à peine plus de 70 exemplaires de Concorde sont retenus. On peut espérer atteindre 200 exemplaires, mais guère plus. Or, précisément, Concorde ne sera financièrement amorti qu'entre 200 et 250 exemplaires...

Ce retard dû à la coopération internationale n'a rien de surprenant, rien de nouveau: n'a-t-il pas déjà fallu, pour passer de l'étude du programme aux premières livraisons en série, près de 10 ans pour le « Transall » (coopération franco-allemande) et sept ans pour l'« Atlantic » (France - Allemagne - Pays-Bas - Belgique) ?

Voilà beaucoup de griefs à inscrire au passif de la coopération internationale. En fait, il semble de plus en plus que celle-ci, dans sa forme actuelle, soit une fausse solution. Elle flatte la bonne conscience des différents pays, mais cela s'arrête là. Elle est ruineuse et paralysante. Une belle idée, mais pas pratique pas rentable du tout. Elle fait notre ruine, quand tout le monde pense, ou veut faire penser, qu'elle fait notre prospérité.

Le seul résultat économique de Concorde, annoncé comme une grande victoire, c'est de faire tourner quelques années encore notre industrie aéronautique, d'assurer ses emplois. Sans profits, sans bénéfices. C'est le maintien du statu quo, ou plutôt d'une situation qui ne cesse de se dégrader et de pourrir. Telle est, du reste, la conclusion de notre confrère, qui écrit: « L'industrie européenne, polarisée par le Concorde, a perdu du temps et de l'argent dans une coopération économiquement ruineuse et sans lendemain et qui a retardé le moment d'une réorganisation à l'échelle du continent en fonction du marché mondial, réorganisation qui lui aurait probablement permis de concur-

renciau aujourd'hui efficacement l'industrie aéronautique américaine. »

Et voilà, maintenant, que l'on recommence avec l'« Airbus » dont Londres, Paris et Bonn parlent depuis plus de quatre ans... N'eut-il pas, au moins, été préférable — au lieu de courir successivement deux lièvres différents — de choisir l'un de ces deux appareils, Concorde ou Airbus, et de s'y tenir, de développer autour une véritable supériorité technologique et d'assurer les générations suivantes d'appareils ?

BUREAU

170 ha de papier par an pour construire Concorde

Un témoignage des extraordinaires problèmes de coordination et de communication posés par la réalisation franco-britannique du Concorde est apporté par la Société Rank Xerox France, qui a assuré le traitement, la reproduction et la diffusion rapide de toute l'information nécessaire, tant en France qu'en Grande-Bretagne, aux 20 000 employés travaillant sur le projet — dont 1 500 dessinateurs — ainsi qu'aux

principaux soumissionnaires et aux quelque 600 firmes sous-traitantes.

Si l'on tient compte non seulement des plans et des dessins, mais de tous les documents industriels — nomenclatures, dossiers des calculs, bordereaux de lancement, notices techniques, lettres, notes, rapports, etc. — c'est quelque 35 000 documents originaux par mois qu'il a fallu traiter, soit une surface représentant à peu près, par an, 170 hectares de papier!

Cette masse de papier, il était nécessaire de la trier et de la classer, afin que chaque document puisse être retrouvé avec rapidité et diffusé, soit à l'intérieur de Sud-Aviation, soit entre la France et la Grande-Bretagne. Rank Xerox a donc fait appel à la seule technique capable de répondre à ces exigences: le microfilm.

Deux machines Copyflo 5 b Rank Xerox ont été installées dans les ateliers de Blagnac, près de Toulouse. A partir d'un microfilm inséré dans une carte mécanographique, sur laquelle 80 indications différentes peuvent être portées, ces machines restituent en quelques secondes un document d'une dimension 66 cm × 80 cm. Elles ont ainsi traité, à la vitesse de 6, 10 m à la minute, plus de 120 km de plans et de documents divers par mois.



Rank Xerox D.E.O.

120 kilomètres de documents par mois...

Les responsables de Rank Xerox affirment, en outre, que le recours à ce procédé, étant donné la masse des documents traités, a permis, au total, de réaliser une économie d'environ 600 000 francs par an.

Par ailleurs, en Grande-Bretagne, à l'usine de British Aircraft Corporation (B.A.C.) de Filton House, près de Bristol, Rank Xerox a installé l'un des premiers duplicateurs d'états d'ordinateurs (D.E.O.) du marché européen. Cette machine permet de reproduire automatiquement, à la cadence de 2 400 copies à l'heure, les états d'ordinateurs, ou « listing », soit à la même échelle, soit en format réduit, que produisent les trois ordinateurs qui sont chargés du traitement de toute l'information nécessaire à la réalisation du Concorde.

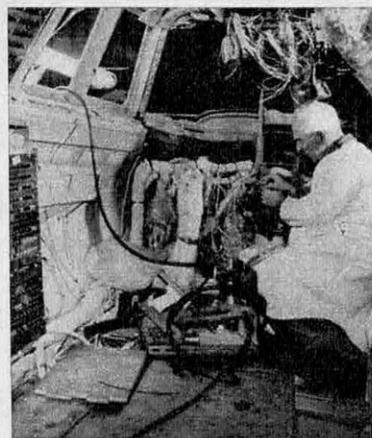
Le D.E.O. trie instantanément et diffuse dans les meilleurs délais les documents imprimés par l'ordinateur. De plus, grâce à des caches transparents, certaines informations peuvent être sélectionnées, ou soulignées en les faisant apparaître dans le cadre d'un tableau comportant lui-même un certain nombre de références.

Le rendement de l'ordinateur se trouve ainsi sensiblement amélioré par cette adaptation immédiate des formulaires qui peuvent être diffusés en autant de copies que cela est nécessaire.

L'installation électrique du « Concorde » jusqu'au plus petit interrupteur, a été traitée de cette façon. Des milliers de ces documents provenant de l'ordinateur ont été ainsi utilisés par les équipes de techniciens anglais et français pour l'installation, notamment, des 500 km de fils et de câblage qui constituent le réseau vital de chaque prototype.

En quelques mois, plus de 750 000 clichés ont été tirés et diffusés en France et en Grande-Bretagne.

Cette nouvelle machine —

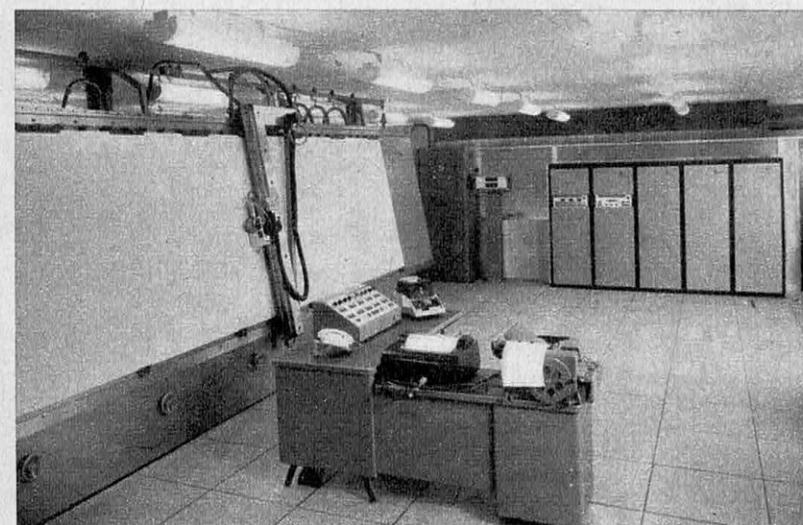


qui sera bientôt diffusée en France — semble appelée à un brillant avenir du fait de la croissance du nombre des utilisateurs d'ordinateurs: M. J.C. Delafon a récemment indiqué que sa société avait d'ores et déjà reçu plus de 100 commandes de duplicateurs d'états d'ordinateurs, appareils pour la fabrication desquels Rank Xerox Limited investit actuellement plus de 1,5 million de livres sterling.

ELECTRONIQUE

U.N.I.S.U.R.F.: une machine qui dessine et qui sculpte

Une table à dessin automatique, une fraiseuse, un calculateur commandant ces



Des carrosseries sur bandes perforées

deux installations: c'est la machine à dessiner et à sculpter que Renault vient d'installer dans ses Bureaux d'études de Rueil. Il s'agit d'un prototype, qui est le fruit de recherches sur les possibilités d'application de la commande numérique aux travaux de carrosserie (1). Ces recherches ont été effectuées en collaboration avec la Compagnie internationale pour l'informatique, dans le cadre d'un contrat avec la Délégation générale à la recherche scientifique technique.

La table à dessin permet de réaliser le grand plan des formes extérieures d'une carrosserie, ainsi que des plans de détails. La fraiseuse réalise principalement l'usinage des matériaux tendres (plâtre, bois, plastique, aluminium, etc.). Le calculateur, enfin, commande simultanément la table à dessin et la fraiseuse. Sa fonction essentielle est la génération des arcs de courbe décrits par l'une et l'autre; mais il participe également à l'asservissement en position des deux machines et peut être utilisé, en outre, à la réalisation de certains calculs, par exemple ceux qui sont nécessaires par les translations ou rotations et par la préparation de la bande perforée commandant la fraiseuse.

L'opérateur communique avec le calculateur soit par

l'intermédiaire d'un pupitre de commande, soit par l'intermédiaire d'une machine à écrire comportant un dispositif de lecture et de perforation de bandes.

Le principe de fonctionnement de cette machine est assez différent de ceux qui sont utilisés dans les autres systèmes connus à ce jour (notamment par les constructeurs étrangers), qui s'efforcent tous de traduire sous forme numérique les lignes et les surfaces d'un modèle réalisé à la main le plus parfaitement possible. Le système U.N.I.S.U.R.F. — c'est le nom du procédé Renault — C21 — présente en effet par rapport à eux cet important progrès: il ne s'applique pas seulement à la reproduction, mais aussi à la création.

Grâce à la définition numérique des courbes et des surfaces, le calculateur peut réaliser automatiquement certaines opérations de description: translation, rotation, perspective cavalière et, même, intersections de surfaces ou tracé d'une courbe quelconque sur une surface.

Lorsqu'une surface a été définie sur la table à dessin, le calculateur prépare une bande perforée qui, mise en place sur le pupitre de la fraiseuse, en assure la commande. La fraiseuse, outre sa fonction d'usinage, est également utilisée pour la confection des maîtres modèles. Les maîtres modèles ainsi réalisés sont parfaitement conformes aux dessins et reproductibles à tous moments, à partir de la bande perforée. Les différentes erreurs des procédés traditionnels (quadrillage des tôles, épures, précision des tracés, stabilité du film, précision des claibres, du modeleur, stabilité des modèles, etc.) s'ajoutent les unes aux autres. Au contraire, le procédé U.N.I.S.U.R.F. n'est limité

en précision que par celle de la fraiseuse.

Ainsi la machine U.N.I.S.U.R.F. Renault-C21, permet-elle de gagner un temps considérable dans le travail des bureaux d'études et apporte-t-elle une précision et une fidélité inconnues jusqu'alors.

A la découverte de l'infiniment petit

La Société Siemens vient de présenter le premier microanalyseur à faisceau électronique fabriqué industriellement: l'Elmisonde, qui permet aux savants d'étudier des zones ne dépassant pas un diamètre de deux micromètres (deux millièmes de millimètre) et de déterminer leur composition chimique.

La précision et la sensibilité de l'Elmisonde sont extrêmement élevées. Elles correspondent — choisissons une comparaison à l'échelle humaine, les petits chiffres n'étant pas très « parlants » — à la localisation d'une pomme dans un verger s'étendant sur 1 km² et à la détermination de la quantité de matière contenue dans un pétal de cette pomme!

L'analyse de faibles quantités de matière, de plus en plus, devient une nécessité pour les disciplines scientifiques les plus diverses: le microanalyseur à faisceau électronique sera bientôt un outil indispensable aussi bien en chimie qu'en biologie, en métallurgie qu'en minéralogie, en criminologie qu'en paléontologie, etc. C'est pourquoi Siemens a décidé, devant ces nombreux débouchés, de produire son Elmisonde de façon industrielle, ce qui doit permettre un abaissement des prix de fabrication et de vente: le prix de l'Elmisonde (hors (T.V.A.) varie, selon son équipement, de 300 à 450.000 D.M., soit de 360 à 540.000 Francs.

Signalons qu'il est en outre possible de transformer le

microscope électronique Siemens Elmiskop IA en une Elmisonde — moyennant 210 000 D.M. soit environ 220 000 Francs — de même qu'on peut transformer, facilement et rapidement, l'Elmisonde en un microscope électronique à hautes performances. L'Elmisonde utilise en effet des éléments du microscope Elmiskop IA.

TEXTILES

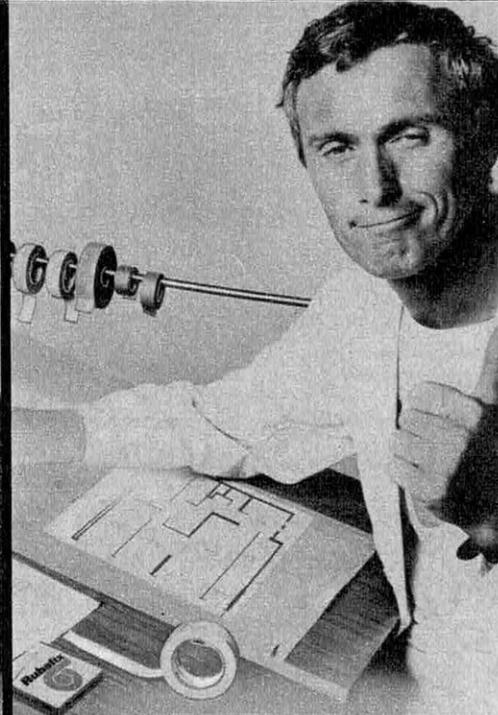
Le sex-appeal au secours du jute

Quel rapport entre une jeune femme artistement déshabillée et un sac de jute ? Apparemment aucun. Pourtant des hommes d'affaires fort sérieux viennent d'étudier ce problème très en détail: ne serait-il pas possible d'utiliser le charme de la première pour mieux vendre le second, autrement dit: avec un peu de sex-appeal et une publicité habilement faite, le jute, jusqu'ici employé surtout à d'obscures tâches d'emballage, ne pourrait-il conquérir dans l'esprit du public le prestige qui lui manque, et s'ouvrir ainsi des marchés plus vastes ?

Ces hommes d'affaires, qui se consacrent à la vente et à l'achat du jute et des autres fibres dures servant principalement à la fabrication des sacs, cordes et trames de tapis, sont inquiets. Lorsque la production de ces fibres tombe et que leur prix monte — comme c'est le cas actuellement — les fibres synthétiques tendent à prendre sur le marché mondial une place de plus en plus importante, au détriment des fibres naturelles.

Que faire ? La solution consiste à préciser la solution à conquérir le consommateur, à le convaincre que le jute, au moins pour ce qui concerne les tapis et les sacs, vaut mieux que les fibres synthétiques.

(1) Sur les machines à commande numérique, voir *Science et Vie* n° 612 de septembre 1968, page 98.



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

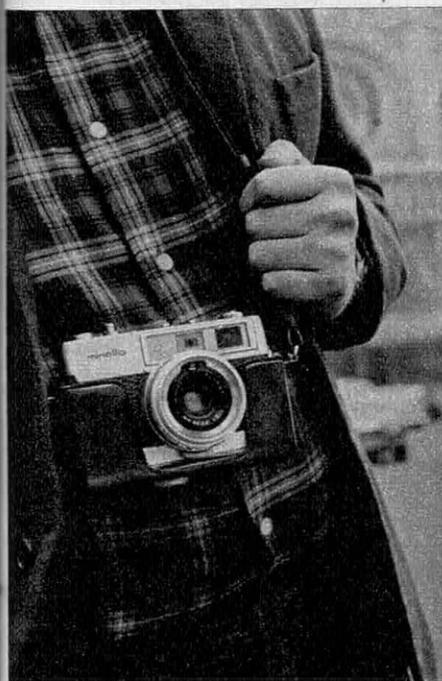
...nous avons un Rubafix fait pour vous!

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

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

Minolta présente:

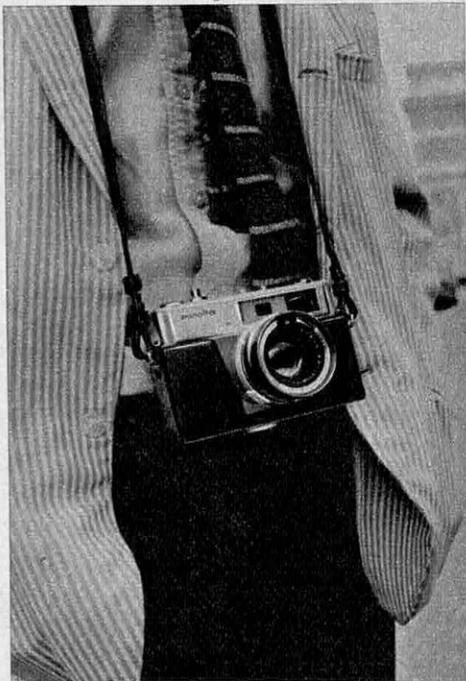
l'appareil d'amateur-amateur,



MINOLTA AL-F. Il est compact et il est simple. 24 x 36. Objectif Rokkor 38 mm F/2,7. Vitesse d'obturation 1/30^e à 1/500^e de seconde. Correction automatique de la parallaxe. Télémètre couplé. Po semètre à cellule CdS. Système exclusif de mesure compensée de la lumière (CLC), pour les sujets à grand contraste. Pour les photos au flash, réglage automatique du diaphragme en fonction de la distance (easy flash system).

Il a tout ce qu'il faut pour vous aider à devenir photographe. Dès votre première photo.

l'appareil d'amateur-professionnel,



MINOLTA HIMATIC 7 S. 24 x 36. Objectif Rokkor 45 mm F/1,8. Vitesse d'obturation 1 sec. à 1/500^e de seconde.

Correction automatique de la parallaxe. Télémètre couplé. Dispositif CLC. Cellule CdS. Echelle d'exposition et signal avertisseur anti-erreurs.

Le Minolta Hematic 7S offre 3 possibilités de réglage des vitesses et de l'ouverture du diaphragme : automatique, pour le reportage; semi-automatique, pour le reportage difficile; manuel, pour les photos à effets spéciaux.

l'appareil de professionnel-amateur.



MINOLTA HIMATIC 9. Il offre aussi 3 possibilités de réglage. C'est aussi un 24 x 36. Il a aussi une vitesse d'obturation de 1 sec. à 1/500^e de seconde.

Il a aussi le dispositif CLC, une cellule CdS et un télémètre couplé. Il a tous les perfectionnements du Minolta Hematic 7S. Ce qu'il a en plus, c'est un objectif 45 mm F/1,7 et l'easy flash system; un dispositif qui règle automatiquement le diaphragme en fonction de la distance.

C'est peut-être ce qui fait la différence entre un appareil d'amateur-professionnel, et un appareil de professionnel-amateur.

UNE TABLE RONDE DE SCIENCE ET VIE

TROIS "ÉCURIES" DE

A l'heure où l'Université, phénix au bûcher de la Gaie Science, se modernise et se réforme dans le trouble et la douleur, dans le temps où les anciennes facultés, organisées en unités d'enseignement, font l'essai d'une autonomie toute neuve, et découvrent qu'un jour prochain elles seront en compétition, il nous est apparu utile de voir ce que pensaient de cette compétition dans la formation les étudiants appartenant à des établissements proches par l'enseignement, mais depuis longtemps concurrents.

Nous avons voulu connaître la vision qu'ils ont d'eux-mêmes, de leur école, et de l'enseignement qu'ils y reçoivent, savoir ce qu'ils pensent de leurs voisins, et comment, compte tenu de cette compétition, ils imaginent leur avenir professionnel et leur insertion dans le monde du travail.

Si nous avons commencé par interroger les représentants de trois grandes écoles qui assurent la formation des cadres supérieurs du Commerce, et de l'administration et Gestion des entreprises, c'est que ces garçons se destinent à une branche d'activité en pleine mutation et en très forte expansion.

Nous l'écrivions dans un précédent numéro : On peut considérer que l'ensemble des emplois du secteur commercial représente environ 10 % de la population active, la progression globale prévue entre 1962 et 1978 étant de l'ordre de 157 000 personnes (en gros de 1 627 000 à 1 784 000). Mais ce chiffre de 157 000 ne concerne que les emplois, « à créer ». A cette demande s'ajoutent les besoins nés du renouvellement, soit, pour la période considérée (1962-1978), un total d'environ 837 000 emplois. C'est donc, en 16 ans, et sans comprendre les postes de direction, un total de 994 000 employés, techniciens et cadres divers qui ont été et seront recrutés par le secteur commercial.

Dans le même temps, l'introduction accélérée de méthodes nouvelles et de moyens perfectionnés, le bouleversement des structures de la distribution, l'élargissement des marchés sont venus modifier très sensiblement les conditions d'exercice des professions du Commerce et de la Gestion des entreprises.

Ceux qui, demain, seront en charge de responsabilités dans ce domaine sont présentement dans les Ecoles et les Facultés. Comment se voient-ils ? Ecoutez-les :



... à l'Essec nous avons la réputation d'être une école de fonceurs. MM. Michel Dubois, P. Girard et F. Experton.

ESSEC. — Je crois que, dans les trois Ecoles qui sont représentées ici, la préparation est à peu près la même... L'admission à l'ESSEC se fait par voie de concours, à l'issue d'une, deux ou trois années de préparation, le nombre des élèves à l'école est de 170 en première année ; en deuxième et troisième année l'effectif s'augmente de 20 ou 30 étudiants supplémentaires qui sont des admis sur titres, en général des ingénieurs, Ecole des Mines, etc. Il y a à peu près 2000 candidats cette année. L'image que nous espérons donner de l'école est une image dynamique, car nous avons la réputation d'être une école de fonceurs. Nous ne nous définissons pas tellement par rapport aux autres écoles, encore qu'il y ait beaucoup de différences que nous connaissons... Avec HEC nous avons des rapports amicaux, mais nous sommes certes très concurrents, et nous avons des idées très différentes. L'ESSEC est une école très jeune (moins de 10 ans d'âge) qui a très peu d'anciens élèves (environ 3 000 contre 11 000 à HEC).

SUP de CO. — Notre école est la plus vieille école d'enseignement commercial de France, puisqu'elle date de 1820. Actuellement l'admission se fait également par concours ; il y a environ 2 000 élèves, avec cette différence que, provisoirement nous l'espérons, nous faisons partie d'une structure qui groupe 17 écoles supérieures de commerce, celle de Paris et les seize de province. Le concours

AVEC HEC, ESSEC, SUP DE CO

GRANDS MANAGERS

est organisé sur le plan national ; on le passe directement à Paris pour entrer à Paris, et directement en province pour entrer en province. Une première liste d'admissibles pour Paris est dressée, ainsi qu'une liste supplémentaire d'admissions sur le plan national, ce qui est important puisqu'on constate que, dans les écoles de Commerce de province, plus de 50 % des effectifs sont des élèves venant de Paris. La tendance, maintenant, commence à évoluer, puisque nous arrivons à avoir une certaine autonomie, une certaine particularité.

Quelle est donc cette particularité ? Disons que nous sommes en pleine évolution actuellement, et que les élèves, en collaboration avec les professeurs, sont en train de structurer leur propre enseignement.

C'est là la principale caractéristique.

Nous nous sommes aperçus, en discutant avec de nombreux chefs d'entreprise, qu'ils considéraient la plupart des écoles comme d'excellentes pépinières de comptables ; nous n'avons rien contre les comptables, mais disons que ce n'est pas le genre de formation que nous désirons avoir. Depuis un certain nombre d'années déjà, les écoles s'orientent vers la véritable gestion, et essayent d'assurer un enseignement beaucoup plus général. C'est pourquoi, surtout depuis l'année dernière, nous repensons totalement l'enseignement ; c'est-à-dire que nous revoyons l'ensemble des matières, celles qui doivent être supprimées, celles qui doivent être ajoutées... et que chaque matière elle-même est revue à fond. En quelque sorte, nous faisons notre menu.

Nous ne nous faisons pas d'illusions ! Jusqu'à maintenant les trois écoles, ici en présence, étaient placées sur une sorte d'échelle : HEC en haut, ESSEC au milieu et SUP de CO en bas. A cette hiérarchie étaient liés les salaires que recevaient les élèves de ces écoles à leur entrée dans la vie professionnelle. Une enquête a montré dernièrement que HEC a les meilleurs salaires d'entrée. Cette hiérarchie n'est peut-être pas très probante, mais disons qu'actuellement, d'après les demandes d'emplois, les trois écoles ont tendance à être nivelées.

S. et V. — Jusqu'ici, toutefois, le moins qu'on puisse dire est que vous ne dominiez pas la hiérarchie.

SUP de CO. — Nous ne pensons pas avoir un esprit très différent de celui des autres



... Sup de Co n'est plus une pépinière de comptables, elle s'oriente aujourd'hui vers la véritable gestion. MM. Missoffe et Chevreux.

écoles, parce que cet « esprit » évolue. Nous ne nous sentons plus le parent pauvre, c'est terminé ; cela a duré un certain temps... C'est pourquoi, maintenant, ce que nous refusons, c'est qu'on entre à SUP de CO parce qu'on a raté l'ESSEC ou HEC ; nous voulons qu'on entre à SUP de CO parce qu'on en a envie !

HEC. — Nous avons eu, cette année, 2 500 candidats ; chaque année le nombre de candidats augmente énormément ; la plupart des élèves admis entrent en première année ; une promotion est de 240 à 280, mais il y a aussi pas mal d'entrées en deuxième année sur concours. L'originalité de l'école est son installation à Jouy-en-Josas, en pleine campagne, près de Versailles ; c'est un campus tout neuf qui a été construit il y a trois ans. On peut, bien entendu, discuter de ses avantages et de ses inconvénients, mais il présente un intérêt énorme : c'est qu'à l'intérieur du campus on se connaît très bien ; nous vivons tous au même endroit, et nous nous rencontrons non seulement pour les cours, mais en dehors ; c'est l'un des attraits ! Pour ce qui est des relations extérieures... nous ne faisons pas trop de publicité, peut-être est-ce parce que nous sommes sûrs de nous.

Nous ne nous considérons certes pas comme le leader des écoles de Commerce, mais enfin, nous constatons que... quand quelqu'un a le choix... !

S. et V. — On vous considère un peu comme une société secrète ?...

HEC. — Tous les élèves ont conscience d'une chose : c'est que le diplôme n'est pas tout. Bien sûr, ils ont fait Math Elem., puis deux ans de préparation, mais ils sont ce qu'ils



... Il y a des Hec un peu partout en France qui ont des postes-clés. MM. F.-X. Roch et Y. Magnan.

sont, ils le savent, et ils sont à l'école pour apprendre et pour se perfectionner, ne pensant pas, à priori, à la valeur du diplôme. Et c'est vrai que leur valeur n'est pas là, mais en eux. Le parchemin est important pendant deux ans. Après, si on est mauvais, on se fait « vider ». Un point à souligner : l'existence d'une association des anciens élèves HEC extrêmement forte. Le bureau des élèves n'est pas toujours d'accord avec elle, mais ça nous sert énormément. Il y a des HEC un peu partout en France, qui ont des postes-clés...

...L'avantage est sur deux plans. Le premier plan, évident, c'est qu'à la sortie de l'école on cherche du travail et que 60 % des élèves trouvent un débouché par l'Association des Anciens Elèves. Plus tard, dans la vie professionnelle de tous les jours, on est toujours sûr de trouver un HEC quelque part.

S. et V. — Cette puissante association d'anciens élèves HEC est-elle ressentie par l'ESSEC et SUP de CO. comme une sorte de franc-maçonnerie, et constitue-t-elle un handicap ?

ESSEC. — Il est évident que ça constitue un handicap. Prenons l'exemple d'une société américaine, qui s'est installée en France il y a quelques années, et qui a commencé, lors de son installation, par recruter des HEC. Depuis, chaque fois qu'elle recrute, beaucoup d'HEC se présentent ; résultat : il y a actuellement 43 HEC et 8 ESSEC seulement. Le Directeur du personnel ne comprend pas cette situation. Mais si c'est ainsi, et si peu d'ESSEC se présentent, c'est que la présence de beaucoup d'HEC provoque chez eux une certaine réticence. L'asso-

ciation constitue un avantage certain pour HEC, mais nous sommes pour cet avantage, car nous essayons aussi de constituer une... « maffia ».

S. et V. — Tant mieux si l'association HEC est efficace, non ?...

ESSEC. — Nous pensons qu'il n'y a rien de mauvais à ce qu'un HEC aide un jeune HEC ; un ESSEC aide un jeune ESSEC... De toutes façons, il faut lutter, si possible à armes égales ; les autres écoles ayant des associations bien organisées, il faut absolument mettre sur pied notre association. Mais, quand nous avons à demander des services à certaines entreprises, il arrive que, tombant sur un HEC, nous trouvions porte fermée. Si nous voulons nous défendre, il faut bien utiliser les mêmes procédés. L'association ne sert pas seulement au recrutement, car, finalement, si vous prenez l'exemple des petites annonces, vous voyez qu'on demande indifféremment des candidats diplômés de HEC, ESSEC, ou SUP de CO. Si trois candidats se présentent, l'entreprise prendra en fin de compte le meilleur. Nous croyons que l'association aide surtout dans les liaisons professionnelles, lorsqu'on est intégré à une entreprise, et que les services d'une autre entreprise vous sont nécessaires ; il est plus facile, s'il y a là un ESSEC ou un HEC, de faire appel à lui.

SUP de CO. — L'Association des anciens élèves de SUP de CO est potentiellement puissante, comme celle d'HEC, dans la mesure où notre école est ancienne et ses anciens nombreux ; nous avons aussi des anciens élèves qui occupent des postes-clés... Cela étant, nous disons qu'elle est potentiellement puissante, car à une certaine époque on a constaté une tendance à l'assouplissement. Depuis quelque temps il y a un réveil des anciens SUP de CO ; on voit l'association renaître et acquérir un peu cette vitalité qui caractérise celle d'HEC... Je ne crois pas que ça nous pose beaucoup de problèmes parce que nous trouvons, exactement comme HEC, l'aide qu'il nous faut.

S. et V. — Un nouveau type de formation de technicien de la gestion des entreprises est apparu récemment : celle assurée par les Instituts Universitaires de Technologie (I.U.T.), débouchant en deux ans après le Baccalauréat (ou le niveau de ce dernier) sur le D.U.T. Quelle est votre position par rapport à ces I.U.T. ?

SUP de CO. — Dans quelques années, nous aurons sur le marché, sortant des I.U.T., de nombreux techniciens spécialisés ; la voca-

tion des écoles de commerce n'est donc pas de former des techniciens de ce type, mais des sortes de généralistes économiques et commerciaux qui sauront faire de la gestion au niveau de l'entreprise dans son ensemble. Nous ne nous sentons pas du tout « talonnés », mais cette création des I.U.T. a amené un certain nombre d'écoles à repenser leur finalité.

HEC. — Quand on regarde les matières qui sont enseignées par les grandes écoles, HEC,



... l'association des anciens constitue un avantage certain et nos écoles s'efforcent parallèlement de constituer une « mafia » du marché de l'emploi. MM. F.-X. Roch et P. Girard.

ESSEC, SUP de CO, on constate que ce sont à peu près les mêmes, mais je crois que les I.U.T. n'ont rien à voir avec nous, ils travaillent dans le même domaine, mais ne répondent pas aux mêmes besoins.

