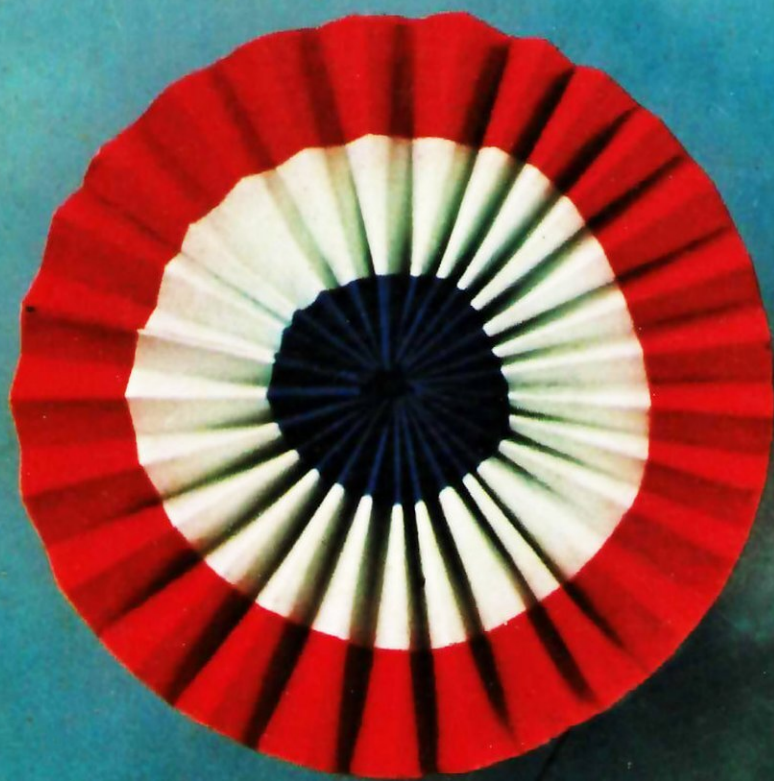


SCIENCE & VIE

MANGER ET GARDER SON POIDS

CRÉER UNE NOUVELLE RACE DE CHIENS

LA FRANCE 3^e GRAND DE L'ESPACE





Le gage de votre réussite...

CINQUANTE ANNÉES AU SERVICE DE L'ENSEIGNEMENT

1919-1969

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

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

DERNIÈRES CRÉATIONS

PROGRAMMEUR

C.A.P. de Dessin Industriel

Cours Élémentaire sur les transistors

Cours Professionnel sur les transistors

Cours de Télévision en couleurs

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,
de nouveaux élèves suivent régulièrement nos
COURS du JOUR (Bourses d'Etat)
D'autres se préparent à l'aide de nos cours
PAR CORRESPONDANCE
avec l'incontestable avantage de travaux pratiques
chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode
spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un
stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e
à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Agent Technique Electronicien
(B.T.E. et B.T.S.E.)
- Monteur Dépanneur
- Cours Supérieur (préparation
à la carrière d'Ingénieur)
- Electronicien (B.E.P. - C.A.P.)
- Carrière d'Officier Radio de la
Marine Marchande
- Cours de Transistors

Ecole contrôlée par la Commission d'Admission et de Conformité de la
Chambre Syndicale Française de l'Enseignement Privé par Correspondance.

Bureau de Placement (Amicale des Anciens)

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 03SV

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite

NOM

ADRESSE

SCIENCE & VIE



Notre couverture :
L'année 1970 sera
particulièrement faste
pour l'astronautique
française.
Le lancement d'un
cinquième satellite à
l'aide de la nouvelle
fusée Diamant B depuis
le Centre Spatial
Guyanais, la mise en
orbite de trois autres
satellites la même année,
la participation à
de multiples programmes
de coopération situent
notre pays au 3^e rang
des grandes
puissances spatiales.
(Voir p. 114).