S. et V. — Ce que vous savez des uns et des autres, des méthodes pédagogiques pratiquées dans vos écoles respectives, vous amène-t-il à considérer qu'il y a effectivement des différences d'enseignement ? HEC par exemple pratique depuis longtemps la « méthode des cas » qui est un entraînement à la prise de décision. Est-ce la même chose ailleurs ?

ESSEC. — Nous connaissons tous cette méthode, mais il est exact que c'est HEC qui l'a pratiquée en premier et l'a fait connaître.

SUP de CO. — Nous avons inauguré cette année une formule qui donne des résultats excellents. Plutôt que d'étudier des « cas » tout faits, nous avons décidé d'en faire un nous-mêmes.

Nous sommes donc allés voir un chef d'entreprise qui avait des problèmes à résoudre ; un groupe de travail s'est réuni pour les définir, et a présenté les résultats de cette recherche devant l'ensemble de la promotion, au cours de deux journées d'études ; les élèves ont réfléchi, proposé des solutions concrètes. A partir de ces travaux, nous allons présenter un rapport au chef d'entreprise qui, après avoir lu nos suggestions, nous indiquera celles qui lui semblent valables, celles qu'il a l'intention de rejeter, et pour quelles raisons.

ESSEC. — Il y a quelque temps nous avons eu à étudier le cas particulier du lancement d'un produit. Il s'agissait d'un rasoir mécanique qui n'était pas encore lancé sur le marché ; c'était à nous de faire les études ; des groupes se sont réunis, ont remis des rapports à notre professeur de marketing, qui les a transmis à l'entreprise et, ensuite, les décisions de l'entreprise pour le lancement de ce produit ont été rediscutées en cours.

SUP de CO. — Nous avons lancé notre formule parce que nous avions le sentiment que la méthode de cas pratiquée la plupart du temps était une conception purement intellectuelle. Or, finalement, nous sommes destinés à devenir des cadres qui prendront des décisions, et nous voulons qu'à l'école les élèves prennent ces décisions, décisions qui seront appliquées dans l'entreprise. Cette étude que nous venons de faire, et dont nous venons de remettre le rapport à l'entreprise, a l'air de la satisfaire ; dernièrement, son Directeur a demandé que les étudiants qui avaient travaillé à cette étude viennent faire un stage de deux mois pour continuer leurs travaux.

HEC — Je crois qu'on ne définit pas exactement ainsi ce qu'est réellement la méthode des cas. Il y a aussi à HEC des groupes d'élèves qui travaillent pour des entreprises, ils constituent le « club Marketing », font des études pour des sociétés diverses, les entreprises les payent etc... ça marche très bien. Mais ça n'a rien à voir avec la méthode des cas, qui à notre avis ne doit pas déboucher sur une solution concrète...

C'est ainsi l'aspect mythique de la méthode des cas que l'on développe. On essaie de nous faire croire, à nous, braves petits garçons, que nous sommes placés dans une situation concrète. Ce n'est pas ça du tout. Le « cas » est éminemment une méthode pédagogique. Ce qu'il faut, c'est, par un processus répétitif, obtenir l'acquisition d'un certain nombre de réflexes devant des situations données.

S. et V. — Les besoins du secteur commercial en cadres hautement qualifiés sont importants et sont appelés à se développer. Or vos écoles n'admettent qu'un nombre très limité de candidats, eu égard à l'importance du nombre de postulants. Tous ceux qui sont rejetés étaient-ils si mauvais ? Pensez-vous que le concours constitue un mode de sélection parfaitement adapté ?

SUP de CO. — Il faut tenir compte des

contingences matérielles. Les écoles ne peuvent pas admettre plus d'un certain nombre d'élèves. Il faut nécessairement un écrémage... C'est le principe même du concours. C'est une solution qui vaut ce qu'elle vaut. Ce qu'on peut regretter, c'est qu'il n'y ait pas de motivation précise chez les élèves, pour faire des études économiques ou commerciales.

ESSEC. — Je voudrais à ce propos parler du concours de l'ESSEC pour 1969. Il va être totalement différent de celui d'HEC, et de SUP de CO, car il comporte des épreuves écrites au niveau d'HEC, mais la suppression des épreuves orales telles qu'elles existaient autrefois, avec simplement des épreuves orales de langues ; le reste sera constitué par des tests de motivation et un

	HEC	ESSEC	SUP DE CO - PARIS
Statut de l'École	Créé en 1881 par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris. Établissement d'Enseignement supérieur reconnu par l'État.	Établissement d'Enseignement supérieur reconnu par l'État. Fonctionne dans le cadre de l'Institut Catholique de Paris.	Établissement supérieur d'Enseignement technique, géré par la Chambre de commerce et d'Industrie. Régime des Études et réglementation approuvés par le Ministre de l'Éducation Nationale.
Durée et nature des Études	3 ans - divisés en semestres. Enseignement concret assurant un équilibre entre l'acquisition des connaissances et l'utilisation des techniques (stages - Méthode des « cas ») constituant un entraînement à la prise des décisions.	3 ans. Comprend des cours théoriques, des stages dans les entreprises, des voyages d'études et des visites d'usines.	3 ans. Cours théoriques et stages d'études.
Conditions d'admission	Admission au concours - Coefficients élevés affectés aux épreuves de culture et sciences humaines et de mathématiques. Les candidats sont en majorité bacheliers « Mathématiques ». Les « philosophes » et les « scientifiques » peuvent s'y présenter, mais le concours exige de leur part un effort particulier. Nul ne peut se présenter plus de trois fois (260 admis en 1967).	Recrutement au concours (environ 150 chaque année) en une seule session en mai et juillet de chaque année. Préparé par les jeunes gens ayant terminé leurs études secondaires, dans les classes préparatoires au haut enseignement commercial des lycées, collèges et cours privés.	Recrutement au concours national. Aucune condition d'âge, ni de titre, mais niveau exigeant une année au moins de préparation après la fin des études secondaires. Les candidats ne peuvent se présenter que trois fois.
Sanction des Études	Diplôme HEC délivré par le Ministre de l'Éducation Nationale.	Études sanctionnées par la délivrance d'un diplôme accordé à tout élève qui obtient au moins la note 10/20 à l'examen de sortie.	Études sanctionnées par un diplôme d'Études supérieures Commerciales, Administratives et Financières délivré aux élèves ayant obtenu une moyenne générale de 10/20 au moins.

entretien de trois quarts d'heure devant un jury de cinq personnes. Je crois que cette réforme du concours, qui marque une originalité par rapport aux autres écoles, répond au besoin de trouver les motivations qui animent les élèves.

SUP de CO. — Le système mis au point par l'ESSEC est une amélioration, mais ce n'est pas encore une panacée ; l'orientation devrait se faire après le bac et dans les lycées...

S. et V. — Précisément, essayez-vous d'informer vos camarades lycéens sur la vie et le travail de vos écoles, notamment dans les classes terminales ?

SUP de CO. — La tendance est de s'attacher uniquement aux classes préparatoires, car il apparaît qu'en « prépa. » on a déjà une idée sur les écoles et les carrières auxquelles elles préparent. Mais l'idéal c'est évidemment de faire de la promotion au niveau classes terminales de façon à ce que les gens, souhaitant entrer dans ces écoles de commerce, soient en définitive « motivés », avec une idée de ce qui les attend une fois entrés dans ces établissements.

HEC. — Nous n'avons pas d'action dans ce domaine. Nous nous sommes aperçus que la prospection dans les prépa. n'avait aucun intérêt, spécialement parce que les gens vivent là sur des chimères. La prospection à un niveau inférieur serait sans aucun doute une bonne chose, mais nous ne nous sommes pas encore lancés là-dedans.

Avoir un contact direct avec les terminales pose pour nous des problèmes techniques sérieux. Il faudrait une action bien avant les terminales, puisque c'est en seconde que s'effectue un premier choix entre les différentes options possibles...

S. et V. — Vous avez, à plusieurs reprises, parlé de motivation. Selon vous quelles sont, la plupart du temps, celles de vos camarades ?

HEC. — Finalement à HEC ce que nous cherchons en entrant c'est acquérir une formation, un état d'esprit, pour la plupart une capacité de gagner de l'argent, plus tard la capacité d'avoir des responsabilités, mais le goût d'une formation préparant à la vie d'entreprise, je crois que ça ne vient que par élimination ; les gens réduisent leurs ambitions au fur et à mesure que l'échéance approche.

ESSEC. — Le tableau de la situation HEC est exactement le tableau qu'on pourrait brosser pour l'ESSEC. On trouve peu, dans une promotion ESSEC, de garçons qui

veulent vraiment entrer dans une entreprise et faire de la gestion d'entreprise... Certains envisagent même l'administration et préparent l'E.N.A.

SUP de CO. — Nous ne voyons pas pourquoi, quand on entre dans une école de commerce comme les nôtres, on éprouve le besoin d'aller ensuite faire l'E.N.A., qui prépare des fonctionnaires. On choisit les écoles de commerce pour entrer après dans les entreprises. L'E.N.A. n'a rien à apporter là-dessus.

S. et V. — Vous paraît-il anormal qu'un garçon, qui se sent une vocation de gestionnaire, vienne demander à une grande école d'enseignement commercial, comme ESSEC ou HEC, une compétence particulière, des connaissances particulières, même s'il pense mettre cette compétence au service de l'Etat ultérieurement ?

ESSEC. — En France il faut constater un état de fait ; c'est que les fonctionnaires sont d'abord formés, puis tout de suite parachutés dans l'administration, quitte après à revenir dans les entreprises. Aux Etats-Unis c'est absolument l'inverse ; le système américain a du bon. Les personnes qui, aux Etats-Unis, entrent dans l'administration, sont des hommes arrivés au faîte dans l'industrie et dans l'entreprise, des P.D.G. qui ont fait preuve de leur valeur...

En France ça n'est pas comme ça, nous ne pensons pas que trois ans d'HEC ou d'ESSEC puissent changer grand chose au système.



... il n'existe malheureusement pas en France une mentalité économique. MM. Y. Magnan et F. Experton.

SUP de CO. — Quoi qu'en dise HEC, on entre dans une école commerciale pour avoir un diplôme, donc la sécurité et l'argent à la sortie. Uniquement pour ça... La plupart des garçons qui sont dans cette école sont généralement des fils de cadres. Quand on enquête sur leurs motivations, on trouve essentiellement la possession du diplôme, le problème du salaire, et la sécurité de l'emploi.

S. et V. — Finalement, êtes-vous contents de votre sort ? Avez-vous le sentiment que la nourriture qu'on vous apporte vous convient, et vous prépare finalement à vos tâches de demain ? Est-ce que vous sentez le besoin de réformes à apporter ?

ESSEC. — Oui, il faut d'abord motiver les garçons, c'est le travail essentiel, ensuite il faut arriver à éliminer les matières qui concernent très indirectement les entreprises... Malheureusement les écoles essaient d'agir à leur seul niveau, alors que la profession commerciale est à prendre à la base ; d'une part il n'existe pas en France une mentalité économique, et d'autre part, au niveau de l'enseignement, on ne cherche pas à développer cette mentalité...

S. et V. — Alors, que faites-vous ?

Nous, nous nous sentons impliqués, et nous essayons d'agir à notre niveau ; seulement il est presque trop tard lorsque les gens arrivent chez nous... Quant aux réformes, il faudrait que les classes préparatoires soient étalées sur deux ans et mieux harmonisées avec ce qui est fait dans les écoles auxquelles elles préparent, autrement dit décharger certaines matières qui sont étudiées dans les écoles au niveau des classes préparatoires, pour ensuite renforcer l'enseignement du second cycle.

COMMENT LES VOIENT LES UTILISATEURS

Donnent-ils la palme aux HEC, aux ESSEC, ou aux diplômés de SUP de CO ? Sur ce point les Chefs d'entreprises sont très discrets. D'une manière générale le recrutement s'opère plus en fonction de la valeur décelée des candidats qu'en fonction du diplôme.

Disons qu'on semble vouloir affecter de préférence les ESSEC, et surtout les HEC, aux emplois d'état-major, gestion, études et informatique. En revanche, les SUP de CO semblent avoir une certaine préférence dès qu'il s'agit de recruter des cadres destinés à agir sur le terrain, notamment dans le domaine de la promotion des ventes.

Mais, dans l'ensemble, les dirigeants des entreprises se refusent à toute distinction :

Chez **St-Gobain**, par exemple,

on compte	54 HEC
	25 ESSEC
	27 SUP DE CO Paris
	16 SUP de CO Province
Au Printemps ..	60 HEC
	50 SUP de CO Paris
	35 ESSEC

S. et V. — Vous allez exercer vos fonctions dans un cadre élargi, plurinational. Etes-vous préparés à ces tâches ? Vous sentez-vous Européens ?

SUP de CO. — Non, nous n'avons pas une formation européenne.

ESSEC. — Toutefois, plus de la moitié des problèmes étudiés dans le cadre de la « méthode des cas » sont développés dans un contexte plurinational.

HEC. — Il n'y a pas plus d'idée européenne dans l'enseignement que l'on nous donne que dans l'esprit des gouvernements et des entreprises. Il n'y a pas d'enseignement européen d'ailleurs. Il sera européen quand vraiment il y en aura besoin, parallèlement à l'action des chefs d'entreprise. On a cependant commencé à travailler au niveau européen par le biais de la méthode des cas, mais ce n'est pas encore parfait. On en reste plutôt au petit marché de tel endroit de la France, et c'est tout juste si l'on aborde le cadre de l'hexagone. Dans les options internationales, à HEC, l'accent est mis sur l'aspect plurinational, mais ce n'est pas celui de l'Europe.

S. et V. — S'il fallait d'un mot résumer l'état d'esprit qui anime vos camarades ?

ESSEC. — Nous nous sentons encore une vocation d'administrateurs plutôt que de gestionnaires au plein sens du terme et partons un peu battus pour une vocation plus élargie.

(*SUP de CO. et HEC approuvent.*)

La conclusion peut sembler pessimiste et serait grave si elle traduisait une réalité profonde. Pourtant tout au long de cet entretien le sentiment qui se dégageait n'était pas celui d'une limitation des idéaux, d'une sclérose prématurée. C'était beaucoup plus celui de la vue lucide d'une certaine réalité. Les structures commerciales et celles de l'entreprise sont chez nous ce qu'elles sont ; ces garçons eux-mêmes, issus la plupart du temps d'un certain milieu, sont conscients des mutations inévitables, mais s'ils refusent l'aventure ils récusent également l'autoritarisme étatique. Sûrs d'eux-mêmes ils le sont, mais sans présomption, et ce scepticisme qu'ils affichent et qu'ils affectent n'est sans doute, qu'une forme de pudeur.

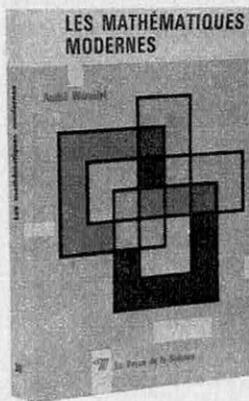
Propos recueillis par Bernard RIDARD

avec la participation des élèves : **d'HEC** — François-Xavier Roch et Yves Magnan — **d'ESSEC** — Michel Dubois, Patrick Girard, Franck Experton et P. Bordet — **de Sup de CO** — MM. Missoffe, Chevreux et M. Dorin.

Photos Miltos-Toscas

par Philippe Bully

LES LIVRES DU MOIS



**Que vous ayez
ou non la bosse...**

L'évolution des mathématiques peut se comparer à un circuit de course automobile avec sa succession de lignes droites et d'épingles à cheveux. A l'heure actuelle, les mathématiciens professionnels — André Warusfel est de ceux-là — sont de nouveau dans la ligne droite, non sans avoir, au début de ce siècle, cassé quelques moteurs ou perdu certains pilotes. Mais les parents d'élèves, ainsi d'ailleurs que bien des membres du corps enseignant, en sont encore à négocier le virage, au risque d'être projetés hors de la piste. C'est à ceux-là qu'André Warusfel apprend à jouer des rapports de la boîte. Sa leçon de pilotage commence par un paradoxe, pour ne pas dire une provocation : il n'y a pas de mathématiques modernes. Le mot moderne qui contient le mot mode devrait avoir été banni une fois pour toutes. Il fait croire à une rupture. Or il n'y a pas rupture entre les maths d'hier et celles d'aujourd'hui. Sous des visages divers, les mathématiques sont une, d'Euclide à Bourbaki.

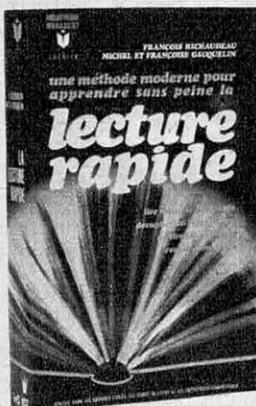
Un fait nouveau s'est, il est vrai, produit : les mathématiques sont descendues dans la rue, envahissant l'administratif, l'économique et le politique, fournissant des modèles aux sciences sociales. Bientôt les médecins eux-mêmes ne pourront plus s'en passer. Le public n'est plus loin d'admettre à la suite d'Henri Régnier, professeur à la Faculté de Bordeaux, que « par le biais de conventions convenables, tout ce qui peut se dire peut aussi se représenter mathématiquement ». Dans ces conditions, il convenait d'abolir d'urgence la dangereuse distinction entre littéraires et matheux et d'ouvrir à tous — avec ou sans bosse — cet univers trop longtemps boudé par les esprits cultivés. Tel est sans doute le sens profond de la réforme de l'enseignement des mathématiques qui doit s'étendre de la maternelle au Collège de France. Il s'agit de rendre les mathématiques plus simples, plus attrayantes et plus logiques, d'apprendre aux enfants à raisonner leurs problèmes de façon plus générale.

On ne l'a pas toujours compris ainsi, et André Warusfel doit se donner beaucoup de mal pour rallier les incertains, les effrayés, à la cause des mathématiques modernes. En moins de deux cents pages, il nous propose d'opérer notre recyclage. L'effort exigé, on le verra, n'est pas démesuré bien que l'auteur ait souvent cru ou feint de croire que les notions qu'il exposait étaient nécessairement à la portée de tous (lui-même a, il est vrai, prévenu cette critique). De toutes façons on sort de cette lecture rasséréné. Notre savoir n'est pas, du jour au lendemain, devenu caduc. Les mathématiques classiques ne sont pas mortes ; beaucoup de détails restent vrais, des pans entiers subsistent tels quels, même s'ils ont perdu de leur importance, et si des théorèmes « fondamentaux » sont devenus de simples corollaires de théories plus puissantes. La vieille maison, note André Warusfel, est encore debout, ses dépendances subsistent avec leur charme particulier. Mais partout ont surgi les ailes d'un immense palais, regroupant toutes les constructions éparses, présentant partout des échafaudages, comme Versailles dut en montrer longtemps autour du petit pavillon de chasse de Louis XIII.

(Editions du Seuil, 6,50 F)

• Rappelons qu'André Warusfel a déjà publié chez ce même éditeur un autre petit livre de la collection « Le Rayon de la Science », « Les Nombres et leurs Mystères », ainsi qu'un très savant Dictionnaire Raisonné des Mathématiques. Signalons également aux parents un petit livre qui leur est tout spécialement destiné. Il s'agit de « Mathématiques Nouvelles pour le Recyclage des Parents » d'A. Kaufmann et G. Cullmann, paru

récemment aux Editions Dunod. Les auteurs se sont attachés à mettre en évidence par des exemples l'intérêt pratique des notions qu'ils présentent.



La méthode enfin imprimée en édition de poche

Lire un journal en un quart d'heure ou saisir les informations apportées par un ouvrage de 500 pages en une, deux ou trois heures ne sont pas des exploits. Encore faut-il avoir appris à lire. Dans l'article que nous avons consacré aux techniques de lecture rapide (Science et Vie, juin 1968) nous signalions qu'entre un lecteur lent et un lecteur rapide, les performances peuvent varier du simple au quadruple. Et pourtant, l'expérience prouve que l'œil du lecteur lent ne se déplace pas moins vite que celui du lecteur rapide. Le temps de fixation (de 1/4 à 1/3 de seconde) reste le même. Ce qui les distingue, c'est le nombre de signes appréhendés à chaque fixation. Alors qu'un lecteur lent déchiffre à peine une dizaine de signes à chaque temps d'arrêt, un lecteur prodige en déchiffre de 200 à 500, ce qui représente le contenu de 3 à 8 lignes.

Une méthode de lecture rapide se doit donc d'intervenir sur l'élargissement du faisceau actif de lecture et, secondairement, sur l'assouplissement des mouvements oculaires. Ainsi procède le cours mis au point par François Richaudeau, Michel et Françoise Gauquelin. Ce cours qui comprenait deux forts volumes et facultativement une machine à stimuler la lecture fait aujourd'hui l'objet d'un condensé qui sera précieux pour tous ceux qui désirent améliorer leur temps de lecture. Composé de dix cours théoriques, suivis de nombreux exercices d'application, il tend d'abord à perfectionner la lecture intégrale, dans laquelle on suit linéairement la succession des mots. Ici, la pensée d'un auteur arrive au lecteur par petits fragments et l'œil ne distingue pas forcément l'essentiel. Il s'agit, tout en améliorant la vitesse de balayage, de ne pas négliger la compréhension et la mémorisation. Différentes questions

viennent à la suite de chaque exercice, permettant à l'élève de s'assurer qu'il a compris et retenu l'essentiel. Parallèlement, l'œil est soumis à divers exercices d'assouplissement — à lire le premier et le dernier mot de chaque ligne, par exemple — de façon à accroître son éventail de vision.

« L'œil n'est qu'un muscle », que les auteurs de la méthode nous apprennent progressivement à contrôler et à maîtriser. Toute la première partie du cours est ainsi consacrée à permettre à l'élève de trouver son rythme, d'éviter les retours en arrière qui sont autant de gaspillages, de renoncer aux caprices de sa vision qui sont autant d'entraves à une lecture rapide.

Après cette gymnastique qui reste d'ordre physiologique interviennent une série d'exercices qui font davantage appel aux facultés mentales du lecteur. Ainsi en va-t-il de l'analyse globale préalable, de la recherche des mots-signaux, de l'écrémage, du repérage, etc. Mise au point après des années d'études, des milliers de tests et de recherches menées en laboratoire, la méthode qui nous est présentée m'a personnellement permis de doubler mon temps de lecture. Il suffit de quelques heures par semaines et de quelques semaines.

(Marabout)



Les migrations animales et leurs mystères

Consacré aux migrations animales, le petit livre d'Igor Akimouchkine, « Où et Comment » pourrait passer pour un roman d'aventures. L'auteur, qui a déjà écrit plusieurs ouvrages destinés à la jeunesse, sait créer un suspense autour de chacun des tableautins qu'il nous présente, je pense par exemple aux passages concernant l'invasion des fourmis Taouoka ou la carrière des doryphores. Mais il s'agit moins d'amuser le lecteur que de lui expliquer le « où » et surtout le « comment » des mouvements migratoires. On sait que des sonars aux compas solaires et des radars aux chronomètres internes la plupart

des animaux ne manquent pas de moyens de s'orienter. Mais on verra que bien des mystères planent encore sur les raisons qui poussent irrésistiblement certains d'entre eux à quitter leur territoire pour un autre.

(Editions de Moscou, 7,30 F)



Une partie de plaisir

De même que Pierre Rousseau dans son « Explication des Paysages de France », Pierre de Latil nous invite à revenir sur l'idée que nous nous faisions du grand tourisme. Cette fois, il ne s'agit plus de réaliser un rallye géologique mais de visiter Pleumeur-Bodou ou Mazingarbe de la même façon que nous visiterions le château de Chambord ou la cathédrale de Chartres. En somme, il s'agit de regarder les ouvrages d'art plutôt que les œuvres d'art. Le présent livre est consacré à la France du Nord. La promenade comporte dix-sept étapes. Avec de belles photos... et Pierre de Latil pour guide, c'est une véritable partie de plaisir parmi les hauts-lieux de la technique.

(Editions André Balland)

« Quelle terre laisserons-nous à nos enfants ? »

L'immense lac Erié a déjà été envahi par une pollution qui l'a tout simplement condamné à mort. A l'état naturel, ce lac se présentait comme un système équilibré où les micro-organismes, la flore et la faune aquatiques cohabitaient dans une subtile harmonie. A l'heure actuelle, les eaux d'égout, les déchets industriels et les ruissellements provenant des sols fertilisés à outrance l'ont chargé d'une telle quantité de phosphates et de nitrates qu'il a perdu à jamais son équilibre biologique naturel. Tous les poissons ont disparu. D'après un récent rapport de l'Académie nationale des Sciences, dans moins de vingt ans les déchets des villes auront ainsi tué l'équilibre biologique de la plupart des voies d'eau terrestres.

Ce n'est là qu'un des exemples, pris au hasard dans le vaste dossier que nous présente un physiologiste américain, Barry Commoner, sous le titre « Quelle terre laisserons-nous à nos enfants ? ». Au danger de contamination de l'atmosphère par les fumées d'usines, par les gaz d'échappement des automobiles, aux retombées provoquées par les expériences nucléaires s'est ajoutée la contamination par les produits chimiques répandus sans discernement sur les cultures, les forêts et les jardins. Le résultat de tout cela : un empoisonnement général de toute la planète.

Ce n'est pas la première fois que ce danger est dénoncé. Nul n'a oublié le célèbre « Printemps Silencieux » de Rachel Carson et « Alerte à l'homme » de notre confrère Nicolas Skrotzky. Barry Commoner va plus loin encore. Soit à cause de la légèreté ou de l'inconscience des hommes de science qui ont pris des risques avant de les avoir mesurés, soit encore à cause de la politique du secret qui nous laisse ignorants des agressions commises à des fins militaires sur la biosphère et par suite nous empêche d'y parer, nous en sommes arrivés à une phase critique de notre vie sur terre. Il n'est sans doute guère question de revenir en arrière. Au moins peut-on espérer freiner ce mouvement en alertant l'opinion publique. C'est aux savants que ce rôle doit échoir.

L'ouvrage de Barry Commoner a connu un grand retentissement aux Etats-Unis, où il a pris rang parmi les best-sellers. Les faits cités concernent le continent américain, mais ils sont facilement transposables à l'Europe. En réalité la planète toute entière est concernée.

(Editions du Seuil, 18 F)

INFORMATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

● Du chaos à l'homme

Jacques Duclaux nous fait passer en moins de trois cents pages du chaos des origines à cette espèce de super-enzyme qu'on appelle l'homme. Son livre écrit en un langage parfaitement clair est une synthèse de nos connaissances actuelles sur la vie à la lumière de la physico-chimie.

(Editions Albin Michel, 19,60 F)

● L'homme et la douleur

Le Dr Jacques Bricout, assistant de neurochirurgie à l'hôpital Sainte-Anne, étudie ici les moyens dont dispose la médecine actuelle pour comprendre et soulager l'homme qui souffre.

(Editions Hachette, 15 F)

LES JEUX ET PARA

A MAGICIEN, MAGICIEN ET DEMI

Il y a quelques mois (Science et Vie, septembre 1968) nous avons défini les carrés magiques, tableaux de n^2 nombres entiers, disposés en carrés, dont les horizontales, les verticales et les deux diagonales principales ont la même somme. Les lecteurs qui nous ont écrit, ainsi que les amateurs d'exposés systématiques, liront avec un grand intérêt : « Magic squares and cubes » de W. S. Andrews (Dover, New York) qui est à ma connaissance le seul ouvrage complet sur les carrés magiques actuellement en circulation.

Nous allons examiner quelques directions dans lesquelles la notion de carré magique peut être généralisée.

Les carrés diaboliques exhibent également la constante magique sur les diagonales brisées. Pour décrire ces diagonales brisées, que nous allons généraliser, numérotions les cases d'un carré de 25 nombres :

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Une diagonale brisée est, par exemple : 6, 2, 23, 19, 15. Elle est obtenue, parallèlement à une diagonale, de la façon suivante : — lorsqu'on rencontre un bord horizontal du carré, on poursuit la droite comme si les deux bords horizontaux se touchaient, le carré étant enroulé sur un cylindre horizontal ; — lorsqu'on rencontre un bord vertical, on poursuit la droite en imaginant le carré enroulé autour d'un cylindre vertical. En faisant varier la pente de ces droites, on obtient les « diagonales généralisées ». Il y en a 6 familles, contenant chacune 5 diagonales, et correspondant aux six types d'équation suivants :

$y = \text{constante}$; dont, par exemple : 1, 2, 3, 4, 5. Ce sont les horizontales ;

$y = x + \text{constante}$; ce sont les parallèles à la seconde diagonale 21, 17, 13, 9, 5 ;

$y = 2x + \text{constante}$; dont : 21, 12, 3, 19, 10.

$y = 3x + \text{constante}$; dont : 1, 12, 23, 9, 20 ;

$y = 4x + \text{constante}$; dont : 1, 7, 13, 19, 25. Ce sont les parallèles à la première diagonale.

$x = \text{constante}$: les verticales.

Existe-t-il des carrés « très magiques », tels que toutes les diagonales généralisées aient la même somme ? Non, si le carré est composé de n^2 nombres entiers consécutifs. Rosser et Walker ont même démontré (1939) que lorsque toutes les diagonales généralisées ont la même somme, tous les nombres du carré sont nécessairement égaux. D. E. Knuth donne une preuve simple de ce théorème dans The American Mathematical Monthly (mars 1968). Il présente également un carré « presque totalement magique » :

1	2	3	3	2	1
2	1	1	2	3	3
3	3	2	1	1	2
1	2	3	3	2	1
2	1	1	2	3	3
3	3	2	1	1	2

L'exigence de nombres tous différents a dû être abandonnée. 68 diagonales ont pour somme 12. 4 ont une somme différente. Lesquelles ? Peut-on faire mieux ?

Il existe d'autres moyens d'accroître la magie d'un carré. Benjamin Franklin était un excellent constructeur de carrés magiques, quoique à regret, la chose lui semblant trop futile. Il a cependant laissé à la postérité des carrés qui possèdent un grand nombre de propriétés remarquables inhabituelles, dont :

52	61	4	13	20	29	36	45
14	3	62	51	46	35	30	19
53	60	5	12	21	28	37	44
11	6	59	54	43	38	27	22
55	58	7	10	23	26	39	42
9	8	57	56	41	40	25	24
50	63	2	15	18	31	34	47
16	1	64	49	48	33	32	17

— les lignes et les colonnes ont pour somme 260 ;

— les demi-lignes et demi-colonnes ont pour somme 130 ;

— le chevron de 8 nombres : 52, 3, 5, 54, 43, 28, 30, 45 a pour somme 260, de même que les sept autres chevrons qui lui sont parallèles ;

— il en va de même pour les trois autres familles de huit chevrons qui se déduisent de la première par rotation de 90° .

— la somme des quatre nombres des coins et des quatre du carré central est 260.

Benjamin Franklin termine ainsi l'exposé de son carré : « Ainsi ce carré magique sem-

ADOXES

PAR BERLOQUIN

ble parfait dans son espèce, mais ce ne sont pas là toutes ses propriétés, il y en a 5 autres curieuses que je vous expliquerai un jour. » Quelles sont ces 5 propriétés ? Franklin a également laissé un carré de 16 nombres de côté, présentant des propriétés analogues, et que le lecteur pourra construire.

Les carrés magiques, et les problèmes qu'ils soulèvent, apparaissent fréquemment dans la presse mathématique. Ils apparaissent fréquemment, cela va de soi, dans la revue « Journal of Recreational Mathematics ». Cette revue, qui est la sœur de Words Ways, paraît depuis un an, et ses qualités la rendent indispensable à tout amateur sérieux de mathématiques récréationnelles.

Dans le numéro de juillet du JRM, W. J. Mannke présente un carré magique classique (lignes, colonnes, et les deux diagonales principales de même somme) composé des 64 premiers nombres entiers, mais où les 32 premiers nombres sont disposés d'une façon très particulière :

.	.	31	32	1	2	.	.
29	30	.	.	.	.	3	4
28	27	.	.	.	.	6	5
.	.	26	25	8	7	.	.
.	.	10	9	24	23	.	.
12	11	.	.	.	.	22	21
13	14	.	.	.	.	19	20
.	.	15	16	17	18	.	.

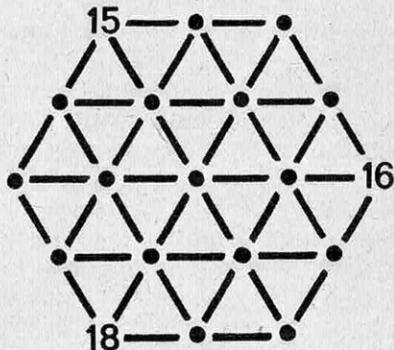
MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORizontalement : I. Le chlore en est un. II. Faire perdre la tête. — Effleurée. III. Caractère de Makarios. — Roi. — Ses hommes ont des connaissances pratiques. IV. Il sert à clarifier les eaux. — Élève en médecine. V. Sa tunique tenait très chaud. VI. Cellules nerveuses. VII. Difficulté. — Ille. — Vieille troupe. VIII. Cri de douleur. — Retranchés. IX. Fous. — Le plus haut degré. X. Pèse une condition. — Transport. — Agent frigorifique. XI. En forme d'œuf. — Enveloppe. — Vieux usages. XII. Provenu. — Immuables.

Verticalement : 1. Un sarcopte peut la provoquer. 2. Déformé. — Ancienne capitale. 3. Agrément. — Peuvent abriter des chaînes. 4. Ministres. — Un coup de dés pour César. 5. Apparus. — Mariages. 6. Il peut lui arriver d'attaquer la couronne. — Absorber un aliment complet. 7. Aurochs. — Ferrure. 8. Bouches à feu. — Tronc. 9. Défectuosité. — Proteste. 10. Elle étudie la constitution de certains corps. 11. Crée. — Préposition. — Chauds et humides. 12. Ils possèdent des écailles minces.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

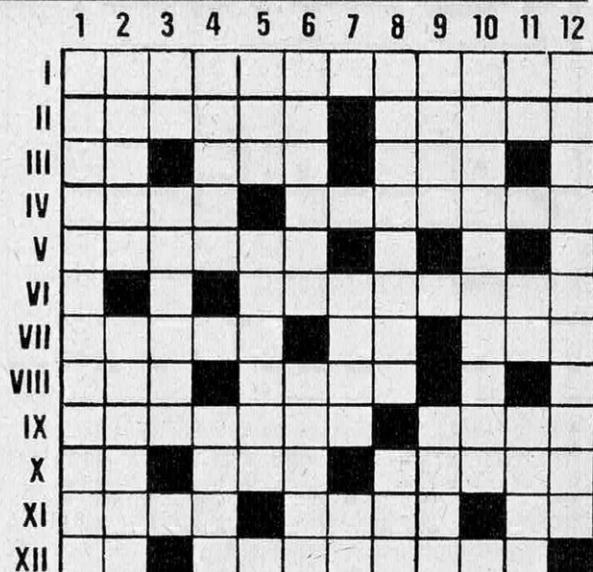
On s'apercevra, en le reconstituant, que ce carré possède une autre propriété remarquable. Il présente, de plus, un grand intérêt théorique : il n'est constructible par aucune des méthodes précédemment connues. Dans le JRM de janvier 1968, R. B. Ely III étudie la notion générale de réseau magique. Il décrit, entre autres figures dignes d'intérêt, un hexagone magique, dont on a prouvé qu'il est unique. Voici cependant sa dimension et trois nombres pour le reconstituer plus aisément :



Il se compose des 19 premiers nombres. Tous les alignements figurés, de 3, 4 ou 5 nombres, ont pour total 28.

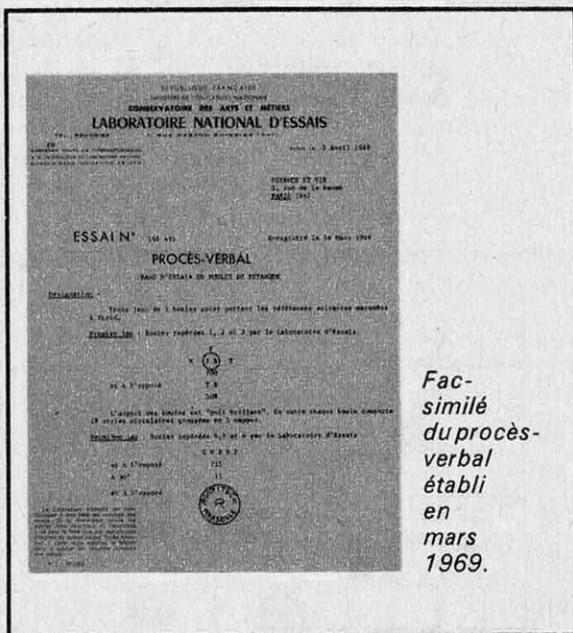
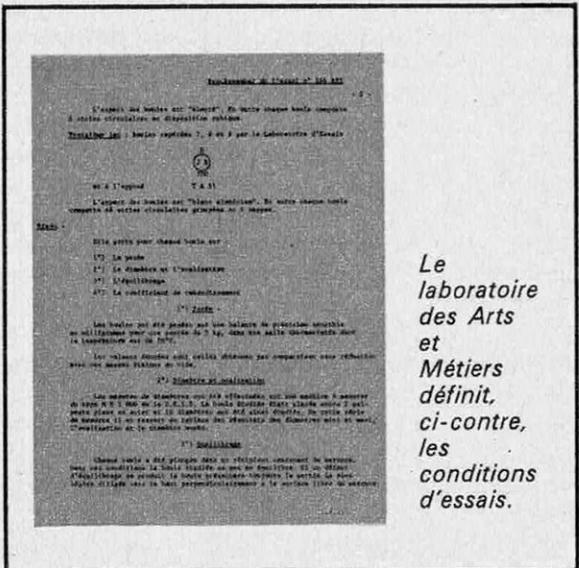
D'autres figures planes peuvent être magiques. Il est également possible, comme nous le verrons, de construire des cubes magiques, ainsi que des hyper-cubes (cubes à quatre dimensions).

BERLOQUIN



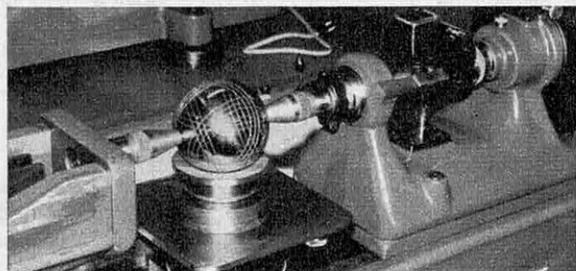
pour les techniciens du laboratoire national COUTEUSES OU BON MARCHÉ LES BOULES DE « PETANQUE » NE SONT JAMAIS PARFAITES !

Le temps où la pétanque n'était qu'un jeu de boules provençal est bien révolu. En moins de 10 ans, elle a conquis chacune de nos provinces et s'est largement répandue hors de nos frontières. En France, le nombre des pétanqueurs est difficile à établir avec exactitude, mais il s'élève certainement à plusieurs millions. Les « mordus », évalués à quatre ou cinq cent mille, sont généralement groupés au sein de clubs ou de ligues, eux-mêmes affiliés à des fédérations (Fédération Française de Pétanque et Jeu Provençal, F.S.G.T.). La Fédération Française de Pétanque, à elle seule, compte près de 250 000 licenciés, dont 18 000 environ dans la région parisienne. Elle en réunissait à peine 6 000 en 1946.

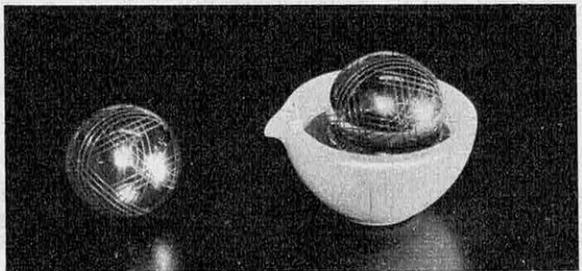


Parallèlement à cet essor s'est développée la production de la boule. Artisanale dans les années trente, elle est devenue en partie industrielle. Pratiquement concentrée dans la région lyonnaise, elle est surtout le fait de deux entreprises qui se partagent le marché :

« Les boules JB » et « La Boule Obut ». Ces firmes fabriquent annuellement plusieurs millions de boules de tous types, tant pour la pétanque que pour les autres jeux, moins répandus (« jeu provençal » et « la lyonnaise »). On peut se faire une idée de l'importance de cette production lorsqu'on sait par exemple que « La Boule Obut » fabrique chaque mois cinquante mille jeux de 3 boules pour la pétanque ou que « La Maison du Bouliste » qui, à Paris, distribue la boule JB, en vend quelque 40 tonnes par an et maintient en permanence un stock de plus de 20 000 jeux. Les boules mises sur le marché sont de prix très différents selon leurs catégories et leurs qualités. Les jeux bon marché valent de 15 à 30 francs tandis que certains jeux de compétition atteignent 150 francs. Pour la pétanque, les meilleures boules sont en acier inoxydable ou en acier au carbone spécialement traité. Chaque boule est fabriquée dans une plaque d'acier de 5 à 10 mm d'épaisseur dans laquelle une presse commence par découper à froid deux disques. Ceux-ci sont ensuite transformés, par emboutissage à chaud, en demi-sphères rigoureusement iden-



Les mesures d'ovalisation par détermination de dix diamètres différents.



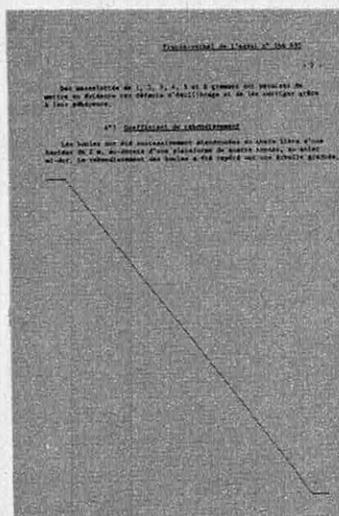
Les défauts d'équilibrage sont observés par plongée dans une cuve de mercure.

tiques. Cette opération doit conserver au métal ses caractéristiques d'épaisseur afin que la future boule soit équilibrée. Celle-ci est réalisée par assemblage des demi-sphères au moyen d'une soudure électrique, travail délicat qui ne doit pas modifier l'homogénéité de l'enveloppe. La boule est alors usinée par tournage pour retirer l'excédent de soudure et parfaire sa sphéricité. A ce stade de la fabrication est vérifié l'équilibrage de la boule. Celui-ci doit être parfait pour que, posée sur un plan, la petite sphère y demeure absolument immobile. La présence d'un balourd, par contre, la ferait tourner jusqu'à ce qu'il se place vers le bas, en con-

s'immobilisent devant le but sans pouvoir revenir en arrière malgré l'inclinaison du sol. La vérification de l'absence de balourd peut se faire de diverses façons. En fabrication, pour les boules de compétition, on utilise souvent une cuve contenant du mercure. La boule y flotte, sans tourner, lorsqu'elle est bien équilibrée. Dans le cas contraire, elle bascule afin que son point le plus léger vienne se placer vers le haut.

Seules les boules normalement équilibrées sont maintenues dans le cycle de fabrication. Elles sont groupées par 2 ou 3 (parfois 4) pour constituer des jeux. Ce groupage se fait avec des boules de même poids et de même diamètre car il est très important pour un joueur de disposer de pièces identiques. On procède ensuite au marquage et au triage des boules. Les stries permettent surtout de différencier les jeux durant les parties. Elles sont aussi appréciées des « pointeurs » car elles permettent une meilleure tenue de la boule au moment où la main doit la lâcher avec une force et sur une trajectoire dosée au plus juste. Les « tireurs » au contraire recherchent les boules peu striées ou lisses. Striée et marquée, la boule n'en est pas achevée pour autant. Elle reste inutilisable, car elle manque encore de dureté. Cette qualité lui est donnée par un double traitement thermique dans des fours, tout d'abord à 850° (boule en acier au carbone) ou 975° (cas de l'acier inoxydable), puis à 200 et 400°. La boule est enfin nettoyée des produits d'oxydation superficielle résultant de ces traitements, puis polie sur machines.

Par ce processus de fabrication le producteur estime être en mesure de mettre sur le marché des jeux parfaitement adaptés aux besoins des pétanqueurs. Dans le cas de la boule bleue par exemple, l'une des plus prestigieuses, sont garantis une parfaite sphéricité, un poids identique de chaque unité du jeu à moins 0,3 gramme et une dureté uniforme. Des joueurs chevronnés nous ont affirmé que de telles caractéristiques sont indispensables pour pouvoir pointer ou tirer avec



Le laboratoire National ne s'autorise aucun commentaire.

tact avec le plan. Une telle boule est toujours refusée par un joueur averti. Elle peut d'ailleurs être la source de contestations lors des compétitions. A l'inverse, des joueurs peu scrupuleux truquent leurs boules en les déséquilibrant au moyen d'un peu de sable ou de mercure introduit dans la sphère après percement d'un trou. Sur les terrains en pente de telles boules (qu'on dit « farcies »)

RÉSULTATS D'ESSAIS DU JEU DE BOULES DE PRIX MOYEN (80 F)

Procès-verbal de l'essai n° 166 493

- 4 -

Résultats - Les résultats obtenus dans ces conditions sont les suivants

Premier jeu

Désignation des boules	Masse commerciale (g)	Diamètres relevés en millimètres	Diamètre mini en millimètres	Diamètre maxi en millimètres	Ovalisation en millimètres	Diamètre moyen en millimètres	Valeur en grammes des masselottes d'équilibrage	Hauteur de rebondissement en mètres pour une hauteur de chute de 2 m
1	700,28	74,23 ₉	74,33 ₆					
		74,30 ₀	74,37 ₅					
		74,27 ₀	74,29 ₃	74,23 ₉	74,38 ₆	0,14 ₇	74,305	entre 4 et 5
		74,28 ₀	74,33 ₉					
		74,38 ₆	74,23 ₉					
2	699,94	74,27 ₁	74,35 ₃					
		74,33 ₈	74,44 ₃					
		74,42 ₅	74,41 ₀	74,25 ₀	74,46 ₅	0,21 ₅	74,363	5
		74,39 ₆	74,28 ₆					
		74,25 ₀	74,46 ₅					
3	699,44	74,17 ₈	74,15 ₇					
		74,15 ₃	74,11 ₈					
		74,15 ₅	74,12 ₅	74,08 ₁	74,23 ₅	0,15 ₄	74,154	entre 2 et 3
		74,08 ₁	74,23 ₅					
		74,18 ₇	74,15 ₂					

Les différences de diamètres atteignent, selon les boules d'un même jeu, de 0,14 à 0,21 millimètres. Les variations de poids sont inférieures au gramme. L'équilibrage a nécessité des masselottes de 4 à 5 grammes.

RÉSULTATS CONCERNANT LE JEU LE PLUS CHER (150 F)

Procès-verbal de l'essai n° 166 493

- 5 -

Deuxième jeu

Désignation des boules	Masse commerciale (g)	Diamètres relevés en millimètres	Diamètre mini en millimètres	Diamètre maxi en millimètres	Ovalisation en millimètres	Diamètre moyen en millimètres	Valeur en grammes des masselottes d'équilibrage	Hauteur de rebondissement en mètres pour une hauteur de chute de 2 m
4	716,60	75,19 ₂	75,24 ₀					
		75,37 ₄	75,64 ₄					
		75,19 ₈	75,29 ₈	75,13 ₀	75,64 ₄	0,51 ₄	75,322	entre 2 et 3
		75,24 ₂	75,26 ₅					
		75,13 ₀	75,63 ₈					
5	716,01	75,38 ₂	75,38 ₈					
		75,52 ₄	75,52 ₀					
		75,38 ₄	75,44 ₄	75,19 ₁	75,65 ₆	0,46 ₅	75,403	entre 2 et 3
		75,24 ₄	75,65 ₆					
		75,19 ₁	75,30 ₅					
6	715,75	75,17 ₅	75,21 ₉					
		75,45 ₇	75,21 ₇					
		75,36 ₃	75,37 ₃	75,17 ₅	75,55 ₂	0,37 ₇	75,358	entre 5 et 6
		75,25 ₆	75,52 ₈					
		75,55 ₂	75,44 ₄					

On note ci-dessous des ovalisations relativement importantes, atteignant dans certains cas, le demi-millimètre. La précision n'est pas meilleure. Nos essais, cependant, n'ont pas porté sur la résistance à l'usure et au bosselage.

RÉSULTATS CONCERNANT LE JEU LE MOINS COUTEUX (39 F)

Procès-verbal de l'essai n° 166 493

- 6 -

Troisième jeu

Désignation des boules	Masse commerciale (g)	Diamètres relevés en millimètres	Diamètre mini en millimètres	Diamètre maxi en millimètres	Ovalisation en millimètres	Diamètre moyen en millimètres	Valeur en grammes des masselottes d'équilibrage	Hauteur de rebondissement en mètres pour une hauteur de chute de 2 m	
7	715,58	73,66 ₇ 73,66 ₇ 73,64 ₃ 73,65 ₆ 73,52 ₈	73,48 ₅ 73,46 ₈ 73,53 ₃ 73,61 ₄ 73,44 ₅	73,44 ₅	73,66 ₇	0,22 ₂	<u>73,570</u>	entre 5 et 6	0,75
8	722,12	73,65 ₂ 73,56 ₃ 73,65 ₁ 73,66 ₂ 73,48 ₇	73,49 ₅ 73,54 ₆ 73,57 ₈ 73,49 ₉ 73,49 ₅	73,48 ₇	73,66 ₂	0,17 ₅	<u>73,563</u>	entre 4 et 5	0,70
9	719,76	73,70 ₉ 73,71 ₉ 73,59 ₀ 73,67 ₂ 73,68 ₇	73,57 ₃ 73,71 ₁ 73,59 ₂ 73,71 ₄ 73,64 ₈	73,57 ₃	73,71 ₉	0,16 ₆	<u>73,661</u>	entre 3 et 4	0,70



Directeur du Laboratoire
National d'Essais,
Le Sous-Directeur,

P. Séguin

P. Le Chef du Service
de Métrologie,

P. Séguin

Il faut reconnaître que les mesures ne font pas apparaître, sur ce jeu, des résultats inférieurs à ceux des autres jeux. En définitive, il n'y a guère de différence entre les trois modèles choisis.

précision. Dans les dimensions et les poids autorisés par les règlements de la Fédération Française de Pétanque et Jeu Provençal (70 à 80 mm et 800 grammes au maximum) chaque pétanqueur choisit ou même fait faire sur mesure les boules qui lui conviennent. Les bons joueurs prétendent déterminer le meilleur diamètre à un millimètre près simplement en saisissant la boule dans la main. De la même manière, ils apprécient le poids et l'équilibrage. Les plus maniaques possèdent plusieurs jeux afin de pouvoir choisir le mieux adapté à la nature et à l'état du terrain. Le profane, quant à lui, imagine mal comment un joueur peut déceler de très faibles différences de poids ou de volumes d'une boule à l'autre, ou même comment de tels écarts peuvent avoir une influence néfaste sur l'issue d'une partie.

Pour notre part, il nous a paru amusant de prendre le problème à l'envers en essayant de rechercher si la boule joue un rôle aussi important qu'on le prétend parfois, autrement dit, si ses caractéristiques sont d'une

rigueur absolue. A cet effet, nous nous sommes procurés des jeux aux prix échelonnés, depuis les modèles bon marché jusqu'aux plus coûteux. Nous les avons remis au Laboratoire National d'Essais des Arts et Métiers en lui demandant de peser chaque boule et de procéder à des mesures de diamètre, d'ovalisation, d'équilibrage et de coefficients de rebondissement.

Les essais

Trois jeux de boules ont été remis au Laboratoire :

— des Super Bleues, qui, aux yeux des connaisseurs, figurent parmi les plus cotées et dont le jeu coûte 150 F. Le bon de garantie portait les mentions suivantes : poids 720 g à moins 0,3 g près (les boules portaient cependant un poids gravé de 715 g) ; diamètre 73 mm ;

— des JB type XX, en acier inoxydable, valant 80 F. Le bon de garantie portait : poids 700 g ; diamètre 74 mm ;

LES RÉSULTATS D'ESSAIS GROUPÉS

Désignation des jeux	Prix des jeux	N° des boules	Poids annoncés par le fabricant (grammes)	Poids relevés (grammes)	Diamètres annoncés par le fabricant (mm)	Diamètres moyens mesurés (mm)	Dia-mètres mini (mm)	Dia-mètres maxi (mm)	Ovalisations (mm)	Équilibrages (valeur en grammes des masselottes)	Hauteurs de rebondissement (m)
JB-XX		1	700	700,28	74	74,305	74,239	74,386	0,147	entre 4 et 5	0,80
	80 F	2	700	699,94	74	74,363	74,250	74,465	0,215	5	0,85
		3	700	699,44	74	74,154	74,081	74,235	0,154	entre 2 et 3	0,75
SUPER BLEUE		4	715	716,60	73	75,322	75,130	75,644	0,514	entre 2 et 3	0,75
	150 F	5	715	716,01	73	75,403	75,191	75,656	0,465	entre 2 et 3	0,85
		6	715	715,75	73	75,358	75,175	75,552	0,377	entre 5 et 6	0,75
JB ACIER		7	720	715,58	73	73,570	73,445	73,667	0,222	entre 5 et 6	0,75
	39 F	8	720	722,12	73	73,563	73,487	73,662	0,175	entre 4 et 5	0,70
		9	720	719,76	73	73,661	73,573	73,719	0,146	entre 3 et 4	0,70

— des JB en acier traité dont le prix est de 39 F et ne comportant aucun bon de garantie.

Les divers tests ont été réalisés dans les conditions suivantes :

Pesée des boules — Elles ont été faites sur une balance de précision sensible au milligramme pour une portée de 5 kg, dans une salle thermostatée dont la température était de 20 °C.

Diamètres et ovalisations — Les mesures ont été faites sur une machine spéciale type MU 1000 de la S.G.I.P. Chaque boule a été placée entre deux palpeurs plans en acier. Dix diamètres ont été ainsi étudiés afin de déterminer les diamètres maxi et mini et, par différence, l'ovalisation.

Équilibrage — Chaque boule a été plongée dans du mercure ; lorsqu'elle tournait sous l'action d'un balourd, des masselottes (de 1 à 6 grammes) étaient fixées sur le côté opposé pour compenser le défaut d'équilibrage.

Coefficient de rebondissement — Les boules ont été successivement abandonnées en chute

libre d'une hauteur de 2 m, au-dessus d'une plateforme de quatre tonnes, en acier mi-dur. Le rebondissement des boules a été repéré sur une échelle graduée.

Résultats du banc d'essais

Nous avons groupé dans le tableau ci-dessus les principaux résultats des mesures effectuées par le Laboratoire National. Sans vouloir tirer de conclusions absolues de ces quelques tests (des mesures sur un certain nombre de jeux seraient nécessaires pour cela) nous pouvons tout de même faire les quelques observations suivantes :

En ce qui concerne les pesées, tout d'abord, aucune des boules d'un même jeu ne possède le même poids. Les écarts sont importants avec les boules JB à 39 francs ; ils sont les plus faibles avec les boules XX à 80 F. Quant aux boules Super Bleues, les écarts de poids obtenus sont généralement un peu supérieurs à la tolérance de moins 0,3 g annoncée par le fabricant.



Les diamètres et les ovalisations mesurés sont également différents au sein d'un même jeu et la précision n'est pas meilleure avec les boules Super Bleues qu'avec les deux autres jeux. Les ovalisations sont même pratiquement deux fois plus importantes sur les Super Bleues.

L'absence d'homogénéité totale des jeux s'observe encore pour l'équilibrage et les hauteurs de rebondissement. Aucune boule n'est parfaitement équilibrée. Les écarts sont surtout importants pour les JB-XX et JB en acier. Même avec les Super Bleues il a fallu de 2 à 3 grammes pour équilibrer 2 boules et de 5 à 6 g pour la troisième.

En définitive, il semble tout d'abord qu'il y ait peu de différences entre des jeux de boules coûteux et bon marché. En fait, ce jugement ne peut être formulé de la sorte car d'autres éléments entrent en ligne de compte : la nature du métal (acières spéciaux ou aciers inoxydables) et sa dureté. Il apparaît ensuite qu'il est fort difficile de réaliser des jeux ayant l'homogénéité souhaitée par certains

pétanqueurs. Mais il faut bien remarquer ici que, si l'on fait abstraction de ces souhaits, les écarts mesurés sont tout de même faibles. S'agissant de la fabrication de simples jeux de boules, les performances obtenues sont déjà très bonnes.

Et puis on peut même se demander si de tels écarts ne sont pas un peu nécessaires à la pétanque où, nous sommes-nous laissé dire, les mauvais joueurs sont rares. Comment, dans ces conditions, un pétanqueur pourrait-il expliquer qu'il puisse perdre une partie et embrasser Fanny si ses boules n'avaient pas ces infimes défauts ?

Roger BELLONE

Si vous êtes joueur de pétanque ou si vous voulez le devenir

*La Maison du Bouliste, 85, bd Richard-Lenoir à Paris (11^e) vous consentira une remise importante sur le prix de ses jeux standard ou personnalisés sur présentation ou sur envoi du présent numéro de *Science et Vie*.*

haute fidélité

LE BUDGET DES CHAINES



Une chaîne originale mais onéreuse : la « Galaxie 2001 » Scientelec équipée de tous les perfectionnements audio-visuels. Pour le son : deux enceintes de 120 W. Pour l'image : une retransmission sur écran TV.

À ce jour, très peu de constructeurs proposent des ensembles complets groupant tout ce que peut désirer un amateur de haute fidélité. Il suffirait de choisir sa marque pour que tout soit dit, si tel était le cas. Le plus souvent, il sera plus séduisant de réunir des éléments disparates, une platine X, un tuner Y, un amplificateur Z. Dès cet instant, toutes sortes de problèmes techniques vont apparaître, car chaque constructeur se particularise dans la façon de relier entre eux différents appareils. Dans le domaine très particulier de la haute-fidélité, l'ama-

teur ne peut malheureusement échapper à ces aspects techniques.

Le premier choix qui s'impose lors de la composition d'une chaîne est capital : monophonie ou stéréophonie. Il y a quelques années, un argument pesait lourdement dans la décision, le prix d'une chaîne stéréophonique était pratiquement le double de celui d'une chaîne monophonique. Actuellement, les choses diffèrent considérablement, la monophonie étant pratiquement aussi chère que la stéréophonie et beaucoup plus difficile à trouver.

Les disques sont édités pour la plupart en version compatible, les tourne-disques sont tous conçus pour la stéréophonie, les tuners ne nécessitent qu'une adaptation minime pour recevoir celle-ci, les amplificateurs monophoniques sont introuvables. Il ne reste que la simplification au niveau des enceintes acoustiques.

Les arguments en faveur de la stéréophonie ont été généralement mal interprétés par des démonstrateurs trop zélés qui se sont empêtrés de faire entendre que le piano était bien à gauche et la batterie à droite ; en fait, le principal intérêt de la reproduction stéréophonique réside ailleurs, l'augmentation de l'intelligibilité de l'information transmise étant le point le plus important, l'effet spatial venant après. Sinon, pourquoi les metteurs en onde et les ingénieurs du son se donneraient-ils la peine de transmettre sur deux canaux le jeu d'un soliste ?

Les conditions de compatibilité

A titre d'exemple, il est plus facile de détailler le jeu d'un groupe d'instrumentistes, les seconds violons ou les hautbois dans un tutti d'orchestre en stéréophonie qu'en monophonie ; l'attention peut, tour à tour, se porter sur telle ou telle ligne mélodique, ce qui est impossible dans le mélange uniforme de la reproduction par un seul canal.

Il faut dire, d'autre part, que même une reproduction monophonique est favorisée par une diffusion en deux points de l'espace. La ponctualité de la source est remplacée par une nappe qui représente bien mieux le message sonore.

La stéréophonie s'est peu à peu imposée comme une évidence tant du point de vue technique que commercial, et il est actuellement difficile de concevoir un équipement rationnel qui ne tiendrait pas compte de cette évolution.

Une chaîne haute-fidélité se compose habituellement d'une platine tourne-disques équipée d'une tête de lecture, d'un tuner, d'un amplificateur et de deux baffles ; un magnétophone vient parfois compléter l'ensemble. Il ne suffit malheureusement pas d'acquérir un de ces éléments pour qu'il s'harmonise parfaitement avec le reste de l'installation, il faudra qu'il soit adapté.

L'adaptation de deux appareils A et B sera correctement réalisée lorsque les conditions suivantes seront remplies.

La sortie de A, reliée à l'entrée de B devra fournir un niveau de sortie en volts ou en millivolts plus grand que la sensibilité d'entrée de B, sans cependant excéder cette dernière de plus de quatre ou cinq fois ; pour

une sensibilité B, entrée radio d'un amplificateur par exemple, de 100 mV, l'appareil A un tuner en l'occurrence, devra fournir un niveau de sortie compris entre 100 et 500 mV. Que se passera-t-il si cette condition n'est pas remplie ? Si A donne un niveau beaucoup plus élevé que B ne peut supporter, il y aura saturation, la déformation ayant lieu dans les forte, les pianissimi étant reproduits correctement. Si A donne un niveau trop faible, le réglage du volume de B devra être poussé à son maximum pour produire une puissance de sortie normale et dans ce cas le souffle et les ronflements parasites deviendront prohibitifs : il y aura détérioration du rapport signal - bruit et, à l'extrême, impossibilité de sortir la puissance nominale en fin de chaîne. Une autre condition concerne l'adaptation des impédances ; cette notion surtout connue pour le problème qu'elle pose au niveau du haut-parleur, existe en fait chaque fois qu'il s'agit de relier deux appareils entre eux.

L'adaptation des impédances entre A et B est réalisée lorsque l'impédance d'entrée de B est égale ou supérieure à l'impédance de sortie de A ou encore à l'impédance de charge conseillée de A. Un microphone à haute impédance (80 k ω) fonctionnera parfaitement sur une entrée d'impédance équivalente ou plus élevée, (1 M ω par exemple), si par contre il est relié à un appareil à valeur plus faible, il sera moins sensible et la surcharge correspondante se traduira par des déformations ou par une modification de la courbe de réponse. Les effets peuvent varier suivant les appareils reliés ensemble, mais sont toujours néfastes lorsqu'il y a désadaptation.

Des ensembles-type

D'une façon habituelle, le profane n'aura pas à résoudre lui-même ces problèmes techniques, ces derniers étant du ressort du revendeur qui adapte en général les appareils entre eux, fournit les fiches et les cordons et apporte les modifications nécessaires pour faire coïncider les niveaux. Il est important néanmoins de connaître l'existence de ces problèmes et de s'assurer avant une acquisition qu'un technicien se chargera de l'adaptation si celle-ci n'est pas immédiate, surtout si les appareils à relier entre eux proviennent de magasins différents.