SOMMAIRE MARS 70 N° 630 TOME CXVII

SAVOIR

- 33 et 51 LE CERCLE DU BIBLIOPHILE
54 MANGER ET GARDER SON POIDS
PAR LES DOCTEURS APFELBAUM,
MAC LEOD ET DE M'UZAN
66 L'INTELLIGENCE COMPARÉE DES NOIRS ET
DES BLANCS PAR JEAN-PIERRE SERGENT
74 L'APATHIE DES TÉMOINS
PAR JACQUES MARSAULT
78 LE MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE DE TOU-
LOUSE FAIT VOIR VIVRE LES MICROBES
PAR CHARLES-NOËL MARTIN
84 TRANSFORMER UNE ASTÉROÏDE EN FUSÉE
PAR LANCELOT HERRISMAN
90 FAITES VOUS-MÊME VOTRE RACE DE CHIEN
PAR JACQUES MARSAULT
95 CHRONIQUE DES LABORATOIRES

POUVOIR

- 100 AÉRODYNAMIQUE : L'IGNORANCE DES STY-
LISTES FAIT LE BONHEUR DES POMPISTES
PAR RENAUD DE LA TAILLE
107 LE DOSSIER DU MOIS : LA DISSUASION EST-
ELLE ENCORE POSSIBLE ? PAR GÉRARD MORICE
114 LA FRANCE, TROISIÈME « GRAND » SPATIAL
PAR JACQUES TIZIOU
124 DES KILOWATTS AVEC NOS ORDURES
PAR ALAIN MORICE
133 CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

UTILISER

- 138 MÉTIERS D'AVENIR : LES PERSPECTIVES
RÉELLES DE L'INFORMATIQUE
PAR BERNARD RIDARD
142 LES LIVRES DU MOIS
144 « SCIENTELEC » AU BANC D'ESSAIS DES
CHAINES HI-FI PAR JEAN THEVENET
147 LA RÉVOLUTION DES « MINI-SKIS »
PAR JEAN FRANÇOIS TOURTET
150 JEUX ET PARADOXES PAR BERLOQUIN
153 CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE

Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume, Paris-8^e.
Tél. : Élysée 16-65. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. :
SIENVIE PARIS. Publicité : Excelsior Publicité, 2bis, rue de la
Baume, Paris (8^e)-225-8930. Correspondants à l'étranger : Washington :
« Science Service », 1719 N Street N.W. Washington 6 D.C. New
York : Arsène Okun, 64-33 99th Street, Forest Hills 74 N.Y. Londres :
Louis Bloncourt, 38 Arlington Road, Regent's Park, Londres N.W.1.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation
réservés pour tous pays. Copyright by Science et Vie. Mars 1970.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

de la photo
souvenir
à
l'enregistrement
scientifique



ALPA
est votre
solution
photographique

BON

veuillez m'adresser
votre documentation

Nom: _____

Profession:
(facultatif) _____

Adresse: _____

bon à retourner à:
IDÉES Photo-ciné
40. Rue Amelot
PARIS XI^e

ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions 35 F	44 F
12 parutions (envoi recom.) 51 F	76 F
12 parut. plus 4 numéros hors série 50 F	62 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom. 71 F	104 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
0,80 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 Sauvenière,
C.C.P. 283.76, P.I.M. service Liège.