Les revendeurs et auditoriums spécialisés en haute-fidélité proposent généralement des installations type correspondant à différents budgets. S'il est rare qu'une chaîne complète ainsi proposée retienne l'attention de l'acheteur qui l'adopte sans la modifier, ce genre de suggestion donne des idées précises sur le matériel que l'on peut acquérir pour un

TABLEAU COMPARATIF DE QUELQUES CHAINES HAUTE-FIDÉLITÉ

Budget	Platine tourne-disques	Cellule de lecture	Amplificateur	Tuner	Enceintes acoustiques	Constructeur ou distributeur
2 000 F	Dual 1010	Mandels NMAA	SPES 2 x 10 W	—	SPES B 2	SPES
2 000 F	Dual 1010	Dual Piézo	Schneider AD 35 2 x 6 W	Schneider B 32	E 13	Schneider
2 000 F	Dual 1015	TS 1	Elysée 15 2 x 15 W	—	Eole 15	Scientelec
2 500 F	ERA BS ST	Euphonics	BS	—	S M 2	ERA
3 000 F	Thorens TD 150	PE ADC 220	PAS 10 T Si	—	2 L 16	Cabasse
3 000 F	Dual 1019	Shure 44/7	Sansui 250	intégré FM	Sansui	Télé Radio Commercial
3 000 F	Thorens TD 150	ADC 770	PA 800 B	—	A 67	Audiotronic
3 500 F	Beogram 1000	STL 15	BO 1400	intégré AM FM	BO 2200	Bang et Olufsen
3 500 F	Dual 1019	Shure M 44	MF 225	FM gorler	Elipson BS 50	Magnetic France
3 500 F	GA 230	Philips	GP 407	—	RN 480	Philips
3 500 F	Thorens TD 150	Shure 55 E	2 000	—	Cabasse TB 21	Thorens
3 500 F	Vulcain	TS2	ELysée 20	Concorde	Eole 20	Scientelec
4 000 F	Leuco L 75	Shure M 44	6 732	TR 22	Tandberg P	Barthe
4 000 F	BO 1 000	BO SP 7	SIL 22 S	UKW 231	Cabasse Sampan	Acer
4 500 F	Dual 1019	Shure M 44	Grundig	RT 40 M	Bosc 40 A	Grundig
4 500 F	Thorens TD 150	Shure M 44	Filson	Esart S 25	BAD Wh 25	Boite à disques
5 000 F	Braun PS 410	Shure 75	Hitone H 300	—	Hi Tone	Télé Radio Commercial
—	Dual 1019	Shure M 44	Audio 7007	Techno 7007	E 16	Schneider
—	Dual 1015	Pickering V15	Audio 5005	Techno 5005	E 13	Schneider
6 000 F	Thorens TD 150	Pickering	SA 600	—	Lancer 44	JB Lansing
7 000 F	Thorens 124	Shure V 15 II	Fisher 200 T	intégré FM	Yamaha 20	Photo Plait
7 000 F	Thorens 124	Ortofon S15	Prestige	—	Prestige	Disco Gaveau
7 500 F	BO 1000	SP 9	BO 5000	BO 5000	BO 3000	Bang et Olufsen
8 000 F	Thorens TD 150 bras Ortofon	SPUGT	Filson ATM 500	Esart 525	Organum	Boîte à Disques
9 500 F	Thorens TD 150	Euphonics	PST 14 Si	—	Galion III	Cabasse
9 500 F	Garrard 401	Stanton 681 EL	Quad 33-303	Quad	Electrostatique	Quad
13 000 F	Thorens TD 124 bras Ortofon	Shure SSE	PSLT	FMT	Brigantin III	Cabasse
17 000 F	Thorens 125 Bras SME	Pickering XV 15 AME 3	SA 660	—	Olympus S 7 R	JB Lansing
21 000 F	Marantz	Marantz	Dynaco PAT4	Dynaco FM3	Altec SA 7 500	Hi Fidelity Services

prix déterminé. Des modifications dans le choix de tel ou tel élément peuvent intervenir au gré de l'acheteur qui connaîtra immédiatement l'incidence qualité et l'incidence prix de son intervention.

A cet effet, les auditoriums équipés d'un réseau de branchement ou dispatching sont très intéressants, car il devient possible de relier sur une chaîne type n'importe quel élément extérieur sans avoir à réaliser des branchements longs et fastidieux.

L'examen de quelques suggestions de chaînes haute-fidélité et des variantes possibles proposées par un revendeur parisien démontrent les possibilités qui sont laissées à l'acheteur d'adapter au mieux son choix à ses goûts et à son budget.

1^o Budget inférieur à 1 500 F

- A. Ampli-tuner Arena : Amplificateur et tuner AM-FM intégrés, puissance 2×10 W ;
2 enceintes acoustiques Piccola 1 (Supravox) ;
Platine Dual 1010 équipée d'une cellule piézoélectrique.
- B. Amplificateur Korting A 500, puissance 2×12 W ;
2 enceintes acoustiques Korting LSB 25 ;
Platine Garrard SP 25, cellule magnétique Clean CL 500.
- C. Ampli-tuner Schneider F 37 : Amplificateur et tuner AM-FM intégrés, puissance 2×10 W ;
2 enceintes acoustiques GE-GO AB 16 T 5.

La première chaîne est la seule à offrir des possibilités complètes, le budget fixé est d'ailleurs légèrement dépassé. Ce premier prix permet d'aborder sagement la haute-fidélité, les deux chaînes B et C étant à compléter par la suite. La puissance de sortie est déjà très raisonnable. Les enceintes acoustiques sont interchangeables au goût du client.

2^o Budget inférieur à 2 500 F

Les possibilités de choix s'étendent considérablement ; une petite partie seulement des chaînes proposées figure ci-dessous.

- A. Ampli-tuner Schaub-Lorenz Stéréo 5000 : Amplificateur et tuner AM-FM intégrés, puissance 2×20 W ;
2 enceintes acoustiques Dual CL 16.
- B. Amplificateur Scientel Elysée 20, puissance 2×20 W ;
2 enceintes acoustiques Eole 20 ;
Platine Thorens TD 150, cellule à jauge de contrainte TS1.
- C. Ampli-tuner Arena T 2500 : Amplificateur

et tuner AM-FM intégrés ; puissance 2×15 W ;
2 enceintes acoustiques Cresta KEF.

- D. Ampli-tuner Bang et Olufsen Beomaster 1000 : Amplificateur et tuner FM intégrés ;
2 enceintes acoustiques Beovox 1000.

La classe du matériel proposé dans ce budget est déjà très différente, le prix aussi, puisqu'aucune de ces suggestions ne permet de disposer à la fois de la modulation de fréquence et d'un tourne-disques. Ces ensembles atteignent cependant la classe haute-fidélité, ce qui n'était pas le cas avec certains maillons des chaînes précédentes.

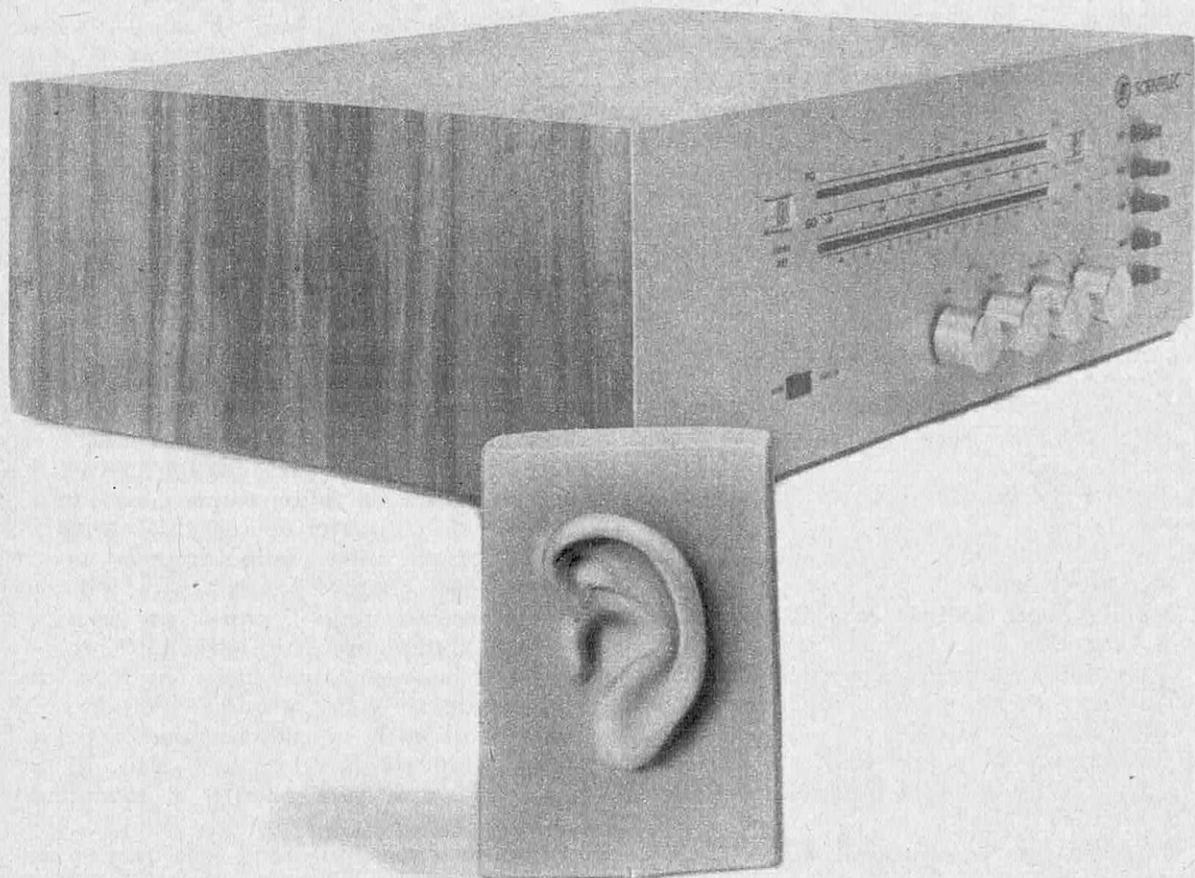
Il restera donc à l'amateur à compléter ces ensembles, soit par une platine Dual 1015 ou 1019 équipée d'une cellule magnétique ou à jauge de contrainte que nous proposons ce revendeur, soit par un tuner FM ou AM-FM dont il existe une dizaine de types disponibles. Si une caractéristique particulière ne nous convient pas, que la platine tourne-disques soit changeur automatique par exemple, nous pourrons trouver au catalogue de notre spécialiste une autre platine dans les mêmes prix qui sera adaptée à notre goût : Thorens TD 150 ou Scientel Vulcain, par exemple. D'autres combinaisons de matériel (le revendeur qui nous a guidé nous propose des budgets de ce genre jusqu'à 5 000 F et il existe quantité de spécialistes nous proposant chacun leurs solutions) figurées dans les tableaux ci-contre sont possibles et assemblent des matériels adaptés entre eux et homogènes en qualité, détail qui prend toute son importance si l'on se souvient qu'une chaîne ne vaut que par son maillon le plus faible.

Un auditorium est habituellement spécialisé dans une certaine catégorie de matériel adapté à la conception de la haute-fidélité qu'en ont ses organisateurs ; nous avons rencontré un spécialiste qui nous a avoué être incapable de conseiller ses clients sur des chaînes onéreuses car lui-même n'appréciait pas la différence de qualité ou jugeait qu'elle ne justifiait pas un tel écart de prix. Tel autre nous explique que pour un client qui a de l'oreille une chaîne économique est inconcevable et que rien n'est trop cher pour assouvir cette passion de la reproduction à domicile d'une œuvre musicale dans son intégrité. Encore faut-il disposer de moyens considérables, le prix minimum de certains ensembles voisinant 40 000 F.

Il est à remarquer à ce propos que le choix d'une chaîne onéreuse demande beaucoup moins de précautions que celui d'un ensemble économique, les différences de qualité d'un appareil à l'autre s'estompant lorsque le prix augmente.

Yves MARZIO

OUI,
POUR SCIENTELEC,
L'ESSENTIEL DE LA CHAINE HAUTE-FIDELITE
N'EST PAS CE QUI SE VOIT



ET LE JUGE N'EST PAS L'OEIL
MAIS L'OREILLE!

Pour vous ouvrir le monde de la haute-fidélité (oubliez votre électrophone! C'est vraiment autre chose!) Scientelec vous offre 3 chaînes complètes à partir de 1.500 F ou leurs éléments séparés, en trois puissances (15-20-30 watts). Pour chacun des maillons de la chaîne, la technologie Scientelec, très poussée, permet des performances uniques sur le marché.

Par exemple, un tuner Scientelec (avec sélectivité variable et cadre orientable en AM) a une sensibilité de 0,6 μ V pour un rapport signal bruit de 26 dB.

Devenu en un an leader dans le milieu sévère des techniciens, Scientelec est maintenant accessible à tous... à vous, vous qui demandez à la technique d'être assez parfaite, et discrète, pour se faire oublier; le but: que votre plaisir soit toujours plus parfait.



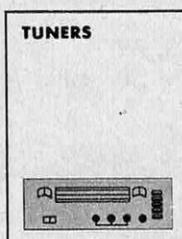
12 rue demarquay
paris 10e
tél. 202 74.38

SCIENTELEC

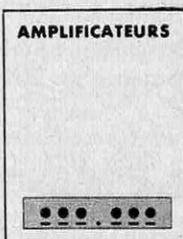
auditorium :
22 rue de verneuil paris 7e



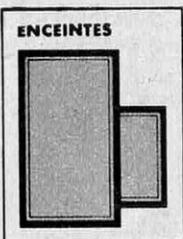
PLATINES



TUNERS



AMPLIFICATEURS



ENCEINTES

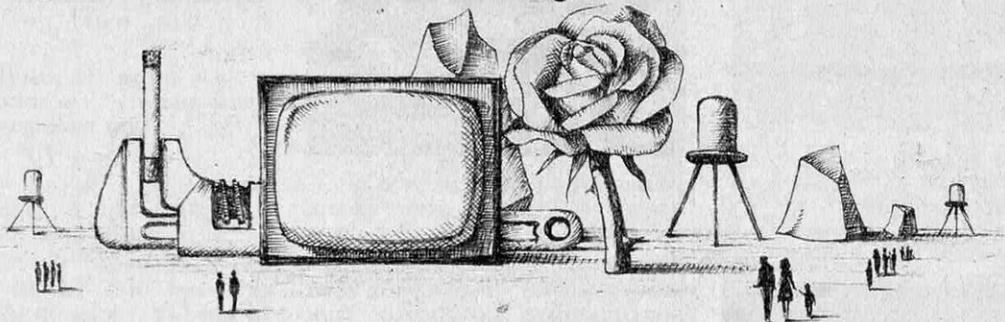
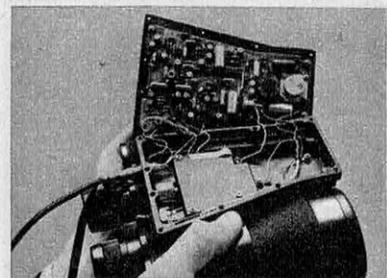


IMAGE ET SON

Des jumelles pour voir et pour parler

Ces jumelles réalisées par « Signals Research and Development Establishment » en Angleterre permettent, non seulement de voir, mais aussi de parler. Deux personnes en possédant peuvent s'observer à distance et converser en même temps. La partie optique ressemble à celle de binoculaires ordinaires. Une petite boîte entre les deux groupes de lentilles contient un montage élec-

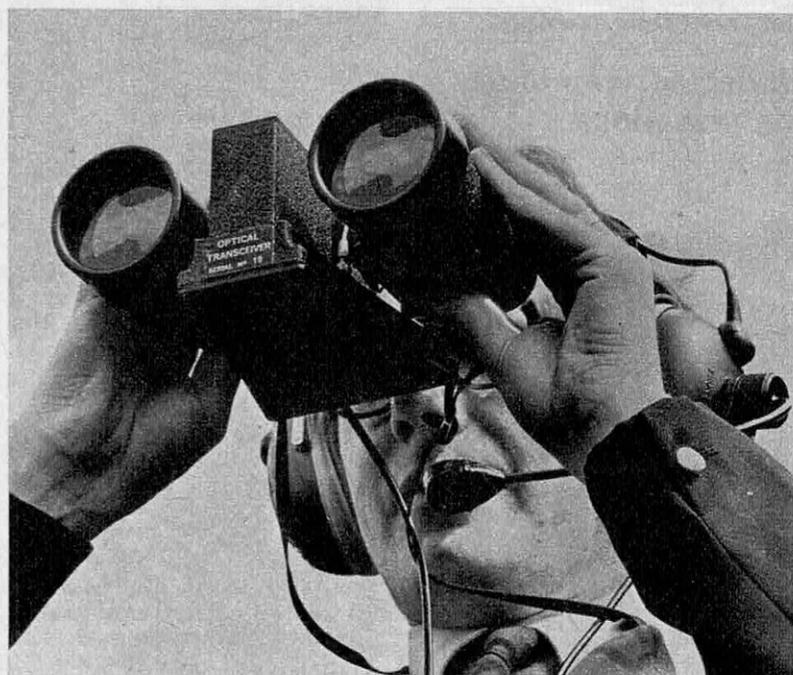
tronique, alimenté par batterie, dont le rôle essentiel consiste à moduler un rayonnement infrarouge à partir du courant modulé produit par la parole dans un micro. Lorsque l'utilisateur dirige ses jumelles et observe une autre personne équipée pareillement, les jumelles de cette dernière reçoivent le faisceau infrarouge modulé. Celui-ci est décodé par le dispositif électronique et le courant transmis à un casque qui permet l'écoute. La portée du système est d'environ 1 500 m. Son avantage sur la radio est de permettre une conversation secrète : seuls les possesseurs des jumelles peuvent parler et



écouter. De plus, aucune autorisation, comme c'est le cas pour l'emploi des émetteurs-récepteurs radio, n'est nécessaire. En Angleterre cet appareillage est vendu environ 500 F.

Téléviseur miniature

Motorola à Chicago a réalisé le plus petit téléviseur au monde : 90 x 62 x 26 mm. Il ne s'agit encore que d'un prototype. Il fait appel aux techniques les plus avancées dans le domaine des semi-conducteurs

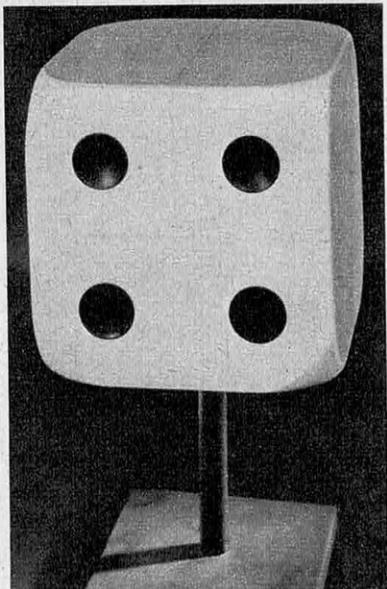


(43 transistors et diodes sont employés dans le montage) et sa sensibilité est comparable à celle des téléviseurs portatifs du commerce. L'alimentation se fait sur 4 piles

au mercure. La consommation de l'appareil atteint 1,5 W. Un transformateur permet d'employer des batteries de 11 V ou le courant du secteur.

Ce dé est une chaîne Hi-Fi

Les coins supérieurs de ce dé (qui forment enceintes acoustiques) se rabattent



sur les côtés, découvrant à l'intérieur une platine tourne-disques et un amplificateur stéréophonique. Cet ensemble compact (38 cm de côté fermé) porte le nom de Kontakt Dado et possède les caractéristiques suivantes : 15 W par canal, réponse de 20 à 18 000 Hz, possibilité de brancher un tuner ou un magnétophone. Il peut être équipé d'une tête de lecture piézoélectrique ou magnétique.

BUREAU

Table de conférence électronique

Un ensemble formant table de conférence conçu par André Faye et réalisé par Philips a été équipé en sonorisation et en traduction simultanée selon les techniques modernes faisant no-



tamment appel à l'électronique. A chacun des sièges correspond un pupitre escamotable groupant un microphone relié, soit à la sonorisation générale par des haut-parleurs, soit avec un ou des magnétophones au réseau téléphonique. La nouveauté de la solution offerte est de permettre une confrontation d'opinions, voire un débat entre deux ou plusieurs tables pouvant même être distantes de plusieurs centaines de kilomètres. Le pupitre du Président comporte en outre un cadran d'appel téléphonique classique. Les autres fonctions sont obtenues par des touches lumineuses indiquant la prise de ligne, les notations du vote électronique — oui, abstention, non —, les prises pour auditeurs malentendants ou récepteurs de traduction simultanée.

INDUSTRIE

Détecteur miniature de radiations

Bendix a commercialisé aux USA un petit appareil per-



mettant de mesurer les émissions de rayons gamma ou de rayons X. De la forme et de la taille d'un crayon cet instrument possède un oculaire dans lequel on aperçoit une échelle graduée en roentgens. Selon le modèle, ces graduations s'échelonnent de 0 à 200 milliroentgens, de 0 à 5 ou de 0 à 100 roentgens. Les rayonnements émis par les instruments médicaux, scientifiques, industriels et par les téléviseurs couleur peuvent ainsi être mis en évidence. Le prix de ce détecteur, aux USA, est d'environ 375 francs.

PHOTO

Développement sans bain de films photographiques

Les satellites Lunar Orbiter qui prirent les photos que nous connaissons du sol lunaire étaient équipés d'un appareil de prise de vues, d'un matériel de traitement du film et d'un dispositif de transmission des images à la Terre. Ce système permit d'obtenir des images plus détaillées et plus nettes que si l'on avait utilisé par exemple la télévision directe. De plus, le gain de poids du matériel fut considérable. Le procédé de traitement du film qui fut ainsi employé et qui avait été conçu par Kodak pour ces expériences spatiales vient d'être introduit sur le marché sous le nom de « système de transfert Kodak Bimat ». Il apporte une simplification considérable dans le traitement des films noir et blanc. Celui-ci se fait, en effet sans bain et permet de produire au cours de la même opération, le négatif et un film positif.

A la base du procédé se trouve le film de transfert Bimat qui se compose d'un support mince en polyester transparent sur lequel est

étendue une couche de gélatine hydrophile contenant des germes de développement physique et imbibée d'un révélateur solvant des halogénures d'argent.

Le procédé est basé sur le principe de traitement par « diffusion-transfert ». Lorsque l'émulsion du film négatif exposé est placée en contact avec la gélatine du film de transfert imbibée, le révélateur solvant pénètre dans l'émulsion du film négatif. Deux réactions concurrentielles ont lieu simultanément: alors que les grains exposés amorcent leur développement, les grains d'halogénures d'argent commencent à se dissoudre dans le solvant. On assiste donc à la formation de l'image négative argentique et à son fixage. Les grains d'halogénures d'argent non exposés et dissous diffusent dans le film de transfert où ils sont réduits en argent métallique par les germes de développement physique et forment l'image positive.

En pratique, le traitement est effectué dans un appareillage simple et de faibles dimensions (la taille d'une mallette). Une gamme étendue de films négatifs noir et blanc, dans les formats 135, 120-220, 70 mm, etc., peuvent être traités de la sorte. Plusieurs modes opératoires sont possibles, le plus simple consistant à enrouler ensemble sur un même axe pendant quelques minutes le film de transfert imbibé et le film de prise de vues puis à les dérouler et à les séparer. Le traitement s'équilibrant de lui-même, les films peuvent être laissés longtemps en contact (à condition qu'ils ne sèchent pas).

Les avantages du traitement par transfert Kodak Bimat par rapport au traitement traditionnel sont nombreux. Citons les principaux :

— du fait il n'existe aucun bain le traitement est possible dans des endroits dépourvus d'eau et il n'est pas affecté

par l'orientation de l'appareillage ni par la présence ou l'absence de gravité.

- le laboratoire au noir n'est plus nécessaire.
- la simplicité et les faibles dimensions de l'appareillage assurent un entretien et un transport faciles. Le système peut être employé par exemple dans un véhicule automobile ou en avion.
- la qualité de l'image est comparable à celle obtenue par un traitement conventionnel. Dans certains cas, elle est même supérieure, en particulier en ce qui concerne le pouvoir résolvant.
- les facteurs tels que l'agitation, l'activité de la solution, le contrôle précis de la température et la durée du traitement, qui sont importants dans un développement conventionnel, n'ont ici aucune influence.

Les applications du système Bimat vont de la photographie aérienne de reconnaissance (incendie de forêt par exemple) à la photographie d'écrans de tubes cathodiques. Il s'impose quand un traitement simplifié ou une interprétation immédiate des clichés (ou les deux à la fois) sont souhaités en même temps que l'obtention d'une image positive et d'un cliché négatif.



flash. Par rapport au modèle E, le B ne comporte pas de cellule. L'allure générale de l'appareil reste la même.

Laboratoire self-service pour les amateurs

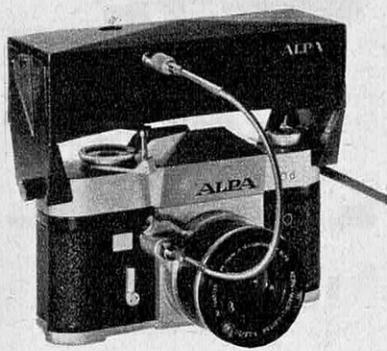
Techpot est une nouvelle organisation parisienne qui, pour la première fois, met à la disposition des amateurs des laboratoires de tirage et d'agrandissement des photos. Pour une somme variant entre 15 et 20 F l'heure en moyenne, l'amateur loue une cabine aménagée d'une façon pratique et moderne, comportant l'eau courante, les cuvettes, les divers bains et un agrandisseur. Les bains, compris dans le prix sont toujours neufs. La gamme des agrandisseurs se compose d'appareils professionnels automatiques équipés des meilleurs objectifs actuels. Tout un matériel pour la prise de vue, la reproduction des documents, la copie des diapositives est également disponible. Les laboratoires de finition (lavage des épreuves, glaçage, calibrage) sont à la disposition des utilisateurs gratuitement. L'ensemble des laboratoires, situés au centre de Paris, est ouvert 15 heures par jour, de 9 heures à minuit, et ce, tous les jours, y compris le dimanche. Les amateurs ont ainsi la possibilité de réaliser eux-mêmes leurs tirages et d'obtenir le maximum de leurs négatifs. Les débutants ont de plus la possibilité de suivre des cours qui doivent leur permettre d'acquérir les con-

Made in URSS: le Zénit B

Le Zénit E est un reflex soviétique bien connu sur le marché français où il obtient un succès assez important en raison de son faible prix et de la qualité de ses objectifs. Un nouveau modèle, beaucoup plus simple, a fait son apparition. Il s'agit du Zénit B, reflex équipé d'un Industar 3,5/50 mm. Cet appareil possède un obturateur à rideau jusqu'au 1/500 de seconde, un retardateur et une prise de

naissances nécessaires à un travail efficace en quelques leçons.

Moteur Alpa 10d



Déjà prévu pour l'Alpa 9d ce moteur électrique, qui se fixe au-dessus du boîtier, peut se monter sur le dernier-né de la marque, le 10d. Il fonctionne sur le secteur ou sur un petit accumulateur Alpa. Ce dernier permet jusqu'à 500 prises de vues par charge. Le moteur peut être télécommandé par dispositif à câble d'une distance de 100 mètres. Il permet soit une image par pression sur le déclencheur, soit une prise ininterrompue de vues au rythme d'une image par seconde.

Un appareil Polaroid de moins de 200 F pour la couleur

Le procédé Polaroid permettant l'obtention d'une épreuve papier en couleur une minute après la prise de vue est bien connu de nos lecteurs. Jusqu'ici cette émulsion n'était utilisable que dans des chambres Polaroid de prix relativement élevé. Depuis quelques semaines, elle l'est dans un nouvel appareil, le Colorpack II, dont le prix n'atteint pas 200 F. Celui-ci utilise le chargeur Polaroid 108 qui permet 8 photos en couleur au format

8,5 x 10,5 cm, ainsi que le film noir et blanc type 107. Le Colorpack II est équipé d'un obturateur à commande électronique. Celui-ci règle automatiquement la durée d'exposition entre la seconde et le 1/600 sur ordre d'une cellule au sulfure de cadmium. Une correction de ce temps d'exposition est possible en tournant une bague autour de l'oculaire vers des repères marqués « plus sombre » et « plus clair ». Comme sur la plupart des autres appareils Polaroid, la réaction de cet obturateur est suffisamment rapide pour permettre un calcul automatique de l'exposition dans le cas d'un éclair de flash magnétique. A cet effet, le Colorpack II possède une prise pour flashcube.

La distance est réglable de 1 m à l'infini. Dans le cas de l'emploi du flash, la distance optimale de 1,50 m est préréglée. Lorsqu'on fait du noir et blanc, le diaphragme utilisé est très petit car l'émulsion a une sensibilité de 3 000 ASA. Aussi, aucun réglage de la distance n'est à modifier: en plaçant la bague sur 1,50 m tous les sujets situés entre 0,90 m et l'infini sont nets.



L'objectif du Colorpack II, ouvert à 1:9 pour la couleur et 1:64 pour le noir et blanc, comporte trois lentilles et possède une focale de 114 mm.

Pesant 550 g, ce nouvel appareil est présenté dans la ligne habituelle des Polaroids et réalisé en matière plastique grenée de noir.

Les aérophotogrammes

Les procédés photogramétriques modernes font appel à des appareillages toujours plus perfectionnés qui permettent un travail plus précis et plus rapide. La réalisation des prises de vues photogramétriques, tout d'abord exige des chambres spéciales utilisant des films au format 23 x 23 cm dont le volume est toujours important. Ainsi, le nouvel appareil Zeiss RMK 15/23 pèse quelques 150 kg dont le tiers est représenté par l'objectif Pléogon de 15 cm



de focale. Cette chambre est destinée à être incorporée à demeure à l'avion. Elle possède un chargeur contenant 120 m de film, ce qui constitue une réserve d'environ 460 vues. L'entraînement de la pellicule est automatique et, dans les prises de vues en série du type courant, les images sont réalisées avec un chevauchement longitudinal de l'image de 60 % (en vue de la restitution stéréoscopique) et latéral de 30 %. Ceci permet un enregistrement photographique de l'espace survolé ne présentant aucune solution de continuité. L'obturateur utilisé est du type central à lamelles rotatives permettant des temps d'exposition de 1/50 à 1/3 000 de seconde. Les objectifs sont calculés et réa-

lisés en fonction de leur utilisation spécifique. Les longueurs focales disponibles s'échelonnent entre 8,5 et 61 cm et l'on utilise essentiellement des objectifs normaux et grands angulaires. Dans des buts spéciaux (photographie à haute altitude ou photographie de zones urbaines à réseau serré), on se sert alors d'objectifs à plus grande longueur focale. L'angle de champ du nouvel objectif ultra-grand angulaire 1:4 de 8,5 cm, atteint 125°. Tous les objectifs jouissent d'un pouvoir séparateur exceptionnel garantissant des images pratiquement exemptes de déformation sur tout le champ.

Les aérogrammes obtenus avec ce matériel sont projetés à l'aide d'appareils stéréoscopiques qui restituent les images avec une précision de ± 5 cm dans le plan et de ± 10 cm en élévation.

Pour dresser des plans (photo-cartes) il est nécessaire de transformer la photo aérienne (projection

centrale) en projection cartographique (projection parallèle). Ce travail est fait par un orthoprojecteur Gigas Zeiss qui effectue toutes les corrections de perspective par bandes successives en procédant par modification de la distance de projection en fonction du profil du terrain. Cet « orthoprojecteur » permet également de réaliser des levés aériens de terrains accidentés qui offrent la même exactitude que les cartes dessinées d'après les procédés traditionnels d'arpentage et qui présentent, au surplus, l'avantage d'une rapidité exceptionnelle jointe à la clarté évidente d'une photographie aérienne.

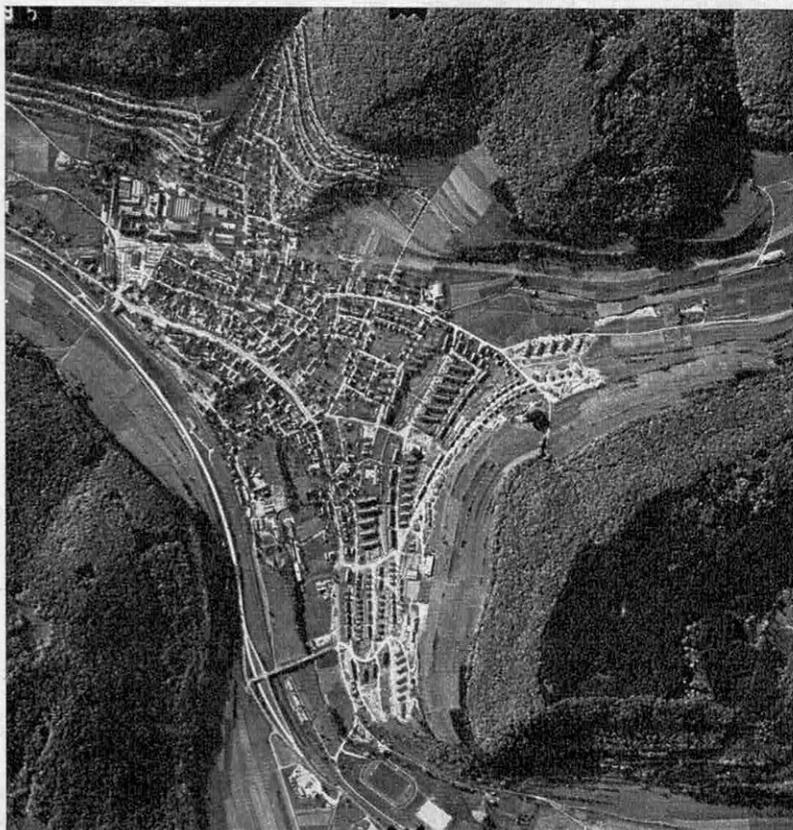
ERRATUM: en présentant le mois dernier le calendrier de bureau imaginé par M^r Roy Morin et créé par le styliste M^r Vié, une erreur de transmission nous a fait indiquer un prix erroné. Celui-ci, nous précise-t-on, est de 126 F (Prix détail).

OCEANOGRAPHIE

Hi-Fi en plongée sous-marine

Goodmans, la célèbre firme de haut-parleurs, a réalisé le Subaqua 10, enceinte acoustique destinée à être utilisée sous l'eau. Renfermé dans un boîtier étanche, associé à un amplificateur miniature, cet ensemble est très compact (8,3 x 9,5 cm) et peut être descendu jusqu'à 120 mètres.

De multiples usages sont ouverts au Subaqua 10: source d'émission sonore subaquatique pour études biologiques, entraînement en équipage au fond d'une piscine, communications entre un bateau et des plongeurs travaillant sous l'eau, etc.

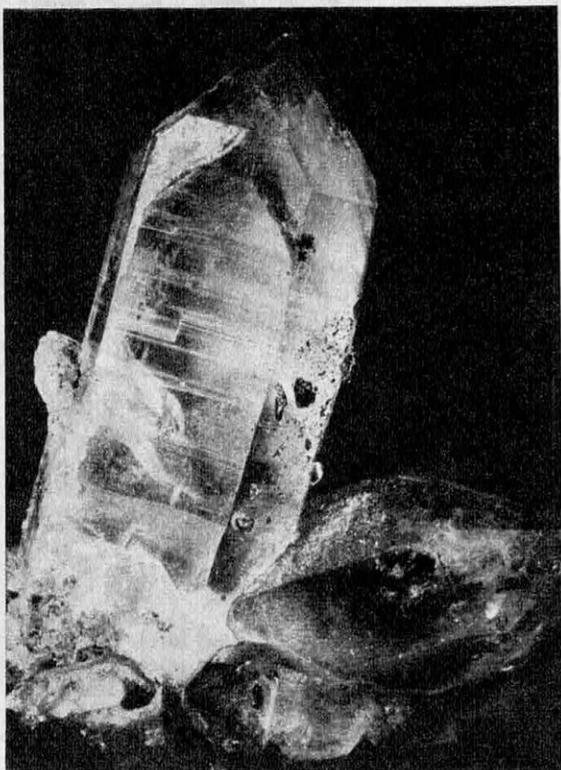


Sauna portatif



Présenté à l'exposition Linpex 69, le Concours Lépine britannique, cette housse n'est autre qu'un sauna portatif. Totalement repliable, il n'offre aucune difficulté de rangement. De plus, son volume « déplié » peut être réduit afin de l'adapter à la taille de l'utilisateur, notamment à celle des enfants.

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE



Pierres nobles. Splendeur et enchantements des minéraux et des cristaux. Metz R. Traduit de l'allemand. — Minéraux. Caractères distinctifs. Répartition. — Genèse des minéraux. — Pierres précieuses. Pierres fines. Pierres d'ornementation. — Index alphabétique des espèces minérales. Index alphabétique. 256 p. 12,5 × 18. 148 photos couleurs. Cart. Nouvelle édition 1969 F 16,80

Technique et pratique du développement des émulsions négatives « noir et blanc ». Prioleaud J. — Considérations générales. L'opération du développement. Préparation des bains de traitement. Organisation rationnelle d'un laboratoire. Les révélateurs; formulaires. Opérations de traitement après développement. La pratique du développement. Les méthodes de correction chimique. 144 p. 16 × 21. 121 schémas et tabl. 24 hors texte photos. 1969 F 12,50

Photos au flash. Bénezet J. et Thévenet A. — *Le matériel*: Le flash à lampes. La synchronisation. Le flash électronique. — *La prise de vues*: La photographie au flash. La photo-souvenir. Le portrait. La photographie au flash aux courtes distances. La nature morte. La photographie de nuit. Open-flash, multi-flash. Reportage. Le flash dans la photographie en couleur. 90 p. 14 × 18,5. 95 dessins et schémas. 54 photos. 1969 F 6,30

Le cinéma d'amateur. Régnier G. — Le cinéma d'amateur. Le film et sa technique. Le scénario. La prise de vues. La réalisation. Les extérieurs. Les intérieurs. La couleur. Le montage. Effets spéciaux. Les titres. La sonorisation. La projection. Du film d'amateur au film professionnel. Lexique des principaux termes cinématographiques. 328 p. 16 × 22,5 250 illustr. en noir. 16 hors texte couleurs. Relié toile. 1969 F 37,50

Électronique non linéaire. Sauzade M. — *Les éléments non linéaires et leur utilisation*. Éléments non linéaires et stabilisation. Déformation du spectre de fréquence d'un signal périodique par un élément non linéaire. Modulation et détection. — *Générateurs quasi sinusoïdaux*. Générateurs d'oscillations. Etude des oscillateurs en régime stationnaire. Schémas pratiques d'oscillateurs. — *Phénomènes paramétriques et masers*. 158 p. 16 × 25. 154 fig. 1969 F 20,00

Utilisation et programmation des ordinateurs « en temps réel ». Martin J. Traduit de l'américain. — Vue d'ensemble. Types de programmes. Introduction aux programmes superviseurs. Les organes de commande. Techniques d'essai des programmes en temps réel. Assemblage du système. Problèmes de gestion. 440 p. 16 × 24. 87 fig. 23 photos hors texte. Relié 1969 F 96,00

Guide pratique pour choisir et utiliser un magnétophone. Gendre C. — Principe du magnétophone. Les pistes et les vitesses. Les appareils à cassettes. Quel magnétophone choisir ? Quelle bande magnétique adopter ? Les microphones. L'enregistrement et la reproduction. Renseignements utiles. 50 p. 12 × 27,5 Nbr. fig. et schémas. Reliure spirale. 1969 F 10,50

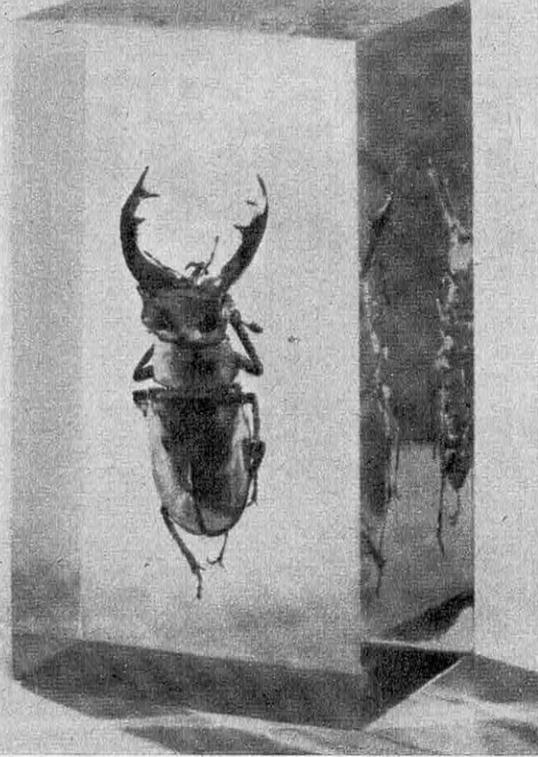
Entraînement athlétique. 150 exercices avec poids et haltères. Demeillès L. — *La déchéance physique contemporaine*: Stigmates somatiques de la déchéance actuelle. L'homme entraîné athlétiquement. *Entraînement athlétique*: principes généraux de l'entraînement athlétique. *Formules d'entraînement athlétique*: Procédés de travail musculaire par série. Techniques spéciales de développement musculaire permettant de varier l'entraînement. Modes de contraction. Préceptes, maximes, apophytes, sentences. Avertissement. Premier exercice. *Répertoire des exercices athlétiques adaptés aux sports*. — *Répertoire des exercices pour chaque région musculaire*. 224 × p. 16 × 24. 150 fig. 1969 F 18,50

Les races canines en France. Quittet E. — *Tome I: Chiens de chasse*. — *Importance, répartition et variation des effectifs canins en France*. Méthode employée pour l'évaluation du nombre des chiens. Evolution des effectifs canins. Variations de la densité canine. *Les races canines en France*: Importance numérique. Résultats d'ensemble. *Standards des principales races de chiens de chasse*: Terriers. Chiens de grande et de petite vénérerie. Chiens d'arrêt continentaux. Chiens d'arrêt anglais. Lévriers. Teckels. 156 p. 16,5 × 24. 48 photos. Relié toile. 1969 F 30,00

Tome II: Races de chiens de berger, de garde, de compagnie. (En préparation).

Oiseaux d'Europe. König C. Traduit de l'allemand. *Tome I: Engoulevents. Martinets. Rolliers. Pics. Passereaux*. 256 p. 12,5 × 18. 135 photos en couleurs. Cart. 1968 F 16,80

Tome II: Echassiers et palmipèdes. Rapaces. Galinacés. Grues. Pigeons. Coucous. Chouettes et hiboux. 256 p. 12,5 × 18. 140 photos en couleurs. Cart. 1969 F 16,80



L'inclusion sous résine. (Coll. « Savoir faire »). *Zechlin K. et Arvois E.* — La jeune et étonnante famille des plastiques. Première rencontre avec la résine. La table de travail. Notre premier travail: un presse-papiers avec inclusion d'une étoile de mer. Ce qu'il faut encore savoir. Le coulage sur bois. Le collage. Le nettoyage. Quel genre d'objets peut-on enrober? Les différentes sortes de moules et leur préparation. Des moules à construire soi-même. Des reliefs en résine. La résine polyester et la fibre de verre. Des réparations avec la fibre de verre et la résine. Des expériences avec la résine. Percer, scier, poncer des blocs et plaques en résine. 64 p. 17 × 20,5. 73 fig. et photos. 1969 ... **F 10,30**

Les concepts de la physique. (Coll. « Science-Poche » N° 6). *Hutten E.H. Traduit de l'anglais.* — Les deux méthodes de la physique: expérimentation et formulation mathématique. Les deux concepts de base: particule et onde. Force et champ; espace et temps. Le modèle en physique. Le système et le processus; énergie, entropie; les statistiques. Les frontières de la physique. La manière de penser du physicien. 192 p. 11 × 17. 86 fig. 1969 ... **F 9,00**

Les mathématiques modernes. (Coll. « Le Rayon de la Science » N° 30). *Warusfel A.* — Au commencement était l'axiome. Les mathématiques d'autan. Des ensembles que l'on dit naïfs. Correspondances. Le triomphe de l'algèbre. Le problème des fondations. Un peu de calcul linéaire. Mathématiques et organisation. De la théorie des graphes à la topologie. 190 p. 12 × 18. Tr. nbr. fig. 1969 **F 6,50**

Rappel (dans la même collection):

Les nombres et leurs mystères. (N° 9).

Warusfel A. **F 6,50**

Les structures du hasard (N° 24).

Boursin J.L. **F 6,50**

Introduction à la théorie des probabilités. (Coll. « Science-Poche » N° 9). *Gnedenko B.V. et Khintchine A. Ia Traduit du russe.* — Les probabilités. Probabilités des événements. Règle de l'addition des probabilités. Probabilités conditionnelles et règle de multiplication. Conséquences des règles d'addition et de multiplication. Formule de Bernoulli. Théorème de Bernoulli. — *Les variables aléatoires.* Variables aléatoires et loi de répartition. Valeurs moyennes. Valeurs moyennes d'une somme et d'un produit. Dispersion et écarts moyens. Loi des grands nombres. Lois normales. 168 p. 11 × 17. 16 fig. 3^e édit. 1969 **F 9,00**

Flores des arbres, arbustes et arbrisseaux. Tome III: Région méditerranéenne. *Rol R. et Jacamon M.* — Comme dans les autres tomes, toutes les espèces principales sont décrites avec détails (caractères botaniques, exigences à l'égard du milieu, répartition, etc.) et représentées par des photographies de haute qualité, faisant ressortir en fort grossissement les caractères de reconnaissance. Toutes les espèces ligneuses secondaires, même de très petites dimensions, sont également présentées. Chaque fois que possible, les affinités écologiques entre espèces sont données, expliquant leur groupement en associations. Un index clair et très complet récapitule: noms habituels, appellations locales et termes scientifiques. — Arbres résineux (Conifères) Arbres feuillus. Arbustes, arbrisseaux. Index. 96 p. 21 × 27. 245 photos. Imprimé en héliogravure. Cart. 1968 **F 30,00**

Rappel:

Tome I: Plaines et collines **F 24,00**

Tome II: Montagnes **F 24,00**

Tome IV: Essences introduites **F 24,00**

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : 824-72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
(Minimum F 1,40)

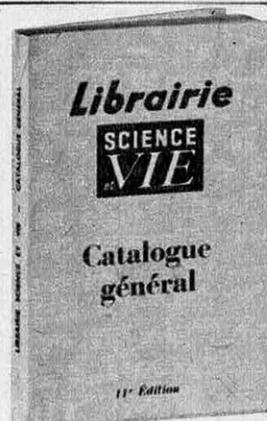
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE BIBLIOGRAPHIE INDISPENSABLE

CATALOGUE GÉNÉRAL

11^e Édition 1968

Prix franco : F 6,50



Cet homme vaut 3 employés "ancien style". Il gagne aussi 3 fois plus.

Etre programmeur sur ordinateur, c'est pratiquer une profession passionnante, très bien payée. C'est être dans le sens d'une révolution : celle des ordinateurs. Une révolution est toujours violente. Celle-ci le sera aussi... pour les employés comptables et administratifs qui ne voudront pas évoluer à temps... pour les jeunes qui se destineront à des carrières en voie de disparition.

Une révolution amène des bouleversements... dans 5 ans, les ordinateurs "dirigeront" partout dans les entreprises. Il en sera de même dans l'administration, chez les hommes de loi comme chez les médecins, et bien entendu, dans les centres scientifiques.

Ne perdez plus de temps. Garantissez votre place et votre avenir. Soyez dans le métier de l'Ere atomique et spatiale : devenez programmeur sur ordinateur.

Pour devenir programmeur de gestion, un niveau élevé en mathématiques et des diplômes universitaires ne sont pas indispensables. Ce qui l'est, c'est un enseignement effectif dans le domaine pratique.



Cet enseignement, seul IMAC, Institut uniquement spécialisé dans l'informatique, dirigé par des ingénieurs professionnels peut vous l'apporter :

- Cours du jour - Cours du soir. Initiation aux ordinateurs, à l'analyse et à la programmation. Cours de programmation sur matériel 3^e génération - système - OS.

Cours de langages évolués (GAP - COBOL - FORTRAN - P.L1) Sessions de formation, d'initiation pour cadres responsables des entreprises. Cours de comptabilité et gestion sur ordinateurs (Plan comptable). • Cours par correspondance.

...et IMAC suit ses élèves :

Certificat de fin d'études reconnu mondialement. IMAC est agréé par le Ministère de l'Education Nationale au titre de la Promotion Sociale, ses instructeurs par l'Académie de Paris.

La plupart des entreprises et services publics sont en contact permanent avec le "Club des anciens élèves de l'IMAC" et s'adressent à lui pour le recrutement de leur personnel.



Imac vous permet d'être cet homme en devenant programmeur sur ordinateur.

Je désire recevoir une documentation gratuite, très complète sur les métiers de l'informatique et les méthodes d'enseignement d'IMAC, et particulièrement sur :

Cours du jour Cours du soir

Cours par correspondance:

- 1) Programmation de gestion
- 2) Comptabilité et gestion sur ordinateur



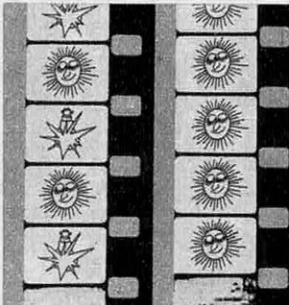
Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

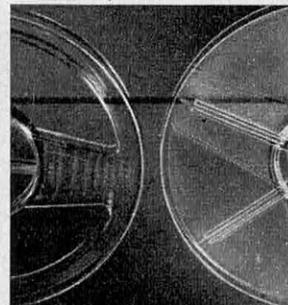
IMAC : 28-30, RUE DES MARGUETTES - PARIS 12^e - TEL. 344.42.88 +
Institut de Mécanographie Appliquée
Ecole de Promotion Sociale AC - Agrée par l'Education Nationale.

Nous avons tout fait pour que vous ne puissiez plus être content du Super 8 que vous utilisez.

Nous en avons fait deux. Ils sont plus solides.

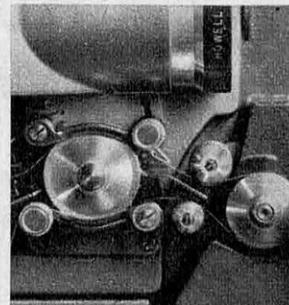


C'est le même film couleur Ferrania 3M Super 8 en deux émulsions: MC 40 A (40 ASA), tous usages, intérieur et extérieur; MC 25 (25 ASA), spécial extérieur à grain ultra-fin. Excellent rendu des couleurs.



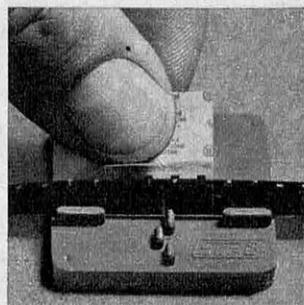
La nouveauté la plus nouvelle du Super 8 Ferrania 3M, c'est le support polyester, une nouveauté aux avantages multiples: le film est plus résistant, il permet des projections plus nombreuses et plus stables, il se conserve très bien.

Ils se déroulent mieux.



Le support polyester est souple, il est mince, il permet un meilleur défilement du film. Cela évite les risques de "bourrage" à la prise de vue et à la projection. On peut aussi le sonoriser par coulage d'une piste magnétique. C'est bien aussi, le cinéma parlant.

Ils se collent vite.



Plus de grattage ni de collage, il suffit de scotcher. Et pour monter vos films, nous vous offrons une mini-colleuse. Vous la recevrez gratuitement, avec votre film développé. Voilà. Normalement, vous ne devriez plus être content du tout de votre Super 8.

Ferrania 3M



Suggestions du mois

POUR LA FÊTE DES PÈRES



PENSEZ... SKIL!

qui, à cette occasion, vous offre la fameuse Perceuse 128B et une scie circulaire au prix spécial de 189 F (soit une réduction de 35 F). Avec les perceuses SKIL, vous exécuterez les travaux les plus divers, car avec les accessoires « Snap-Lock » qui s'enclenchent en un tour de main, vous pouvez : scier, poncer, brosser, polir, meuler, tailler les haies, etc.

En vente

chez votre Revendeur habituel

Documentation sur demande à :

SKIL-FRANCE

127, avenue Ledru-Rollin
PARIS (XI^e) (VOL) 805.17.30

OUTIL UNIVERSEL

110 à 220 volts

POUR

- RECTIFIER
- FRAISER
- POLIR
- GRAVER
- PERCER
- Etc.

SUR TOUTES MATIÈRES

SORAP

DISTRIBUTEUR EN FRANCE

HOUNSFIELD

8, rue de Lancry, PARIS-X^e
208.26.54



PHOTO - DÉCOR JALIX

toutes dimensions, traitée couleurs, noir-sépia ou par effets abstraits.

CATALOGUE SV contre 6 F remboursés au 1^{er} achat.

Nous nous rendons sur place sur demande et nous chargeons de la pose Paris - Banlieue.

JALIX - TRI. 54-97

52, r. de la Rocheoucauld, PARIS (9^e)

UN BOOM sur les « REFLEX »

Objectif interchangeable



Cellule incorporée

ZENIT « B »
objectif 3,5 278 F

ZENIT « E »
objectif 3,5 342 F

ZENIT « E »
objectif 2 495 F

Documentation et Vente:

GAYOUT

4, boulevard Saint-Martin - Paris 10^e

ZOOM 132 (Gare de l'Est)

132, faubourg Saint-Martin - Paris 10^e

UNE DIAPOSITIVE COULEUR DE LA QUALITÉ DU 24 × 36 POUR 6 CENTIMES SEULEMENT AVEC « MUNDUS COLOR »



APPAREIL PHOTO SUR FILM 16 mm ou double 8 FORMAT 10 × 16 350 diapos pour 20 F

Technique et conception d'avant-garde - Réductions - Agrandissements - Trages sur papier - Idéal pour : microfilm, enseignement tourisme.

Objectifs interchangeables, bagues pour micro- et macro-photographie. Projection sur tous appareils même automatiques, par adjonction d'un objectif spécial. Doc. « SV 6 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

MUNDUS COLOR, 71, bd Voltaire
Paris 11^e - 700.81.50.

ROTOFIELD



- A L'USINE
- A L'ATELIER
- CHEZ SOI

POUR LA BELGIQUE

Ets MACBEL
42, place Louis-Morichar
BRUXELLES

ÉCHANGE STANDARD

de toutes batteries « voiture » ttes marques livrées avec garantie = 50 % DE REMISE sur le prix détail. Vente - Achat - Echange

ACCUS ETANCHES CADMICKEL

AU CADMIUM NICKEL depuis les plus petits (pour posemètres-transistors) qui remplacent les piles jusqu'aux modèles industriels de 400 AMP



liste de prix SN 6 : 1,50 en t./poste

TECHNIQUE SERVICE

9, rue Jaucourt - PARIS (12^e)
(12, Pl. Nation) - Tél. 343-14-28.

NOUVEAU ! TUNER FM GORLER HF CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP

365 × 172 × 110 mm
Dans un luxueux coffret en acajou

En KIT 695 F

En ordre de marche 803 F

Doc. spéciales. demande

ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



Prix en KIT : 2 040 F
Notice très détaillée sur demande



Édition 1968

2 000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE

ENVOI CONTRE 6 F Remboursé au 1^{er} achat

MAGNETIC FRANCE
175, r. du Temple, Paris 3^e
Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris
CRÉDIT GREG

CONTRE LA POLLUTION



Dim. : 150 × 145 × 80 mm générateur d'ozone réellement efficace pour : assainir, désodoriser, désinfecter

Modèles pour 100 m³, 195 F

Autres modèles 500 m³ et 1 000 m³

Livré avec notice d'emploi et procès-verbal des Arts et Métiers. Doc. s/demande

M^o : Temple-République
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. Fermé le lundi

quelle différence y a-t-il entre ces 2 caméras?



studio gonzague

Aucune (ou presque).

Ce sont toutes les deux des caméras Kodak "miniaturisées". A droite, la caméra spéciale qui a équipé tous les satellites Lunar Orbiter de la NASA préparant l'atterrissement sur la lune d'une cabine habitée.

A gauche, la caméra de vos vacances; une caméra Kodak Instamatic* qui a bénéficié de la miniaturisation qu'implique la recherche spatiale. La NASA a choisi Kodak. Pourquoi ne profitez-vous pas, vous aussi, de cette remarquable avancée technique? Demandez à votre négociant photo-ciné une démonstration des caméras Kodak Instamatic "miniaturisées".

M 12



Objectif Kodak Ektanar de 14 mm f/2,7 :
Moins de 250 F

M 14



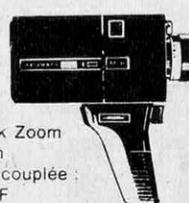
Réglage automatique de l'exposition par cellule CdS couplée :
Moins de 340 F

M 16



Objectif Kodak Ektanar de 13 mm f/1,8
+ cellule CdS couplée :
Moins de 405 F

M 18



Objectif Kodak Zoom de 13 à 28 mm
+ cellule CdS couplée :
Moins de 580 F

*marques déposées

Kodak



DESSINEZ
immédiatement,
à la perfection:
COPIEZ,
AGRANDISSEZ,
RÉDUISEZ



tout sans effort.
Demandez vite la
brochure gratuite « Le
Miracle du Reflex » à :

C.A. FUCHS, Construct. 68-THANN

**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 VÉRRE », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

PARIS: Adam, 11 Bd Edgar Quinet 14^e
Tél. 326.68.53

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

JOIES DE L'ASTRONOMIE
et des observations
TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette « PERSEE » à 6 grossissements dont un de 350 fois ! fera **SURGIR CHEZ VOUS** les cratères et les montagnes déchiquetées de la **LUNE** avec un relief saisissant; **MARS**, ses calottes polaires et ses couleurs; l'énorme planète **JUPITER** et ses satellites. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du **SOLEIL**, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc. Vous pourrez aussi, avec « PERSEE », lire un journal à 100 mètres.

Demandez vite la documentation « Altaïr » en couleur c/2 timbres au

**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPEEN**

47, rue Richer, PARIS 9^e



DES CHAMPIGNONS (SAUVAGES) A PLEINS PANIERS

Récoltez dans votre jardin même avec un petit espace des Champignons sauvages : Cèpes, Morilles, Rosés, Mousserons. Culture très facile : on sème toute l'année, sans fumier, sans engrais ; on récolte 9 mois par an, à profusion. Intéressante documentation (n'envoyez pas de timbres) à DICOMI (Serv. DSV 21). — 11, rue du Vertbois, PARIS 3^e.



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



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.)



GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSE 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.S.V. 6). 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

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).



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSEE VITALE, méthode scientifique. « 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

Vous saurez nager instantanément grâce à ONDINETTE

gaine flottante absolument invisible sous votre maillot habituel. ONDINETTE permet de s'allonger dans l'eau, d'évoluer à sa fantaisie et de nager sans avoir appris. Plus d'appréhension ! Plus de danger de noyade Brevet mondial pour H.F. et Enfants. Doc. gratuite c. 3 timbres à **EDICA**, 21 D, rue Fonderie - 67-Strasbourg

DEVENEZ VITE CET HOMME



MUSCLE - FORT - DYNAMIQUE

Avec l'électromatique « VIPODY » formez-vous un véritable corps d'athlète. Augmentez votre force de 1 à 150 kg. Progression automatique immédiate. Résultat garanti, contrôlé par un cadran à signal lumineux. 5 à 10 minutes par jour d'exercices distrayants.

VIPODY (le champion des appareils à muscler) formera l'harmonie de votre musculature (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux, dorsaux et jambes). C'est une NOUVEAUTE U.S.A. BREVETEE. Luxueuse brochure sans engag. Pli fermé c/2 timbres. Référ. tous pays. **VIPODY - NB**

- Raynardi NICE.

LE POURQUOI D'UN BIEN-ÊTRE



Une fosse septique qui dégage de mauvaises odeurs empêche votre vie.

Aseptic

détruit les odeurs et assure le bon fonctionnement d'une fosse septique.

C'est un produit ROLLET

En vente: Droggeries Gds Magasins

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME PISCINES ET BASSINS



En Polyester selon la méthode VOSS
Résistance au gel. Grande facilité d'exécution. Prix de revient le plus bas.
Brochure technique 120 p. en couleurs
6,80 (+ 0,70 F port) ou C. Rt
Tél. (76) 88-43-29

SOLOPLAST - 19, av. La Monta
38-SAINT-EGREVE - GRENOBLE
PARIS: Adam, 11 Bd Edgar Quinet, 14^e
Tél. 326.68.53.

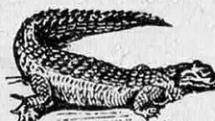
VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



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

Véritables CROCODILES



empaillés

50 cm = 54 F

60 cm = 69 F

130 cm = 240 F

R. BOLL - ALFA (SV/2)

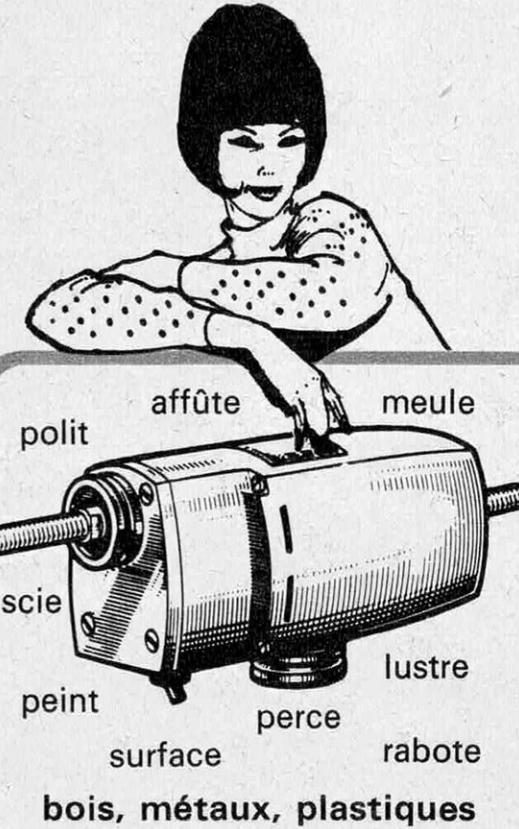
82, r. de France, 57-Sarreguemines
Objets d'Art nègre et oriental
Catalogue contre 3 timbres
Conditions spéciales pour revendeurs

APPRENEZ A DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse,
Paris (16^e)

nouveau!
on fait tout...
avec son
ELECTRO-MIXTE
SUPER V



Sur les 5 continents, des centaines de milliers d'appareils portent le label CONSTAN.

Héritier de cette tradition, voici le super V : outil électrique polyvalent, il est unique au monde. Robustesse et longévité le caractérisent. Le moteur, de type industriel asynchrone, sans collecteur est in-cre-va-ble!

Il fonctionne silencieusement, sans parasite télé ou radio. Sa capacité est de 13 mm dans l'acier 60 kg. Vous ne pourrez plus vous passer de votre Electro-Mixte Super V!

DEMANDEZ NOTRE
DOCUMENTATION GRATUITE SV

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

SUP'EMEC S.A. **constan**

1 bis, Quai Gambetta - 91-JUVISY-SUR-ORGE (Essonne)

Une plante
d'appartement
étrange et
mystérieuse...

Attrape et mange mouches et insectes

Et pourtant "Venus Fly Trap" porte d'adorables fleurs blanches



La Force d'un Lion ! A poids égal, plus puissante que le plus puissant des lions ! Mettez un doigt dans sa "gueule"... voyez comme elle serre étrangement. Difficile de vous dégager. Inoffensive pourtant : ne vous pique pas, ne vous coupe pas.



Se nourrit de viande. Quand il n'y a plus d'insectes chez vous, donnez-lui des morceaux de bœuf cru.

Elle les digère, les transforme en substances nutritives, et les stocke dans ses racines pour s'en nourrir quand vous êtes parti.



Quel appétit ! VENUS FLY TRAP n'est pas difficile !

Elle attrape n'importe quoi. Ici, elle a capturé un papillon de nuit trop grand pour n'en faire qu'une bouchée. Elle dévore tout ce qui s'approche de sa gueule.

de la faire pousser chez vous, à partir de bulbes sélectionnés, en 3 ou 4 semaines, en n'importe quelle saison.

Dévore les mouches, scarabées, papillons, punaises...

Vous n'en reviendrez pas de l'étrange comportement de cette plante extraordinaire. Voyez comment, de très loin, les insectes sont attirés par ses brillantes couleurs pourpres et son odeur de miel. L'un après l'autre, ils se posent sur les feuilles : immédiatement, immuablement, la "gueule" se referme soudain pour ne plus se rouvrir avant que la proie soit avalée et digérée. Vous assisterez avec vos amis à ce curieux spectacle des milliers de fois, sans jamais cesser d'être fasciné. C'est vraiment une des grandes merveilles de la nature.

Elle adore le bœuf !

S'il n'y a pas d'insectes dans votre maison, vous pouvez nourrir votre plante avec des morceaux de bœuf cru. Elle l'adore et le digère comme n'importe quel insecte vivant. Quand vous êtes en vacances, elle se nourrit elle-même avec les réserves de nourriture qu'elle a accumulées dans ses racines. Elle prospère pendant des années.

Educative... Saisissante... Décorative...

Donnez à vos enfants une plante-piège Vénus : ils seront ravis de la faire pousser. Elle sera leur plante favorite, mieux qu'aucune autre plante au monde. Le feuillage extraordinaire, les fleurs de velours multicolores, apportent leur beauté, leur fascination et leur charme à toutes vos pièces.

Nous vous garantissons laousse de chaque bulbe

Commandez maintenant vos bulbes de plantes-pièges Vénus et amusez-vous pendant des années avec cette plante bizarre.



ETRANGE... MYSTERIEUSE... SPLENDIDE...

Aucune autre plante au monde n'est aussi belle, aussi fascinante que Vénus Fly Trap. Cette merveille de la nature a étonné les plus grands savants pendant des générations. La plante-piège Vénus attrape et attrape des milliers d'insectes différents : mouches, scarabées, mites, papillons de nuit et autres punaises. Elle mange aussi du bœuf cru. Vous pouvez désormais faire pousser cette plante extraordinaire chez vous, en 3 ou 4 semaines, à partir de bulbes sélectionnés. Un feuillage de toute beauté se développe rapidement avec des "trappes" couleur pourpre. Des merveilles de velours blanc fleurissent au bout de tiges longues de 30 centimètres. Robuste, Vénus embellit votre maison pendant des années.

Gardez-la à l'intérieur de votre maison pendant la saison froide - et dehors dans votre jardin si vous le désirez, en été. Vous pouvez obtenir ces bulbes pour un prix ridicule : et ce sont des bulbes triés de premier choix. Nous vous garantissons qu'ils vous donneront des plantes magnifiques avec de nombreuses "gueules-pièges" en 3 ou 4 semaines, ainsi que de ravissantes fleurs au bout d'une longue tige. Sinon, renvoyez le bulbe et votre argent vous sera remboursé.

S.E.P.P.A. - 9 Bd Montfleury - (06) CANNES

CHARLES DARWIN PROCLAME QUE C'EST UNE DES PLUS GRANDES MERVEILLES DU MONDE

Charles Darwin, célèbre pour ses recherches sur les phénomènes naturels, fut très intrigué par la plante-piège Vénus. Sur le chemin du retour, en 1875, il écrivit : "cette plante, communément appelée Vénus attrape-mouches pour la rapidité et la puissance de ses mouvements, est une des plantes les plus merveilleuses qui soient au monde... on est surpris de voir comment un simple morceau de viande... peut produire de tels effets. Cela semble à peine croyable, et pourtant c'est un fait indiscutable".

La plante-piège Vénus a été une source d'émerveillement et de fascination non seulement pour les botanistes et les savants, mais encore pour tous ceux qui l'ont vue pousser et se nourrir. Maintenant, pour la première fois depuis deux siècles, chacun peut enfin la faire pousser dans sa propre maison.

BON D'ESSAI à envoyer à GUILDE DE LA PLANTE DU MOIS S.E.P.P.A. (Serv. VFS 31) - 9 Bd Montfleury - (06) CANNES

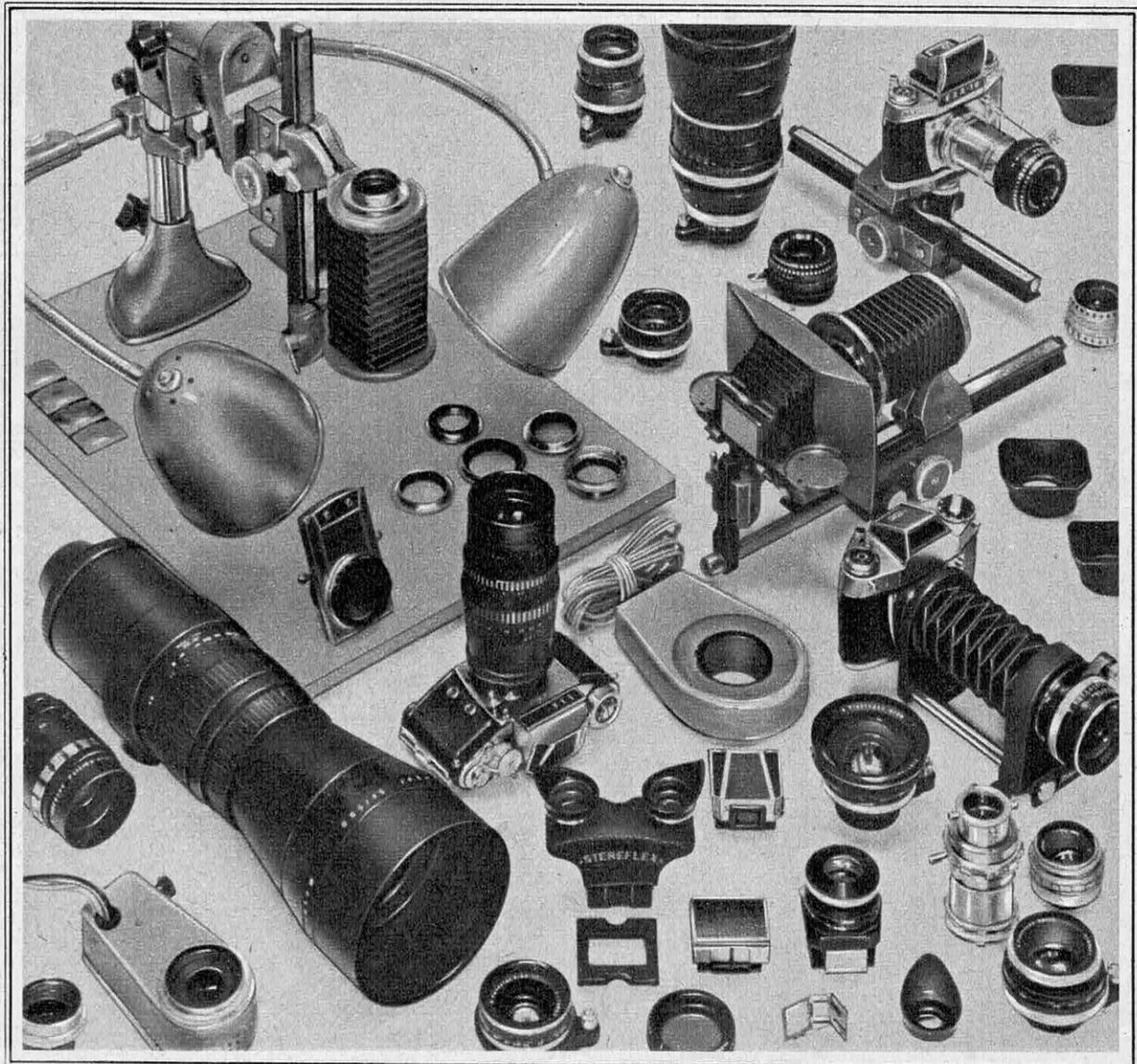
Veuillez m'envoyer la quantité de bulbes Vénus Fly Trap indiquée ci-contre.

Il est entendu que si la plante ne pousse pas, si je ne suis pas satisfait, j'ai le droit de vous renvoyer les bulbes dans les 60 jours et mon argent me sera intégralement remboursé.

Envoyez-moi : 3 bulbes pour 29,90 F 6 bulbes pour 49,90 F
Je joins mon règlement par mandat, chèque ou virement postal (complet avec ses 3 volets)

Je préfère payer au facteur à réception du colis. Dans ce cas je paierai 330 F en plus pour frais de contre-remboursement.

NOM _____ Prénom _____
N° _____ Rue _____
Ville _____ Dép. N° _____



le "SYSTEME EXAKTA"

IHAGEE KAMERAWERK DRESDE

un ensemble comprenant :

- 3 appareils reflex 24 x 36
- plus de 200 objectifs de grandes Marques.
- 92 accessoires divers parmi lesquels : **le prisme à cellule mesurant la lumière au travers de l'objectif.**



EXAKTA VX 1000 -
Dernier né de la gamme
Appareil du scientifique
Très larges possibilités



EXA 500 - Reflex classique
pour très bon amateur.



EXA 1a - Reflex simple
couvrant de nombreuses
exigences.

DISTRIBUÉ PAR **SCOP**

27 RUE DU FAUBOURG SAINT-ANTOINE - PARIS XI^e - TÉL. 628.92.64

Liste des Dépositaires et documentation gratuite

je n'ai qu' c'est de n'avoir l'école

écrivent des centaines d'élèves enthousiastes rendant hommage au prestigieux
à tout âge, brillamment, à peu de frais, les études les plus variées,

— Demandez l'envoi gratuit de la

TOUTES LES ÉTUDES RÉVISIONS pour les examens.

CARRIÈRES FÉMININES ET ARTISTIQUES

T.C. 619 : TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS : du cours préparatoire aux Classes Terminales A, B, C, D, E. - C.E.P., B.E., E.N., C.A.P. - B.E.P.C., Baccalauréat - Classes préparatoires aux Grandes Ecoles - Classes des Lycées Techniques : Brevet de Technicien, Baccalauréat de Technicien.

E.D. 619 : LES ETUDES DE DROIT ET DE SCIENCES ÉCONOMIQUES : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières Juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).

E.S. 619 : LES ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1^{re} et 2^{re} année, Licence, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Math. - MEDECINE : 1^{er} cycle - PHARMACIE - ETUDES DENTAIRES.

E.L. 619 : LES ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L. 1^{re} et 2^{re} année, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E. 619 : GRANDES ECOLES, ECOLES SPECIALES : (préciser la subdivision) - ENSEIGNEMENT (Ecole Normales sup. Sc.) - EC. DES CHARTES - EC. d'INGENIEURS (Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro, Électricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.) - MILITAIRES : Terre, Air, Mer - AGRICULTURE (Institut agronomique, Ecoles vétérinaires, Ecoles Nationales supérieures agronomiques, etc.) - COMMERCE (H.E.C., H.E.C.J.F., Ecoles sup. de Commerce, Ecoles Hôtelières, etc.) - BEAUX-ARTS (Arts décoratifs) - ADMINISTRATION - LYCEES TECHNIQUES D'ETAT.

L.V. 619 : LANGUES ETRANGERES (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto) - CHAMBRES DE COMMERCE Britannique, Allemande, Espagnole - TOURISME - INTERPRETARIAT.

O.R. 619 : COURS PRATIQUES : ORTHOGRAPHIE (élémentaire, perfectionnement), REDACTION (courante, épistolaire, administrative), Latin, Calcul extrarapide et mental, Ecriture, Calligraphie, Conversation.

P.C. 619 : CULTURA : cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité. **UNIVERSA** : initiation aux Etudes Supérieures.

C.F. 619 : CARRIERES FEMININES : VUE D'ENSEMBLE: CARRIERES SOCIALES ET PARAMÉDICALES : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture - Visiteuse Médicale - Hôtesse, Vendeuse étagiste, Caissière, etc.

C.S. 619 : SECRETARIAT : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. - Secrétariat de Direction, Bilingue, Commercial, Comptable, Technique, Médical, de Dentiste, d'Avocat, d'Homme de Lettres. Correspondance, Interprète. **JOURNALISME** : Art d'écrire (Rédaction littéraire), Art de parler en public - Graphologie.

R.P. 619 : RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE.

S.T. 619 : LE C.A.P. D'ESTHETICIENNE (stages pratiques gratuits).

C.B. 619 : COIFFURE (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTE**, Visagisme, Manucurie, Parfumerie - Ecoles de Kinésithérapie et de Pédicurie - Diet-Esthétique.

C.O. 619 : COUTURE : Coupe, Couture (Flou, Tailleur, Industries de l'habillement), Préparation aux Certificats d'Aptitude Professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels - Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, toutes spécialités - **ENSEIGNEMENT MENAGER** : Monitorat et Professorat - Cuisine.

C.I. 619 : CINEMA : Technique Générale, Décor, Prises de vues, de son, Script-girl, Réalisateur, Opérateur Scénariste, Lycée Technique d'Etat - Cinéma 8, 9, 16 mm - Histoire du spectacle - **PHOTOGRAPHIE**.

D.P. 619 : DESSIN, PEINTURE ET BEAUX-ARTS. Anatomie Artistique, Illustration, Figurines de Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Composition décorative, Professorats - Certificats du Diplôme de Dessin et d'Arts plastiques - Le métier d'Antiquaire.

E.M. 619 : 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.

'un regret pas connu plus tôt universelle

59, BOULEVARD EXELMANS, PARIS-16^e

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE qui permet de faire chez soi,
d'obtenir en un temps record tous diplômes et toutes situations.

brochure qui vous intéresse : _____

CARRIÈRES COMMERCIALES, TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

C.C. 619 : CARRIERES DU COMMERCE : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C. - Employé de bureau, de banque, Sténodactylo - Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie - C.A.P. de MECANO-GRAPHE.

E.C. 619 : CARRIERES DE LA COMPTABILITE : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S., D.E.C.S., EXPERTISE : Certificat Sup. de Révision Comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. d'organisation et de gestion des entreprises - PREPARATIONS LIBRES : Caissier, Teneur de Livres, Chef Magasinier, Comptable, Chef Comptable, Conseiller Fiscal.

P.R. 619 : INFORMATIQUE : PROGRAMMATION - C.O.B.O.L.

R.T. 619 : RADIO : C.A.P. monteur-câbleur, Construction, Dépannage - TELEVISION NOIR ET BLANC, COULEURS - Transistors.

C.A. 619 : AVIATION CIVILE : Pilote privé, pilote de ligne, personnel navigant, commercial, technique. Hôtesse de l'air.

C.T. 619 : INDUSTRIE, TRAVAUX PUBLICS, BÂTIMENT : C.A.P., B.P., B.T., B.T.S. - Electricité, Physique nucléaire, Mécanique, Automobile, Métallurgie, Architecture et bâtiment, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, etc. - Préparation aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Ingénieur-adjoint - Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières - Admission aux centres de format. profess. des adultes (F.P.A.).

L.E. 619 : ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE : C.A.P., B.P., B.Tn., B.T.S.

D.I. 619 : DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P. - Construction Mécanique, Métallique, Dessinateur en Bâtiment.

M.V. 619 : METRE : C.A.P., B.P. - Aide-Métreur, Métreur, Métreur-Vérificateur.

M.M. 619 : MARINE MARCHANDE : Ecoles Nationales de la Marine marchande - Navigation de plaisance.

C.M. 619 : CARRIERES MILITAIRES : Terre, Air, Mer, Admission aux Ecoles.

A.G. 619 : AGRICULTURE : Préparation aux Ecoles nationales supérieures agronomiques - Classes des lycées et collèges agricoles : B.T.A., B.E.A. - Géomètre expert (diplôme d'Etat) - Génie rural - Structures, organisation et gestion de l'entreprise agricole. Régisseur, Directeur d'exploitation. Sciences agricoles, cult., élevage - Radiesthésie - Topographie, arpentage.

F.P. 619 : FONCTIONS PUBLIQUES : masc. et fém., France et dép. outre-mer; sans dipl., avec dipl. - Administration centrale (entrée à l'E.N.A.), Administration communale et préfectorale, Education nationale (administr., intend. universitaire), Justice, Armées (secrétaire, administr.), Police, P.T.T., Economie et Finances, Industrie, Équipement et logement, Affaires sociales, Affaires étrangères (secrétaire de chancellerie), Transports, S.N.C.F. - Préciser la branche.

E.R. 619 : LES EMPLOIS RESERVES aux militaires, aux victimes civiles et militaires, aux veuves de guerre ; examens de 1^{re}, de 2^{re} et de 3^{re} catégorie - Examens d'Aptitude Technique Spéciale.

ENVOI
GRATUIT
N° 619

école universelle -

14, chemin de Fabron, Nice - 11, place Jules-Ferry, Lyon 6^e

Initiales et N° de la brochure demandée

NOM, Prénom

ADRESSE

PAR CORRESPONDANCE DE PARIS

59, bd Exelmans, PARIS 16^e



GRANDIR

MUSCLES POUR L'HOMME

LIGNE POUR LA FEMME

UN PHYSIQUE PARFAIT POUR TOUS

Oui, grâce au célèbre **DOCTEUR MAC ASTELLS**, maintenant vous aussi pouvez **encore grandir de plusieurs centimètres**, et obtenir une taille svelte et élégante. **Prix: 16 F** (remboursement si non satisfac.) En outre, vous pourrez transformer embonpoint, à volonté, en muscles solides ou en chair ferme. Nouveau procédé scientifique, breveté dans le monde entier. Renfort des disques vertébraux. Résultats surprenants, rapides et garantis. Hommes-Femmes-Jeunes!!! Attestations médicales. Remerciements des clients. Profitez aujourd'hui de l'offre spéciale et postez tout de suite le bon gratuit ci-dessous :



BON GRATUIT à découper (ou à recopier) et à envoyer à l'Institut International AMERICAN Well Being S. 11 MONTE-CARLO (Monaco). Veuillez m'expédier gratuitement et sans aucun engagement de ma part l'illustrat. complète sur **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**

NOM : Prénom :

Adresse :

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

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

BON à retourner (découpé ou recopié) au :

CENTRE BEAUMARCHAIS (SV. S19)
5, rue Dancourt - 77-FONTAINEBLEAU

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement la document. BR 199 relative à votre Cours.

NOM

ADRESSE

PROFESSION

AGE

ÉCOLE VIOLET

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

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

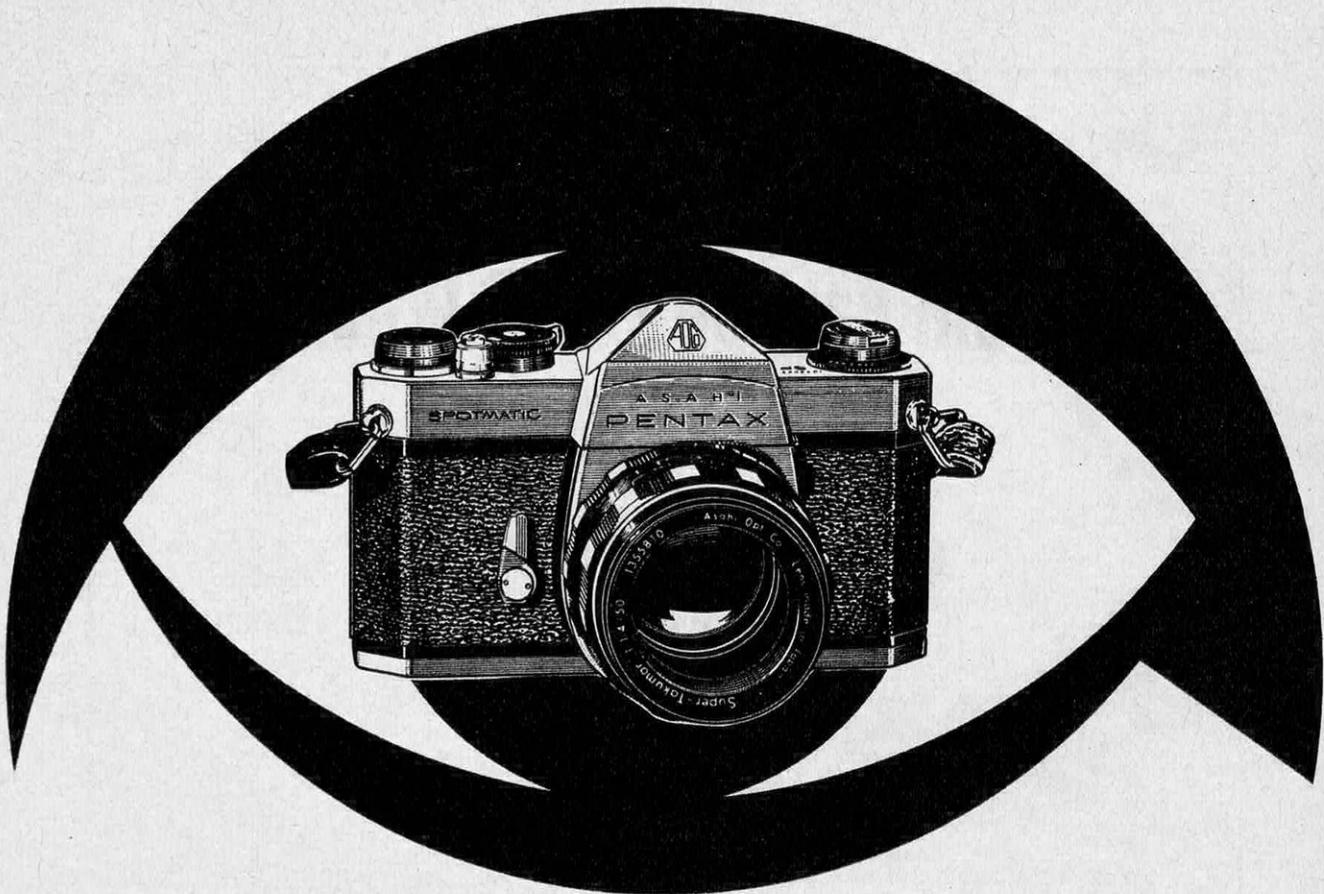
Formation de Techniciens
Supérieurs - Électrotechniciens

SECTION SPÉCIALE

SECTION PRÉPARATOIRE

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

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



l'œil infaillible de vos souvenirs

Il est normal que le photographe, amateur ou professionnel, soit délivré, au moment même de la prise de vue de toute préoccupation technique.

L'Asahi Pentax Spotmatic permet à l'opérateur de consacrer toute son attention au côté artistique ou spontané de la photographie.

Rapidité, précision de la mise au point et de l'exposition sont les qualités primordiales de ce merveilleux appareil. Citons tout particulièrement le dispositif automatique de mesure, au travers de l'objectif, de la lumière reçue, garantissant une qualité toujours optimale.

Gamme complète d'objectifs Takumar et d'accessoires s'adaptant en un tournemain.

Demandez une démonstration à votre revendeur, ou écrivez nous pour recevoir une documentation en couleurs.

Importateur exclusif



**ASAHI
PENTAX**



58, rue de Clichy - Paris 9^e

Comment gagner 2000 F*par mois et plus...

en devenant programmeur sur ordinateur

En devenant programmeur qualifié. L'ordinateur dont dépendra de plus en plus la rentabilité et la survie de l'entreprise est un cerveau électronique, mais qui a besoin d'un cerveau humain : le programmeur.

Ce spécialiste dont la tâche est la rédaction et la mise au point des programmes est tellement important pour l'entreprise d'aujourd'hui, qu'il gagne un salaire mensuel moyen de 2000 F. Soyez prêts à temps. En 1972, 290 000 carrières auront été créées en Europe par l'avènement de l'ordinateur.

Le cours de programmation par correspondance ADVANCE vous fera profiter du taux d'expansion de l'emploi le plus élevé qui n'ait jamais existé : 25 % par an ; il fera de vous un spécialiste initié à l'informatique et orienté vers l'ordinateur le plus répandu : l'IBM 360.

IBM est le numéro un mondial de l'informatique : 70 % du marché ; bien que nanti d'une formation polyvalente vous serez à même avec ADVANCE de profiter de la puissante poussée ascendante créée par ce colosse mondial.

Envoyez ce bon aujourd'hui-même, une réponse assortie d'un test personnalisé gratuit vous parviendra sous 48 heures.

*L'EXPANSION juillet août 1968 : «l'informatique, un secteur où l'on embauche - perspectives de l'emploi: 25 % de plus par an».

**ADVANCE
INSTITUTE**

5 rue d'Artois Paris 8

DOCUMENTEZ-MOI SANS AUCUN ENGAGEMENT

NOM _____ SV-6

ADRESSE _____

LOCALITÉ _____

PROFESSION _____

AGE _____ TÉLÉPHONE _____

Inoui ! POUR 46,50 F. seulement, prix total, cet appareil photo à double objectif

- 1 nouveau modèle J.K. 200
- 2 prend 12 photos noir ou couleur
- 3 viseur "Reflex" à toit rentrant
- 4 préréglage de la mise au point de 2 m à l'infini
- 5 dispositif pour temps de pose variable
- 6 diaphragme f 8

1 Ul, vous avez bien lu : vous pouvez maintenant posséder le tout dernier modèle de ces appareils "Reflex" super-perfectionnés, le J.K. 200 Jo-Ja-Flex, avec tous les perfectionnements décrits ci-après, au prix incroyable de 46,50 F seulement. Et nous précisons bien que ce n'est pas un premier versement pour achat à crédit. Non ; c'est le prix total et définitif du nouveau Jo-Ja-Flex.

MAINTENANT, REUSSISSEZ TOUTES VOS PHOTOS

Fini les photos trop claires, ou trop foncées, ou floues, ou mal cadrées. Maintenant vous êtes sûr de réussir absolument toutes vos photos, par tous les temps, en plein soleil ou à l'intérieur ; même si vous êtes un débutant, vous ferez des photos dignes de figurer dans une exposition, des photos qui feront pousser des cris d'admiration à vos parents et amis.

TOUS LES PERFECTIONNEMENTS SOUHAITES PAR LE PHOTOGRAPHE AMATEUR ET LA PLUS GRANDE SIMPLICITE D'EMPLOI

Les ingénieurs qui ont travaillé pendant des années à la mise au point du nouveau modèle JK 200 Jo-Ja-Flex ont réussi à apporter d'ingénieuses simplifications dans l'optique et le mécanisme, afin de faciliter au maximum la prise de vues par les non-professionnels et de permettre un fonctionnement irréprochable, sans pannes ni réparations pendant des années et des années.

De l'avis même des spécialistes qui ont expérimenté le nouveau modèle Jo-Ja-Flex, cet appareil est dans son genre un petit chef-d'œuvre, en comparaison de caméras-photo valant 20 ou 30 fois son prix (et d'un maniement difficile pour un photographe amateur). Jugez-en.

Une fois le film en place dans l'appareil, vous tournez un bouton et un voyant rouge

vous indique que vous pouvez prendre la première photo.

Soulevez le toit de l'appareil. Instantanément apparaît dans le viseur "Reflex" l'image exacte que vous allez photographier, en **grandeur** réelle ! Quelle différence avec ces tout-petits viseurs dans lesquels on ne voit pratiquement rien et qui existent encore malheureusement sur beaucoup d'appareils bon marché (et même sur de coûteuses caméras). Avec le viseur Reflex de votre Jo-Ja-Flex, impossible de "couper" le sujet photographié. Et vous pouvez facilement "composer" votre sujet ce qui est très important pour obtenir des photos artistiques.

Maintenant vous n'avez plus qu'à déclencher ! Inutile de faire la moindre mise au point : l'objectif est "préréglé" ce qui veut dire que la netteté est assurée de 2 m jusqu'à l'horizon. Oui, maintenant, sans manipulation ni réglages compliqués, vous pouvez photographier un visage en gros plan ou un panorama éloigné de plusieurs kilomètres, saisir les poses amusantes de vos enfants, fixer sur le vif le mouvement du cheval de course ou l'envolée du plongeur. Et cela aussi bien en noir qu'en couleurs.

Encore plus fort : grâce au dispositif pour temps de pose variable, vous pouvez réussir des photos d'une beauté indescriptible, même en pleine nuit sous la seule clarté d'un lampadaire ou d'une simple bougie !

Et ces photos splendides, toutes réussies, que vous allez prendre maintenant seront si nettes et si contrastées que vous pourrez en faire des agrandissements géants pour décorer votre salle de séjour ou vos chambres, ou encore faire des projections sur écran, en noir ou en couleurs, qui vous feront passer de merveilleuses soirées.

PROFITEZ DE CE PRIX STUPEFIANT

Tout ce que vous venez de lire sur l'étonnant nouveau modèle Jo-Ja-Flex correspond sûrement à ce que vous attendez d'un appareil photo. Aussi vous pourriez vous attendre à le payer 200, 500, 1000 francs ou davantage. Aussi devons-nous répéter une fois de plus que le prix total, complet et définitif du Jo-Ja-Flex est bien de 46,50 F seulement. Rien d'autre à payer. Il est à vous pour un seul et unique versement de 46,50 F.

Mais il y a mieux encore : non seulement vous bénéficiez de notre garantie formelle reproduite ci-dessous, mais vous avez même le droit de faire un essai gratuit et sans le moindre engagement.

ESSAYEZ UN JO-JA-FLEX GRATUITEMENT PENDANT 15 JOURS

La meilleure preuve que vous puissiez avoir des possibilités extraordinaires du nouveau Jo-Ja-Flex, c'est de l'essayer. Vous pouvez le faire gratuitement et à nos risques à l'aide du bon d'essai gratuit ci-dessous.

Pendant 15 jours, vous prendrez autant de photos que vous voulez, et vous comparerez les résultats avec ceux obtenus même avec des appareils valant beaucoup plus cher. Si vous n'êtes pas totalement satisfait, si vous ne convenez pas que vous avez enfin entre les mains l'appa-



GARANTIE

Nous vous garantissons que les caméras - photo J.K. 200 Jo-Ja-Flex sont construites selon les traditions bien connues pour ce genre d'appareils, avec un soin méticuleux et une précision légendaire. Elles doivent vous permettre de réussir toutes vos photos, en noir et en couleurs, même si vous êtes un débutant.

S'il n'en était pas ainsi, il vous suffirait de nous renvoyer votre appareil après 15 jours d'essai, et votre argent vous serait remboursé intégralement, sans qu'aucune question vous soit posée.

reil de vos rêves, alors il vous suffira de nous le renvoyer et l'expérience ne vous aura pas coûté un centime.

Mais hâtez-vous : si nous recevons plus de 500 demandes (nous aurons du mal à servir tout le monde), et le fabricant des Jo-Ja-Flex nous demande plusieurs semaines pour les réapprovisionnements. Si vous voulez être sûr d'avoir tout de suite votre Jo-Ja-Flex, le mieux est d'envoyer aujourd'hui-même le bon ci-dessous.

C. O. P.
13, rue Marcelin Berthelot
06 CANNES

VOICI LE FAMEUX VISEUR "REFLEX" de l'appareil photo Jo-Ja-Flex, à double objectif.

Vous voyez, en
grandeur réelle, le
sujet photographié,
tel qu'il sera
repris sur le film.



BON D'ESSAI GRATUIT à envoyer à C.O.P. (JK T 31), 13, rue Marcelin Berthelot - 06 CANNES

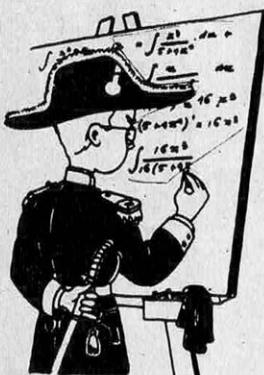
Envoyez-moi votre appareil Jo-Ja-Flex au prix de 46,50 F (prix total et définitif). Si je ne suis pas satisfait à 100 %, j'ai le droit de vous le renvoyer dans les 15 jours et mon argent me sera intégralement remboursé.

□ Je vous envoie mon règlement ci-joint par mandat, chèque postal ou bancaire.

□ Je préfère payer au facteur à réception du colis. Dans ce cas je paierai environ 4 F en plus pour frais de contre-remboursement.

NOM ET ADRESSE

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS :

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

Nom : _____

Adresse : _____

Réserve aux « NON MARIÉS »

Près de 60 000 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 nom, 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 et en couleur) qui peut vous permettre de faire facilement un BON MARIAGE. Toute votre vie dépend de ce simple geste.

Ecrivez, puisque cela ne vous engage 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.

Envoi cacheté sans aucun signe extérieur. Une discréetion totale vous est absolument garantie.

BON GRATUIT

Plus de 20 000 lettres de remerciements et de mariages constatées officiellement par Huissier.

QUAND ALLEZ-VOUS VOUS DÉCIDER A FAIRE DU CINÉMA?

L'homme va conquérir la Lune caméra en main. Et vous, sur Terre pensez-vous à garder des souvenirs « vivants » du monde merveilleux qui vous entoure ?

Pourtant, en 1969, le cinéma d'amateur est à votre portée car il est simple et peu coûteux.

Pour vous en convaincre GRENIER-NATKIN, premier Spécialiste Photo-Ciné de France a sélectionné pour vous 2 modèles de caméras Super-8 spécialement étudiées pour ceux qui « démarrent ».



KODAK M 16

Nom prestigieux, volume réduit, poids « plume ». Réglage automatique par cellule C.d.S. Obj. 1,8. Poignée incorporée avec déclencheur.

Prix tarif: 400 F.



BAUER D 3

1^{er} modèle de la gamme Bauer. Maniement très simple. C'est la caméra que l'on a « bien en main ». Zoom 1,8-10,5 à 32. Prise pour éclairage. 1 vitesse : 18 images-sec.

Prix tarif: 749 F.

Puisque vous avez décidé de faire (enfin) du cinéma consultez avant tout un spécialiste. Grenier-Natkin sera toujours heureux de conseiller (et de vous offrir, en plus, les meilleurs prix avec services).



**Grenier
NATKIN**

Premier Spécialiste
Photo-Ciné de France

Magasins-pilotes :

27, rue du Cherche-Midi, Paris (6^e)

15, avenue Victor-Hugo, Paris (16^e)

25, allées de Tourny, Bordeaux

5, rue Gentil, Lyon

27, rue des Carmes, Rouen

334, rue de la République, Toulon

et chez :

PHOTO-PORST, 7, bd Haussmann, Paris (9^e)

Présent également dans 90 villes de France.

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 - Monteur électricien - Chef de chantier bâtiment - Métreur en bâtiment - Agent de planning - Conducteur de travaux bâtiment - Analyste du travail - Technicien du bâtiment - Esthéticien industriel - Contremaitre - Chef monteur électricien - Technicien électronicien - Chef de chantier travaux publics - Chef magasinier - Comptable de main d'œuvre et de paie - Chef monteur dépanneur radio 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 - Eleveur - Entrepreneur de jardins paysagistes - 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 médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Secrétaire commerciale, comptable, juridique, sociale, de direction, d'assurances - Adjointe en publicité - Sténodactylographe - Décoratrice - Ensemble - Script girl - Couturière - Dactylo - facturière - Hôtesse d'accueil - Laborantine médicale - Infirmière - Rédactrice de mode - Étalaquiste - Aide étalaquiste et chef étalaquiste - Anglais usuel - Assistante dentaire - Esthéticienne - Correspondante 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**

(écrire en majuscules)

■ 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

ADRESSE

UNIECO

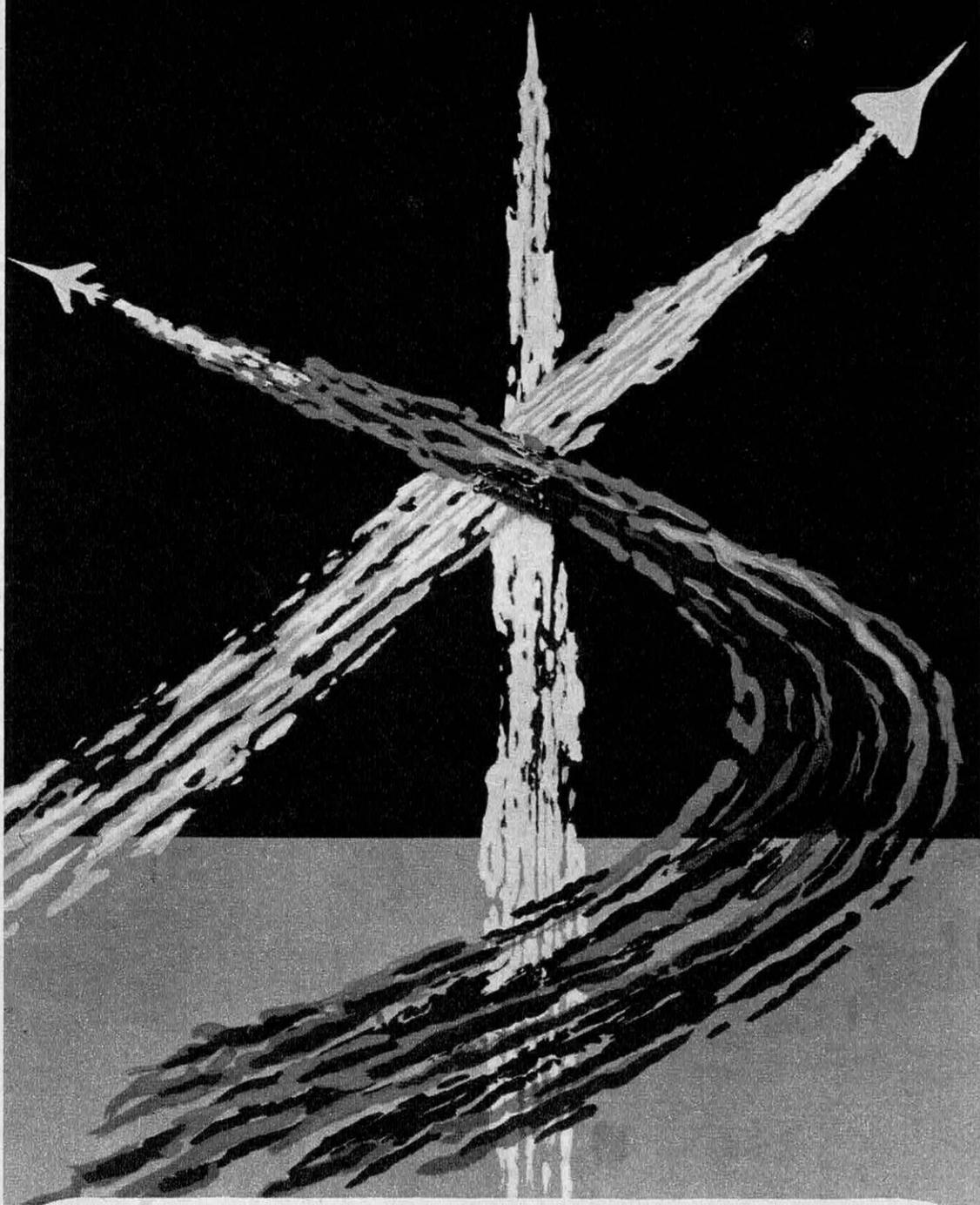
184 RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

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 prodigera l'enseignement "sur Mesure" par correspondance le mieux adapté à votre cas particulier avec stages et travaux pratiques (si vous le désirez).

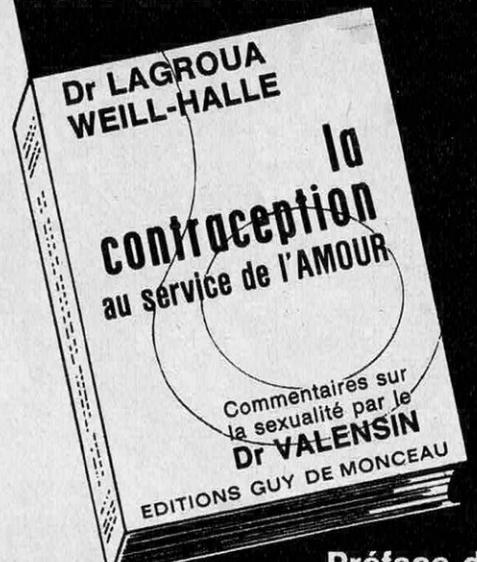
Préparation à tous les C.A.P. - B.P. - B.T.

aéronautique · espace



**28^e SALON INTERNATIONAL
PARIS LE BOURGET
29 mai - 8 juin 1969**

**CE QUE SEULS LES MEDECINS
POUVAIENT DIRE**



Préface du
Dr A. SOUBIRAN

**UN LIVRE UNIQUE
POUR LES HOMMES ET LES
FEMMES DE NOTRE TEMPS**

LA PILULE et les autres méthodes de contraception - Rapports sexuels anticipés - Maîtrise des sens - Fréquence des rapports - Tabous sexuels chez la femme - Rapports pendant la grossesse - Manifestations du plaisir chez la femme - Risques de grossesse au moment de la ménopause.

Vente à nos bureaux ou par correspondance

EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII^e) (924.34.62)

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57
ou timbres français

FRANCE : à la com. : 23 F, contre remboursement 26 F

ÉTRANGER (par avion) : 30 F pas de contre remb.

Tous les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser

« LA CONTRACEPTION AU SERVICE DE
L'AMOUR »
selon votre offre « Science et Vie » N° 6

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

**pour
ceux qui savent
photographier**



**pour
les scientifiques...
naturellement
mais aussi
pour
tous les
amateurs exigeants**

Mécanique horlogère Suisse
optiques sélectionnées
parmi les meilleurs fabricants

ALPA

**résoud tous vos problèmes
photographiques**

Demandez la documentation sur ALPA
et sa gamme prestigieuse d'accessoires

à **IDEES PHOTO** Service SV
40, rue Amelot - PARIS

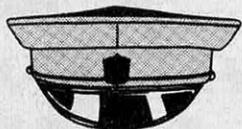
gros et documentation exclusivement

pour protéger vos biens...

...UN CHIEN
C'EST BIEN



...UN GARDIEN
C'EST MIEUX



...mais
l'idéal c'est...



NOXALARM

Production du groupe DENTZER-NOXA

qui fait fuir les visiteurs indésirables. L'idéal pour la protection de toutes les issues de votre Habitation, Résidence secondaire, Local professionnel, Caravane, Bateau habitable et tout lieu fermé que vous désirez sauvegarder.

NOXALARM est auto-protégé, le circuit électronique transistorisé à 100 % et les contacts magnétiques assurent la protection permanente. Garanti un an. Alimentation par piles.

Sa très simple installation peut être réalisée par vous-même ou par l'électricien de votre choix.

La sécurité n'a pas de prix, nous vous l'assurons, pour 175 F + 5 mensualités de 100 F (ou 645 F comptant).

BON à adresser à
Sté NOXA : 287-22-94
13 BIS, RUE RABELAIS
93 MONTREUIL B.P. 6

Je désire recevoir sans engagement de ma part 57
une documentation complète

NOM.....

ADRESSE.....

PETRI

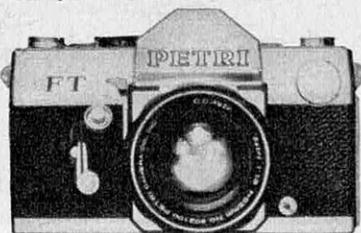


AMEP

saisit l'image au bond!

Photographier avec PETRI c'est "saisir l'image au bond". Au Japon, comme dans le monde entier, des millions d'utilisateurs ont déjà adopté ce nouvel art de photographier.

60 ans d'expérience, une précision toute japonaise, des prix particulièrement étudiés, ont fait de PETRI la première marque mondiale réellement adaptée aux nécessités de son temps.



PETRI
FT

Reflex 24 x 36 prestigieux - technique la plus avancée - cellule photoélectrique double mesurant la lumière à travers l'objectif - mécanisme de haute précision - grand choix d'objectifs et d'accessoires interchangeables - prix très concurrentiel.

PETRI CAMERA COMPANY INC. - TOKYO - JAPON
Démonstration chez votre revendeur.

Documentation sur simple demande à :

EDIXA-FRANCE 47 r de la Colonie, Paris 13^e

NOM.....

ADRESSE.....

Désire recevoir une documentation GRATUITE. SV

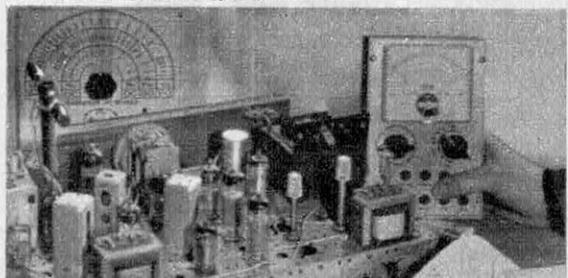
UN SUCCES CERTAIN pour apprendre l'Electronique moderne



Puisque vous lisez cette annonce, c'est que l'Electronique vous intéresse. Savez-vous que dans les prochains mois, cette industrie de pointe réclamera encore plus de spécialistes : pour la TV couleur, les Ordinateurs, les Télécommunications... En développant vos connaissances, vous pouvez accéder rapidement à un métier d'avenir.



Depuis 30 ans des milliers d'adhérents ont préféré l'Institut Electroradio. La méthode progressive créée par l'IER vous place spontanément dans la vie professionnelle. Vous recevrez de nombreux manuels largement illustrés, faciles à étudier et vous effectuez chez vous toutes les applications pratiques, sous la conduite d'ingénieurs spécialisés.



Si vous désirez apprendre sérieusement la Radio, l'Electronique, la T.V. noir et blanc, la T.V. couleur, la Sonorisation, les Calculateurs, préparez le CAP d'Etat, commencez dès maintenant en nous demandant notre PROGRAMME GRATUIT SUR NOS DIFFERENTES PREPARATIONS.

Complétez le Bon ci-dessous et envoyez-le à
INSTITUT ELECTRORADIO
26, Rue Boileau - Paris (16^e)

GRATUIT

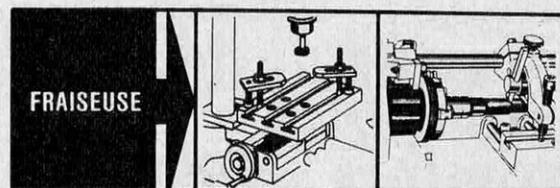
Je désire recevoir gratuitement et sans aucun engagement de ma part votre PROGRAMME en COULEUR sur les PREPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE

Nom

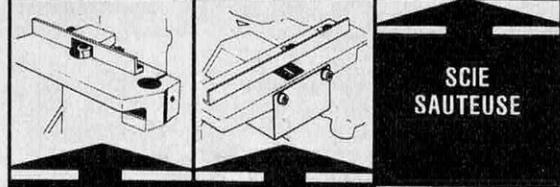
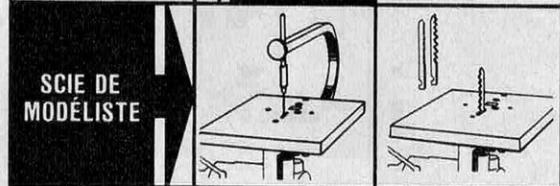
Adresse

Département N° Ville

V



MINI machines-outils
EMCO
aux possibilités MAXI



GRATUIT:

Retournez aujourd'hui même ce coupon. Vous recevrez par retour une documentation complète en couleur sur UNIMAT, la plus petite des Machines-Outils d'intérieur. Joindre 3 timbres-lettre pour frais.

Codima EMCO, 2, r. Vernier, Paris 17^e, 380.50.00

Nom

Profession

Adresse

Démonstration chez tous nos concessionnaires.

SV 69

Une expérience
qui bouleverse les données traditionnelles :
**L'amour devient
une
aventure moderne**



Chacun porte en soi la certitude qu'il existe quelque part une personne faite pour lui. Mais à quoi bon, s'il ne la connaît pas ?

**Psychologues, graphologues, sociologues et...
Ordinateur peuvent vous permettre de ren-
contrer, parmi d'infinites possibilités de choix,
CELLE qui est « vraiment faite pour vous ».**

- En cernant scientifiquement votre personnalité par l'utilisation de la graphologie, de la psychomorphologie, des tests projectifs.
- En définissant les affinités mutuelles.
- En répudiant les incompatibilités cachées par une présélection psychologique.
- En multipliant à l'infini les possibilités de choix.

ION tient à votre disposition une documentation complète sur son organisation et les méthodes qui lui ont valu, depuis 19 ans et partout dans le monde, des résultats spectaculaires.

Une information que vous devez avoir.



ION INTERNATIONAL

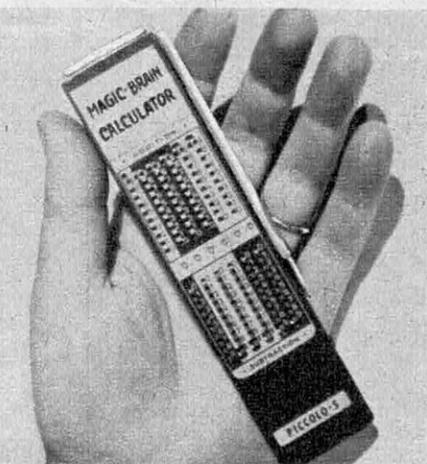
Veuillez m'envoyer gratuitement, sans aucun engagement de ma part, sous pli neutre et cacheté, votre documentation complète.

Nom: Prénoms:

Adresse:

- ION FRANCE (SV. 99) - 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9^e - Tél. 744.70.85 et 86 et 56, Cours Berriat, 38-GRENoble - Tél. 44.19.61
- ION BELGIQUE (SVB. 99) - 105, rue du Marché-aux-Herbes, Agora, BRUXELLES 1 - Tél. 11.74.30
- ION SUISSE (SVS. 99) - 8, rue de Candolle, GENEVE - Tél. 022.25.03.07
- ION CANADA (SVC. 99) - 45, rue Saint-Jacques - Suite 100, MONTRÉAL 126 - P.O.

Le cerveau magique calculateur



**PRIX DE LANCEMENT 29, F 50
seulement**

Additionne, soustrait, etc... tout jusqu'à 1 000 000 - Totalise indéfiniment - NE FAIT JAMAIS D'ERREUR ? Si petit qu'il tient dans la poche ou dans le sac. Si précis qu'il vérifie les problèmes d'arithmétique ou de comptabilité, les notes de fournisseurs, les relevés de banque ou de C.C.P., le kilométrage des voitures, etc. Mille et un usages. Fabrication de précision. Absolument inusable. Livré complet avec mode d'emploi. Pas plus de 3 appareils par commande à ce prix exceptionnel.

Envoyer votre commande à U.G.S. (SVC 1) 6, rue Alfred-Durand - Claye PARIS 14^e (Contre remboursement supplément 2,60 F)

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISME

E. S. E. A.

FORMATION D'INGÉNIEURS

RECHERCHE - SYSTÈME
DÉVELOPPEMENT - AFFAIRES
PROGRAMMATION ANALYSE

Possibilités de formations spécialisées

- ÉLECTRONIQUE
- AUTOMATISATION
- INFORMATIQUE

Carrières intéressantes pour jeunes gens et jeunes filles ayant le goût des mathématiques.

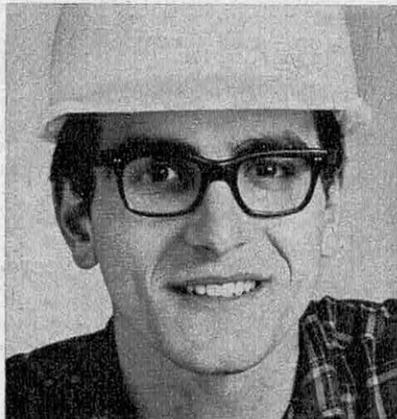
Admission en section supérieure à partir du Baccalauréat.

Classes spéciales de préparation pour non bacheliers.

Renseignements sur demande

Secrétariat de l'E.S.E.A.

25, rue Bouret, Paris-19^e - BOL. 76-80



M. Michel F... 06-Nice, Conducteur de travaux aux Ponts et Chaussées. "... J'ai pu être élevé de 4 échelons au cours du dernier mois, c'est dire que l'on peut donner crédit à votre enseignement."



Mlle 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 vers 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 qu'il leur fallait 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
Électronique
Mécanique Générale
Dessin Industriel
Automobile
Aviation
Réfrigération

Navigation de Plaisance
Béton Armé
Bâtiment T.P.
Métré
Chauffage
Chimie
Matières Plastiques

Programmeur sur ordinateur
Agronomie
Photographie
Mathématiques
Comptabilité
Secrétariat
Coupe et Couture

Esthéticienne
Langues
Droit
Représentation
Finances
Immobilier
Assurances

Journalisme
Gestion des Entreprises
Publicité
Relations Publiques
Hôtellerie
Voyages
Commerce de détail

Commerce International
Accueil et Tourisme
Enseignement Général
Culture Générale
Carrières Sociales
Dessin Artistique

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.

MOTS CROISÉS — HORIZONTALEMENT: VII - ENNUI - RE - OST



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'Etat ? _____ Age _____

Lequel ? _____

Etudes antérieures _____

PETITES ANNONCES

2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359-78-07

La ligne 10,33 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL

Conditions très intéressantes et compétitives sur tous matériels Photo et Cinéma. Reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats. Détaxe sur prix nets pour expéditions hors de France, ainsi que pour les achats effectués dans notre magasin, par les résidents étrangers. Catalogue gratuit sur demande.

OFFRES SPÉCIALES VACANCES

Quantité limitée

Prismaflex LTL 2,8/50 + 3,5/35 + 3,5/135 précèle. auto + fourre-tout	1 100
Edixa prismaflex LTL 2,8/50	750
Chinonflex TTL 1,8/50	950
Yashica Electro 35 Pro 1,7/45 sac	600
Yashica TL Electro 1,7/50 avec sac	1 400
Asahi Pentax Spotmatic 1,8/55	1 270
Canon FT QL 1,8/50	1 250
Canon FX 1,8/50	900
Kowa SETR 1,9/50 avec sac	750
Petri FT 1,8/55	1 050
Praktica Super TL 2,8/50 Tessar	900
Topcon Uni 2/55 avec sac	760
Topcon RE 2 1,4/58 avec sac	1 300
Topcon RE 2 1,8/58 avec sac	1 225
Icarex 35 cellule 2,8/50	900
Icarex 35 S cellule Tessar 2,8/50	1 050
Contaflex super BC Tessar 2,8/50	1 150
Contarex super B-Planar 2/50	3 150
Leica M4 Summicron 2/50	1 990
Leicaflex SL Summicron R2/50	2 790
Zénith E Hélios 2/58 cellule	580
Minolta SRT 101 1,7/55	1 270
Nikon F Prisme 2/50	1 720
Nikon Photomic FTN 2/50	2 125
Nikkormat FTN Objectif 2/50	1 565
Olympus Pen FT Reflex 18 x 24 1,8	900
Minox B cellule étui chaînette	750
Rolleflex 3,5 F Planar 3,5/80	1 500
Rollei 35 Tessar 3,5/40 (24 x 36)	720
Exacta Varex 1000 Pancolar 2/50	995
Yashica Mat 124 6 x 6 cel. CDS, sac	560
Yashica 635 6 x 6 et 24 x 36, sac	350
Paillard Bolex 7,5 Macrozoom	849
Paillard Bolex 150 Super	950
Paillard Bolex 155 Macro super	1 500
Nizo S8L Zoom 8-40	1 170
Nizo S 40 Zoom 8-40	1 330
Nizo S 56 Zoom 7-56	2 200
Nizo S 80 Zoom 10-80	2 200
Canon 518/2 avec sac	900
Canon 814 avec sac	2 000
Bell et Howell 432	1 300
Bell et Howell 440	1 050
Beaulieu 4008 Z.M. Oto Macro Zoom	2 980
Nikon super 8 Zoom 8/45 sac	1 650
Bauer D3	550
Bauer D1 M	750
Bauer D 2 M	1 350
Bauer D 2 A	1 600
Yashica 60 E Zoom 1,8/8-48	1 260
Minolta Auto K7 Zoom 9/38	1 300
Agfa Movex zoom S 1,8/10-35	1 350
Agfa Movex Zoom S2 1,8/7,5-60	1 550
Viennette II diaph. lect. viseur	790
Eumig 308 Zoom	1 650
Eumig S 4 Zoom	445
Eumig C 10 Zoom	700
Projecteur Bell Howell 222 Zoom	560
Prestinox 3 N 24 auto	400
Paillard 18/5 L Nouveau modèle	795
Paillard Lytar 8 Super 8 Zoom	620
Bauer T1M Super 8 Zoom	650
Noris Super 8 T (Synchro)	763
Heurtier super 8 Zoom (Quartz iodé)	806
Eumig Mark M Zoom	750
Mark S709 bi-format sonore	1 580

ET EN PLUS A TOUT ACHETEUR
D'UNE DE CES OFFRES : UN
CADEAU PROPORTIONNEL AU
MONTANT DE L'ACHAT

PHOTO MARVIL

Credit SOFINCO : Sans formalités
108, bd de Sébastopol, PARIS 3
ARC : 64-24 - CCP Paris 7 586-15
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

PHOTO-CINEMA

LACARIN

10, rue Judaïque
BORDEAUX-33

DECENTRALISEZ VOS ACHATS PHOTO, CINEMA, MAGNETOPHONES, HI-FI

MEILLEURS PRIX DE FRANCE RESERVES AUX CLIENTS DE PROVINCE SUR TOUTES LES DERNIERES NOUVEAUTES INTERNATIONALES

Exemples de Prix

KODAK

Instamatic Reflex 2,8	1 012
Instamatic 314	172
Caméra M6	598
Caméra M8	866
Caméra M9	1 196
Projecteur M7 OP	988

Et toutes grandes marques : ZEISS IKON - PAILLARD - NIKON - BEAULIEU - CANON - ASAHI - GRUNDIG - PHILIPS - UHER - REVOX, etc.

OPERATION

ZEISS IKON-VOIGTLANDER

Anciens prix sur nos stocks

CATALOGUE FRANCO PRIX DE GROS PRIX PROFESSIONNELS

DÉTAXE 20 % à l'Exportation

LE MONDE EN DIAPPOSITIVES

Nouveauté : POLOGNE

155 vues 24 x 36 présentées en coffret Jemco avec étude historique de 40 000 mots. Prix franco de port 105 F. Doc. + 2 vues-spécimens c. 4 timbres.

FRANCLAIR-COLOR

19, Val Saint-Grégoire — 68-COLMAR

QUELQUES RÉCLAMES

Prestinox semi-auto P3 iodé 24	240
SFOM semi-auto 2012 panier iodé 12	200
Prestinox auto S. panier iodé 24	340
Même avec panier	340
Eumig P8 Super 8 & Zoom	575
Kodak M 66 Super 8	575
Bell-Howell 456 Bi-format	950
Asahi Pentax Spotmatic chromé obj. 1,8 avec étui	1 295
Zeiss Ikon Viteessa S	350
Viteessa L	330
Kodak Retina Sz	320
Dacora Dignette SR cellule et télé-	
mètre couplé	425

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2^e)

(coin rue de la Paix). RIC 84-11.

Adresser correspondance : 2, r. de la Paix,

Paris (2^e). - Timbre pour réponse.

CCP 15 973 98 - PARIS

PHOTO-CINEMA

TOUT SAVOIR SUR LA PHOTO ET LE CINÉMA ?

Très simple...

Demandez dès aujourd'hui un exemplaire du célèbre **CINÉPHOTOGUIDE GRENIER-NATKIN 1969** qui vient de paraître

Ouvrage de référence, il vous offre sur près de 300 pages une documentation unique que vous consulterez continuellement.

Mais attention, le Cinéphotoguide n'est pas un simple catalogue. Des articles rédactionnels passionnantes, une foule de conseils et d'astuces de métier et des illustrations de grande classe agrémentent le panorama complet du matériel que vous pouvez trouver sur le marché français.

Pour recevoir le Cinéphotoguide Grenier-Natkin, découpez ou recopiez ce bon et adressez-le en joignant 5 F (en timbres, chèque ou virement postal) à EXCO (Serv. SV6), 15, av. Victor-Hugo, PARIS (16^e).

NOM _____
Prénom _____
Profession _____
Adresse _____

CINE-PHOTO LOEWEN

2 bis rue Dupin

PARIS 6^e - Tél. 222-57-39

Face Bon Marché - R. C. 61 A - 13 - 452

24 x 36 x 24 de poche

Olympus TR I 35 auto	351
Olympus EE S 2 Auto 18 x 24	345
Olympus EE 2 Auto 18 x 24	300
Olympus PEN Auto 18 x 24	464
Konica C 35 Auto	456
Minolta 16 mm semi-auto	250
Minolta 16 mm MG auto (le coffret)	480

24 x 36 Reflex

Miranda Reflex Auto I/FVT sac	1 119
Miranda Sensorex AV sac	1 416
Miranda FV Reflex sac	944
Miranda GT Reflex sac	1 224
Leicaflex Summicron	2 790
Canon FT Reflex auto	1 355
Konica Reflex auto	1 340
Leica M 4 Summicron	1 990
Taron auto EL	658

EXCLUSIVITES

Phokina Voigtlander I	175
Phokina Voigtlander II auto	245
Phokina Voigtlander III A. 300 lk	365
Phokina IV Auto télém. couplé	430
Camera Nizo S 8 E	852
Project. Phokina Royal Super 8	763
Camera Paillard MacroZoom 7,5	849
Project. Paillard Lytar (biFT)	590

Demandez Catalogue PHOCI-FRANCE
1^{re} Chaîne d'Europe. — Exp. Franco.

OPTIQUE-PHOTO-CINEMA

au prix de gros !

En optique-photo-cinéma, ce qui prime c'est la qualité ! A défaut, c'est l'irritation, les désillusions, les regrets. J. Hélar, spécialiste du petit format et du cinéma amateur, ne vous propose que le meilleur de la production française et étrangère. Demandez-lui son catalogue gratuit. Envoi franco, crédit Cetelem.

J. HÉLARY

Service S 18

46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

RADIO-TELEVISION

TELÉ - RADIO - HI-FI RADIO-SÉBASTOPOL

Depuis 1932 le plus Grand Spécialiste
Aggréé par toutes Administrations - Édu-
cation Nationale - Ministères - Coopéra-
tives.

PRIX SANS PRÉCÉDENT DANS LA PROFESSION

MAGASINS DE VENTE : avec Salle de
Vision TÉLÉVISION - AUDITORIUM
HI-FI - MAGNÉTOPHONES, etc.
Personnel Qualifié pour Démonstrations.

LIVRAISONS - INSTALLATIONS
PARIS-BANLIEUE 30 km

SERVICE APRÈS-VENTE ASSURÉ
pour tout matériel vendu avec GARANTIE

RÉSEAU PROVINCE

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Expéditions Rapides, Soignées seulement
pour la FRANCE Métropolitaine.

• TÉLÉVISEURS PORTABLES

• TÉLÉVISEURS

D'APPARTEMENT

MARCONI - SCHNEIDER - TÉVÉA -
PIZON BROS - OCÉANIC - TÉLÉVIA
- ARPHONE - RIBET - CONTINENTAL
EDISON - L.M.T. - GRUNDIG -
SCHAUB-LOR. - PHILIPS - SONOLOR
- CELARD, etc. Choix considérable.

• MAGNÉTOPHONES

GRUNDIG - PHILIPS - TÉLÉFUNKEN - UHER - MARCONI - GELOSO,
etc.

• ÉLECTROPHONES

• TRANSISTORS toutes marques

• HAUTE FIDÉLITÉ

Démonstrations comparatives par système
« Dispatching ». Conseils par Techniciens
qualifiés. Tous éléments - Platines HI-FI -
Amplificateurs - Tuners et Tuners-Amplis
couplés - Enceintes acoust. - Cellules
stéréo.

• CHAINES HI-FI complètes

A CONDITIONS SANS CONCURRENCE

OFFRE SPÉCIALE « FOIRE DE PARIS »

CRÉDIT FACILE sans formalités Paris-Province

Avant tout achat
demandez nos

« LIVRES D'OR » de Références
Pour tous Départements. Documentation
illustrée franco. Réf. S. et V.

Indispensable de préciser
l'article qui vous intéresse
Pour Paris et Banlieue venir sur place
pour Catalogues et Renseignements.

RADIO-SÉBASTOPOL

MAISON DE CONFIANCE

100 bld de SÉBASTOPOL

PARIS 3^e

métro : STRASBOURG-St-DENIS
téléphone : TUR. 98-70 - 91-50
FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

OFFRES D'EMPLOI

L'État offre des emplois stables bien
rémunérés avec ou sans diplômes Hommes
et Femmes. Documentation : France-
Carrières (Service SA). B.P. 291-09
Paris (enveloppe réponse).

POUR CONNAITRE TOUTES LES POSSIBILITÉS D'EMPLOIS

OUTRE-MER ETRANGER

*Canada, Amérique,
Australie, Afrique,
Europe,*

Hommes et Femmes toutes professions.

Demandez notre documentation :

MIGRATIONS (service SC)

B. P. 291-09 PARIS
(enveloppe réponse)

EMPLOIS OUTRE-MER

disponibles dans votre profession. Avantages
d'expatriation et contrats signés en
Europe. Liste gratuite sur demande adres-
sée à :

CENDOC à WEMMEL (Belgique)

TERRAINS

LABENNE-OCÉAN (40)

près HOSSEGOR, Terrains à bâtir
boisés. 1 000 m² proximité plage - 30 F
le m². Crédit 80 % - 10 ans

Jean COLLEE « Bois Fleuri ».
Téléphone 1 06 - LABENNE (40).

SUD FORET FONTAINEBLEAU

85 à 90 km Sud Paris pr autoroute, 2 terrains
à bâtir : 1 300 m² (fac. 27 m, viab.),
23 000 F et 7 950 m² (fac. 130 m, viab.)
63 000 F. Terrains week-end 1 à 3 F le m².
644-41-81

COURS ET LEÇONS

Cours, par correspondance, de formation
professionnelle : AGENT IMMOBILIER
ou NÉGOCIATEUR. Très belle situation.
Gros rapport. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1 - B.P. 86 44-NANTES

COURS ET LEÇONS

QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

l'Office de Préparation aux Professions de
la Propagande Médico-Pharmaceutique
peut, PAR CORRESPONDANCE, vous
donner RAPIDEMENT la formation de :

VISITEUR MÉDICAL

profession ouverte aux hommes comme
aux femmes, considérée et bien rétribuée,
agréable et active, et qui vous passionnera,
car elle vous placera au cœur de l'actualité
médicale.

De nombreux postes, sur toutes les
régions, sont quotidiennement offerts par
les plus grands Laboratoires.

Placement des élèves.

Conseils et renseignements gratuits,
sans engagement de votre part, en vous
recommandant de Science et Vie.

**O.P.P.M. 21, rue Lécyuer
93 - AUBERVILLIERS**

Assurez votre avenir

Valorisez vos loisirs

Préparez votre "retraite"

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE-CONSEIL DIPLOMÉ

Enseignement nouveau personnalisé par
correspondance, séminaires de groupe ou
cours oraux (le soir) à Paris.

Psychologie appliquée — Psychologie des
profondeurs — Psychotechnicien assis-
tant — Graphologie scientifique — Mor-
pho-psychologie — Sexologie — Efficience
— Relaxation — Psychosomatique —
Formation cadres et maîtrise — Réedu-
cation des dysgraphiques — Test de
Rorschach — Symbolisme, etc.
Psychopédagogie et Orientation scolaire :
Nouveaux cours spéciaux pour instituteurs,
éducateurs, psychologues.

Préparation à divers diplômes (y compris
celui de la Société de Graphologie de
Paris).

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

INSTITUT DE CULTURE HUMAINE PARIS ET LILLE

Direction Administrative
62, av. Foch - 59-MARCQ-LILLE

Contre 6 timbres, vous recevrez le n°
spécial de la revue « VIE ET ACTION »,
sur la Psychologie appliquée et ses débou-
chés.

COURS ET LEÇONS

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02
Grandes facilités de paiement.

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, CLÉ DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 443 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

96^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ L'ALLEMAND

Nos cours par correspondance ADAPTÉS A CHAQUE CAS PARTICULIER donnent une formation accélérée permettant de parler et d'écrire rapidement avec assurance.

Pour les scolaires cours de rattrapage
Dr Y. L. MAHE, 7809 Siegelau 1
Post BLEIBACH - Allemagne

VOUS AVEZ SANS LE SAVOIR UNE

MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

L'explication en est simple : avec ses 90 milliards de cellules, votre cerveau a plus qu'il ne faut pour retenir définitivement tout ce que vous lisez ou entendez et vous le restituer infailliblement.

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique. L'exemple le plus connu est celui de cette jeune fille ignorante qui dans le délire causé par une fièvre, récitait des morceaux de grec et d'hébreu qu'elle avait entendu lire, étant plus jeune, par un pasteur dont elle était la servante : or elle n'en savait pas un mot avant sa maladie... « Un jour viendra où ces mille impressions reviront dans la pensée... fonds inépuisable où l'intelligence puisera les matériaux de ses opérations futures », ajoute le professeur Hémon.

Mais par manque de méthode nous laissons ce capital immense dormir, enfoui en nous; alors qu'il s'en faudrait de si peu pour qu'il fructifiât et — le succès appelant le succès — qu'il changeât toute notre vie !

Il y a, bien entendu, méthode et méthode, celle du C.E.P. est la plus étonnante. Partant du fait que l'émotivité joue souvent un rôle de premier plan dans ce qu'on peut appeler les affaissements de la mémoire, elle neutralise cette émotivité à sa source, libérant ainsi les mécanismes de cette mémoire et multipliant du même coup la puissance de travail.

Séduisante par sa clarté — un adolescent de 13 ans l'assimile aisément — cette méthode a la faveur de nombreux universitaires, car les examens lui permettent de donner sa pleine mesure. Tous les procédés mnémotechniques y sont du reste également exposés, mettant à la portée de tous des « tours de force » tels que répéter une liste de 100 noms entendus une seule fois...

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant votre nom et adresse au C.E.P. (Service KM 57) 29, av. Emile-Henriot à Nice. Gratuitement il vous adressera son petit ouvrage : « Y A-T-IL UN SECRET DE LA RÉUSSITE ? » Cet envoi, sous pli fermé, ne vous engageant à rien, n'attendez pas, car tout se tient : à nouvelle mémoire, vie nouvelle...

COURS ET LEÇONS

SACHEZ DANSER

Apprenez toutes danses modernes

chez vous en quelques heures, avec notre cours simple, précis, progressif, bien illustré, de

réputation universelle

Nouveauté sensationnelle

Timidité vaincue

Succès garanti

Milliers de références

Envoi discret, notice contre 2 timbres

ÉCOLE S. VRANY

45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

COMMENT

VAINCRE

LA TIMIDITÉ

Un médecin qui en a tenté l'expérience réussit non seulement auprès de sa clientèle, mais aussi dans ses propres relations familiales. Par les mêmes moyens, un instituteur perd ses complexes devant les femmes, un professeur apprend à se faire respecter de ses élèves, une cultivatrice ne rougit plus, un jeune ouvrier devient audacieux auprès des jeunes filles, un prêtre n'a plus peur de ses paroissiens, une étudiante reprend ses études qu'elle avait dû abandonner. Enfin, un simple instituteur de village devient progressivement Conseiller municipal, Maire, Député, Sénateur et Ministre dans un pays ami...

Avant cette expérience, leur respiration devenait brusquement difficile dans chaque circonstance importante de leur vie, leur cœur battait plus vite, leur visage pâlissait puis était envahi d'une rougeur intense, leur gorge se contractait et leur bouche devenait sèche. Dans un tel état, parler devenait physiquement presque impossible, de plus les idées, les mots mêmes, n'arrivaient plus. Bien souvent d'ailleurs, une paralysie analogue finissait par se manifester sur d'autres plans écartant les meilleures chances de succès et même les joies de l'amour.

Mais, grâce à ce procédé nouveau, ils ont triomphé de tous ces symptômes accablants. Car ce moyen, bien que basé sur les travaux de médecins, de psychologues et de psychanalystes célèbres, est d'une simplicité telle qu'il peut être appliqué par tous, sans distinction d'âge, de sexe, de profession ou de degré d'instruction. Irrésistiblement l'autorité, l'assurance, la mémoire, l'éloquence, la puissance de travail se développent, ainsi que le pouvoir de conquérir la sympathie et de réussir dans la vie.

L'auteur de cette Méthode, sachant bien que le timide a besoin d'être guidé dans la confiance et l'amitié, nous a promis de répondre discrètement à toutes les questions, soit de vive voix, soit par écrit. Il enverra même gratuitement à nos lecteurs son passionnant petit livre « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

R. VASCHALDE.

Il suffit d'envoyer nom et adresse (avec 3 timbres pour expédition sous pli fermé sans marque extérieure) au C.E.P. (Service K 63) 29, avenue Emile-Henriot à NICE.

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 habtiez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

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

Mon nom

Mon adresse complète

(Service AK) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

QUE VAUT VOTRE MÉMOIRE

Voici un test intéressant qui vous permettra de mesurer la puissance de votre mémoire. Montre en main, étudiez pendant 2 minutes la liste de mots ci-dessous :

corde	bas	cigarette	pain
pneu	moustache	tapis	clou
pompe	verre	orange	lit
stylo	fenêtre	bracelet	train
soie	fumée	bouteille	roi

Ensuite, ne regardez plus la liste et voyez combien de mots vous avez pu retenir. Si vous vous êtes souvenu de 19 ou 20 mots, c'est excellent. Entre 16 et 18, c'est encore bon. De 12 à 15 mots, votre mémoire est insuffisante. Si vous n'avez retenu que 11 mots ou moins encore, cela prouve tout simplement que vous ne savez pas vous servir de votre mémoire, car elle peut faire beaucoup mieux.

Mais quel que soit votre résultat personnel, il faut que vous sachiez que vous êtes parfaitement capable, non seulement de retenir ces 20 mots à la première lecture, mais de les retenir dans l'ordre. Tous ceux qui suivent la méthode préconisée par le Centre d'Études réussissent immédiatement des exercices de ce genre et même des choses beaucoup plus difficiles. Après quelques jours d'entraînement facile, ils peuvent retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant eux, ou encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs. Tout ceci prouve que l'on peut acquérir une mémoire exceptionnelle simplement en appliquant une méthode correcte d'enregistrement.

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 pratique : 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 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, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 4 V, Centre d'Études, 1, avenue Mallarmé, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour les pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

F. DEJEAN

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 Dharma Lakshana ; 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 YFS, 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

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à **E.P.C.C. RODEAU**, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de **POLICE PRIVÉE**, 32^e année. Demandez brochure S. à **E.I.D.E.**, rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

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

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Devenez rapidement par correspondance un technicien en

ÉLECTRONIQUE
RADIO-ÉLECTRICITÉ
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ
AUTOMATISATION
INFORMATIQUE

DESSIN INDUSTRIEL
DESSIN DE BATIMENT

COMPTABILITÉ - AUTOMOBILE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE

Préparation aux C.A.P. et B.T.

40 ANNÉES DE SUCCÈS

Pour recevoir notre documentation, découpez le bon ci-dessous ou recopiez-le et adressez-le à :

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine, Paris (7^e)
Téléphone (INV) 468.38.54 et 38.55

Bon pour une documentation gratuite

NOM

ADRESSE

BRANCHE DÉSIRÉE

COURS ET LEÇONS

Pour

RÉUSSIR

accédez à l'Élite

par un

Enseignement Culturel

sans équivalent et inédit
pas de limite d'âge ni diplôme exigé

- Psychologie
- Sociologie
- Sexologie
- Hypnotisme

etc.

Situations Nouvelles
Tout Perfectionnement
(individuel et professionnel)

COLLÈGE EUROPÉEN DES SCIENCES DE L'HOMME

(Sheffield-Angleterre)

Doc. contre 4 t. à : I.P.B.A.
34, rue Porte Dijeaux - BORDEAUX

INIMITABLE car BREVETÉE

Brevet français 1.196.680

SITOGRAPHIE

En 10 jours, avec 10 clefs:
Écrivez 10 fois plus vite.

EUREKA

B.P. 7 - LORGUES - 83-Var.

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)

COURS ET LEÇONS

RECRUTEMENT MASSIF DE FONCTIONNAIRES

avec ou sans diplôme pour des **MILLIERS DE POSTES** tous grades (16 à 45 ans), actifs ou sédentaires, administratifs ou techniques. Candidats, même si vous avez une situation, demandez la **LISTE OFFICIELLE** de tous les **EMPLOIS** vacants :

P.T.T.

TRAVAUX PUBLICS

PONTS ET CHAUSSÉES

POLICE

S.N.C.F.

MUNICIPALITÉS

E.D.F. - G.D.F.

IMPÔTS

SANTÉ PUBLIQUE

Paris, Province, Outre-mer, et la documentation N° 166. Envois **GRATUITS** (toutes conditions d'accès, CONSEILS, nomination, traitements, etc.) Service sélection nationale, **ÉCOLE DE LA FONCTION PUBLIQUE**, 39, rue Henri-Barbusse, Paris.

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements **gratuits** sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

INSTITUT SUPÉRIEUR de PHYSIQUE, CHIMIE ET BIOLOGIE APPLIQUÉE

11, rue Pré-des-Pêcheurs
83-TOULON

CHOISISSEZ UNE SITUATION
PASSIONNANTE, LUCRATIVE,
ET SURE

De nombreux débouchés sont offerts à nos anciens élèves : Energie atomique, recherche scientifique, industrie, laboratoires d'études et de recherches, laboratoires d'analyses médicales et industrielles. **Demandez sans attendre, la documentation gratuite** : vous y trouverez le programme détaillé de nos préparations :

- Brevet technicien d'analyse biologique
- Certificats d'études biologiques (Physiologie générale, hématologie, immunologie, parasitologie, microbiologie).

Enseignement par correspondance

COURS ET LEÇONS

EN QUELQUES MOIS DEVENEZ

DESSINATEUR DE LETTRES

ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE

Ce métier d'art, facile à apprendre, agréable et rémunérateur vous offre des débouchés intéressants dans la publicité, l'édition, l'imprimerie, le cinéma, etc.

Notre enseignement, basé sur la célèbre MÉTHODE NELSON, est unique en France.

Nos méthodes personnalisées au maximum permettent de suivre et de conseiller chaque élève tout au long des études. Documentation n° 41 (contre 3 timbres).

Écrire Pierre ALEXANDRE
Boîte Postale 104-08 PARIS (8^e)

Écrivez considérablement plus vite avec
LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 13 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos nom et adresse. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

MATHEMATIQ.

55, r. de Passy
PARIS 16^e

Dépannage radical. Un livre spécial pour chaque classe de 7^e à 1^{re}. Suffit classe un mandat à Mat'Digest 4511.01 Paris. 9,45 F à la commande et 22 F à 30 jours. ou 30,45 F à la comd. Remboursé si retour.

Comment acquérir une

MÉMOIRE PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes vous permettront d'apprendre à vous servir de votre mémoire et d'en faire un instrument fidèle, docile à votre service. Pour plus de détails, voyez en page 189 l'annonce pour le Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

REVUES-LIVRES

LIVRES NEUFS

Prix garantis imbattables

Milliers de titres — tous genres. Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV 181

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

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

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

En première parution mondiale :

« UN SIÈCLE D'ATTERRISSAGES 1868-1968 (PLUS DE 800 CAS) DOCUMENT ILLUSTRE DE PLANS, DES-SINS, PHOTOS, CONTENANT NOTAMMENT LES CAS INÉDITS TIRES DES DOSSIERS DE L'U.S. AIR FORCE.

Depuis son N° d'Avril 1969 « LUMIÈRES DANS LA NUIT » publie ce document exceptionnel.

Cette revue étudie ce problème des O.V.N.I. à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus et à de vastes réseaux d'enquêtes. Demandez 1 spécimen gratuit (joindre 2 timbres à 0,40 F) à la revue

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »
43-LE CHAMBON-SUR-LIGNON

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

TOUS LES LIVRES ET REVUES

sur la Photographie de France et de tous les pays. Doc. G c. 2 timbres à

PANORAMA - 54, Neuves-Maisons.

DIVERS

CONTREPLAQUE neuf

Expédiés 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 timbres au C.F.C.H. Serv. SO 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

Devenez rapidement AGENT IMMOBILIER ou NÉGOCIATEUR. Situation très agréable pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres. Gros rapport.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1) B.P. 86, 44-NANTES

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant.

GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

DIVERS

ÉLECTRO-MÉNAGER RADIO-SÉBASTOPOL

vous fera réaliser
DES ÉCONOMIES INCROYABLES

Pour tous vos achats d'un
Équipement Electro-ménager
Faites CONFIANCE aux spécialistes
chevronnés

FAITES CONFIANCE AUX
GRANDES MARQUES
CONNUES VENDUES AVEC
LABEL OFFICIEL ET GARANTIE

RÉGION PARISIENNE
LIVRAISONS - INSTALLATIONS
SERVICE ASSURÉ jusqu'à 30 km
par spécialistes

COMPAREZ NOS PRIX IMBATTABLES

pour :

- RÉFRIGÉRATEURS
- CONGÉLATEURS
- MACHINES A LAVER
- LAVE-VAISSELLE
- CUISINIÈRES-GAZINIÈRES
- ROTO GRILL
- ASPIRATEURS
- CIREUSES

et autres gros matériels

Nous sommes Spécialistes de la

VENTE par CORRESPONDANCE

Nos Expéditions sont rapides et soignées et assurées « Tous Risques ». Nous avons un RÉSEAU d'Agents installateurs dans 70 Départements.

- Si vous habitez la Province

Avant tout achat demandez avec Documentation illustrée nos « LIVRES D'OR » de Références des Témoignages de satisfaction par centaines - parfaitement contrôlables même dans votre département auront vite fait de vous convaincre.

NOTRE ORGANISATION UNIQUE

- Pour toute demande de documentation, il faut toujours préciser l'article que vous désirez acquérir.

- Pour PARIS-Banlieue, venir sur place S.V.P.

- Notre courrier et nos renseignements sont personnalisés.

- Nous pouvons répondre à tous vos problèmes dans les moindres délais.

CRÉDIT FACILE PARIS-PROVINCE

consultez-nous. Réf. Science et Vie

RADIO-SÉBASTOPOL

Depuis 1932 Fournisseur Officiel de toute Administrations - Ministères Coopérative - Éducation Nationale etc.

100 Bd de SÉBASTOPOL

PARIS 3^e

métro : STRASBOURG-ST-DENIS
téléphone : TUR. 98-70 - 91-50

MAISON DE CONFIANCE
FERMÉ DIMANCHE ET LUNDI

DIVERS

VENTE

500 000 cartes-postales tt. catég. tous pays, cart. et envel. 1^{er} Jour. Lett. anc. timbrées, Livres et Revues diverses dont: SCIENCE ET VIE, collection complète 1 à 620. Écrire FÉLIX 28, r. Bancel - LYON 7^e

Moteurs Johnson,
100 modèles de bateaux.

Vous pouvez aussi faire votre bateau en plastique vous-même: nous fournissons matériaux et moules. Doc. c. env. timbr.

PLASTILOISIRS
PUGET-ARGENS (83)

AMATEURS D'ÉNIGMES!

6 casse-tête rares, introuvables dans le commerce. Réputés impossibles, dont 3 inédits. Plans, solutions franco 10 F.

Robert SIMON 6, rue Verlaine
68-MULHOUSE

JETS D'EAU, FONTAINES

Pour le jardin et la maison. Prix - qualité -
Lambert, Service S
B.P. 10 - 47-LAYRAC

Pour décorer votre intérieur, procurez-vous 100 modèles de sujets décoratifs à réaliser vous-même en fil de fer, ficelle armée, feutrine, etc. Doc. gratuit à
G. POTIER, dess. BP. 20 AUMALE (76).

LES MEILLEURES études

se font PAR CORRESPONDANCE à

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes, forment les meilleurs élèves.

COURS D'ORTHOGRAPHE

Une orthographe parfaite est indispensable pour poser votre candidature à un emploi, pour réussir à un examen, pour avancer dans votre carrière, pour ne pas faire sourire ironiquement vos correspondants. Vous aurez vite une orthographe irréprochable si vous suivez chez vous, à vos moments de loisir, discrètement si vous le désirez, notre cours.

3 degrés de cours:

COURS DE RÉDACTION

Un style correct est nécessaire pour rédiger une lettre, un rapport, une circulaire. Si votre lettre est bien tournée, si votre rapport est correctement rédigé, si le texte de vos circulaires est convaincant, vous vous assurerez les meilleures chances de réussite.

AUTRES ENSEIGNEMENTS

- T - TOUTES LES CLASSES:**
B.E., B.E.P.C., Cl. Terminales, Baccalauréat.
- D - ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**
Droit, Lettres, Sciences, Médecine.
- A - COMPTABILITÉ:** C.A.P., B.P.
- A - COMMERCE SECRÉTARIAT.**
- P - PUBLICITÉ**
- N - DESSIN INDUSTRIEL**

- K - RADIO-ÉLECTRICITÉ**
- G - ADMINISTRATION**
- S - CARRIÈRES SOCIALES**
- U - COUTURE**
- H - LANGUES** par le disque (anglais, espagnol).
- I - INITIATION A LA PHILOSOPHIE**
- Y - ENCYCLOPEDJA**: culture générale.

COURS DE CONVERSATION

En société comme dans les affaires, le succès appartient à ceux qui savent se faire écouter. Ils s'expriment avec aisance en toute occasion, trouvent les mots qu'il faut pour plaire et pour convaincre. Partout ils s'imposent et réussissent.

PROSTUDIA: Initiation aux études supérieures.

F - FORMATION SCIENTIFIQUE

B - DESSIN, PEINTURE

J - FORMATION MUSICALE

Z - PHOTOGRAPHIE

V - ÉCOLES VÉTÉRINAIRES

ENVOI GRATUIT N°509 ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS (16^e) - Tél. 525-36-91

Niveau d'Études (diplômes obtenus)

A quelle profession désirez-vous accéder?

Nom, prénom

Adresse

Je suis intéressé par: Orthographe Rédaction Conversation

Je désire la documentation sur l'enseignement: Initiale de la brochure demandée:

DIVERS

IMPRESSION IMMÉDIATE ET TRÈS BON MARCHÉ DE VOS CIRCULAIRES

tracts, tarifs, menus, programmes, prospectus, en-têtes, cours, thèses, etc.

Adresssez-vous sans tarder à

LA COPIE CENONNAISE
42, rue Prof. Calmette - 33-CENON

ARMAGNAC

Château Monbel - Premier Grand Cru
Expédition directe du Château à partir de 2 bouteilles. Tarif sur demande au:

COMTE ROBERT D'AGRAN
Château de Monbel
32-Castex d'Armagnac

Comment développer

LA MÉMOIRE DANS L'ÉTUDE

Celui qui, pour ses études, dispose d'une mémoire prodigieuse, est avantage. Apprenez à vous servir de votre mémoire grâce à une nouvelle méthode. Voyez tous les détails en page 189 dans l'annonce du Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

DIVERS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. **GOURLY** Maurice, domaine de Chadeville par **SEGONZAC** (Charente). Échantillons contre 7 timbres.

BREVETS

LE GUIDE MODÈLE PRATIQUE 1969

en conformité avec la nouvelle LOI sur les

BREVETS D'INVENTION

est à votre disposition.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 41 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

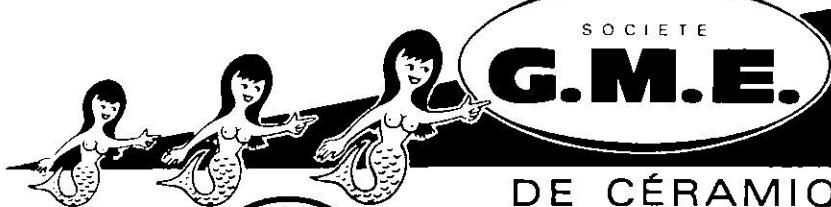
ROPA - BOÎTE POSTALE 41 - CALAIS

Le Brevet d'Invention
vraiment à votre portée.

Notice 9 gratuite

GRENIER

34, rue de Londres. PARIS (9^e)



Marché SUPER GROS

DE CÉRAMIQUE ET SANITAIRE



DES PRIX OBTENUS
GRACE
A NOS
APPROVISIONNEMENTS
POUR VOUS

Vegas
Pullman

**SALLE DE BAINS
DE COULEUR**



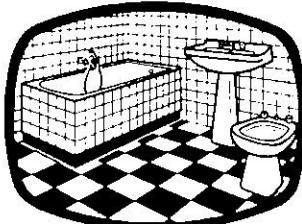
PRIX TVA INCLUSE

1^{er} CHOIX **780** F

- LA BAINOIRE A TABLIER d'angle 1m 56 et 1m 75
- LE LAVABO de 0 m 60 environ et sa colonne
- LE BIDET

LES 4 PIÈCES NUES

SALLE DE BAINS DE COULEUR "Relaxe"
baignoire à encastr. 1m60 env. lavabo, bidet. Les 3 p. nues **287** F
même ensemble en blanc Les 3 p. nues **196** F



INOX "Norginox"
1^{er} CHOIX-1^{er} QUALITÉ

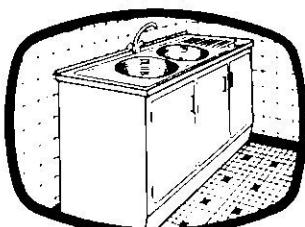


1,20 x 0,60 à tr. plein.
2 bacs profonds,
1 égouttoir dr. ou g.
1,40 x 0,60 à tr. plein.
2 bacs profonds,
1 égout. 1 table lisse

168 F
192 F

nu

TABLE ÉVIER GRES
1,20 x 0,60 m à 2 bacs
prof. et 1 égouttoir **78** F
1,40 x 0,60 m à 2 bacs
prof. et 2 égouttoirs **99** F



ÉVIER-ÉGOUTTOIR GRES
à 1 bac prof. et 1 égouttoir
1 m x 0,60 **56** F
0,80 x 0,60 m **49** F

RECEVEUR DE DOUCHE
blanc 0,70 x 0,70 ... nu **49** F

18/10

nu

ROBINETTERIE
chromée, séries "CONFORT" et "DIAMANT" équipée de tête à boîte étanche à bain de graisse.

CUVETTES WC
A RÉSERVOIR DORSAL
y compris mécanisme... **78** F

LAVABOS
blanc 0,50 x 0,60 ... nu **26** F

CHAUFFE-EAU
électrique et à gaz - grandes marques françaises et europ.

TOUS LES CARRELAGES ET REVÊTEMENTS
en choix publicité

MOSAIQUES 5 x 5 grès cérame **12** et **13,70** F

CÉRAMIQUES 2 x 2 grès cérame **15,80** à **22,50** F

CARREAUX à bords érodés bl. et iv., le m² **13,50** et **18,50** F

FAÏENCE 108 x 108 - couleurs le m²... **18** et **22,50** F

PARQUET MOSAIQUE CHEMÉ à coller (épaisseur 7 mm env.) le m² **14,90** F

PRIX DE TRANSPORT SUR DEMANDE
Large participation pour grandes distances.

Catalogues, notices couleurs, devis, échantillons gratuits sur demande.



1/69 Quantités limitées
NOMBREUSES VITRINES D'EXPOSITION

de nos séries "VEGAS PULLMAN" et "NORGINOX".

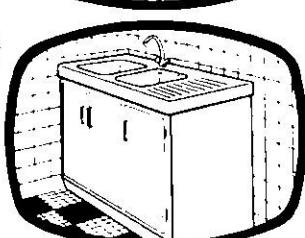
En gares SNCF : Limoges, Toulouse, Toulon, Agen, Rouen, Le Havre, Strasbourg, Mulhouse, Paris Est, Paris St-Lazare (cour de Rome) etc... et métro Palais-Royal.

MEUBLES SOUS-ÉVIER G.M.E.

Démontables, panneaux plaqués okoumé indéformables non peints.

0,80 x 0,60 m 1 x 0,60 m 1,20 x 0,60 m
82 F **99** F **107** F

Démontables STRATIFIÉS blanc
1,20 x 0,60 m 1,40 ou 1,50 x 0,60 m
205 F **236** F



Rien ne vaudra votre visite sur place



9 H à 12 H.
14 H à 18 H 30
(ouvert le samedi)

CENTRE DE VENTE : 19 bis à 23, Rue Morice - 92 CLICHY - Tél. 737-56-10 (81. gr.)

POUR LE SUD : Vastes entrepôts à ALLASSAC (Corrèze - 19) - Tél. BRIVE (52) 24-92-52 (31. gr.)



Le pneu Goodyear "Grand Prix" améliore les performances de toutes les voitures

...de la vôtre aussi.

En ville, en montagne, sur autoroutes, bénéficiez de l'expérience GOODYEAR dans la compétition. Améliorez les performances de votre voiture.

Trois raisons techniques • une carcasse en fibre polyester • un mélange spécial de gomme • des sculptures lamellées.

Adhérence sur sol mouillé. Pas d'aqua-planing: les sculptures lamellées en épi assurent un drainage intensif de l'eau. Le mélange de gomme, mis au point pour la compétition, augmente l'adhérence.

Tenue de route améliorée en virages. La carcasse en polyester, fibre homogène et résistante, assure une rigoureuse tenue de cap. Les sculptures profondes et continues, guident avec précision votre voiture dans chaque trajectoire.

Freinage Puissant. Le mélange spécial



de gomme colle à la route pendant que les sculptures réagissent à la pression, sans jamais se fermer.

Rendez donc visite à votre revendeur GOODYEAR, il vous parlera des Grand Prix comme s'il les avait fabriqués lui-même.

Avec Passion !

GOOD YEAR

LE PLUS GRAND PRODUCTEUR DE PNEUS DU MONDE