MAROC

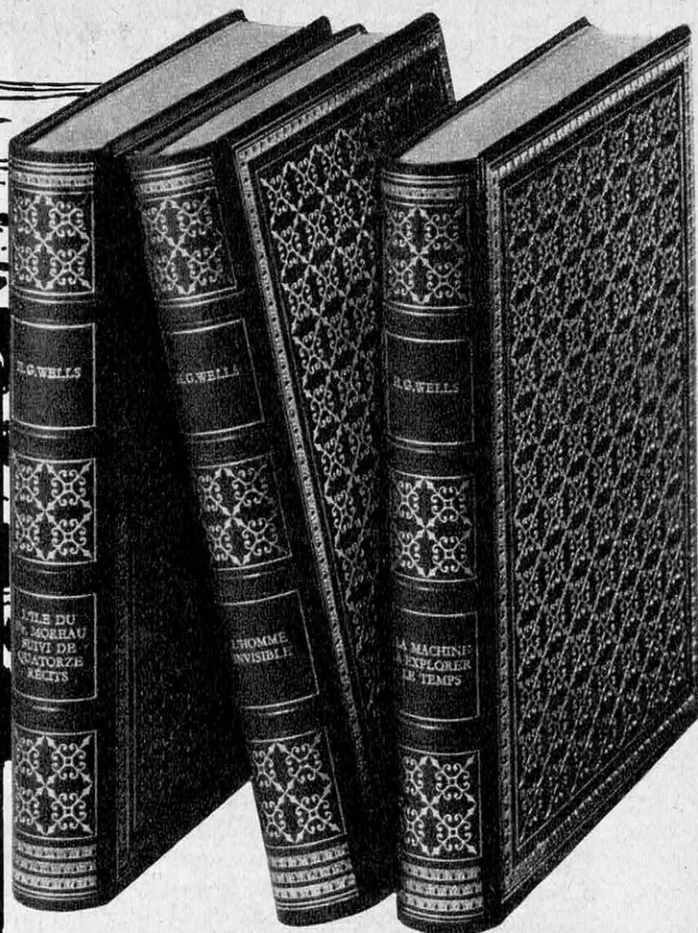
Règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng,
Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.



acceptez les romans et
les récits les plus
FANTASTIQUES
de
H.G. WELLS

L'Homme Invisible - L'Île du Docteur Moreau
La Machine à explorer le Temps
... 17 œuvres en tout.

3 volumes
luxueusement
reliés et illustrés
pour seulement **29⁵⁰F** les trois



Aucune adhésion à un club, rien d'autre à acheter.

Le Cercle du Bibliophile est heureux de vous offrir ces trois volumes luxueusement reliés en plein Skivertex rouge doré au fer, et abondamment illustrés, pour le prix de seulement 29,50 F les TROIS ! Nous voulons en effet vous permettre de juger de la haute qualité de nos réalisations et nous vous proposons cette offre exceptionnelle sans aucune adhésion à un club - sans aucune autre obligation d'achat.

Pour cette expérience, nous avons choisi de vous inviter à pénétrer dans l'univers étonnant de H. G. Wells, fascinante juxtaposition de l'étrange et du quotidien, des situations cocasses et des drames les plus insoutenables.

En présence de "L'Homme Invisible" vous vivrez cette étonnante liberté que chacun a rêvé de posséder - une fois au moins dans sa vie - mais dont personne n'accepterait d'acquiescer le terrible prix... "La Machine à Explorer le Temps" vous arrachera de votre fauteuil pour vous précipiter dans un extraordinaire voyage au fil des millénaires, dans les lieux étranges où se noue le destin du monde... Vous visiterez "L'Île du Docteur Moreau" où des savants fascinés par leurs expériences ne savent plus comment contenir la sauvage révolte des êtres - mi-hommes, mi-bêtes - qu'ils ont eux-mêmes amenés à la vie... Et dans quatorze autres récits palpitants vous continuerez de suivre la pensée aiguë et lucide de ce romancier d'exception.

N'attendez pas ! Pour recevoir - sans risque - ces trois volumes, au prix très intéressant que nous vous proposons aujourd'hui, il vous suffit de poster le Bon de Commande ci-contre.

CERCLE DU BIBLIOPHILE, 27-Evreux - Magasin de vente à Paris 2^e : 49, rue Vivienne - A Nice : 12, rue Chauvain - En Belgique : 85, avenue Lecharlier, Bruxelles 9 - En Suisse : 9 ter, chemin de Roches, Genève

**Tous nos livres sont
de la même qualité...la meilleure.**

Dans la fabrication des livres du Cercle du Bibliophile, rien n'est laissé au hasard, afin que les plus luxueux matériaux, délicatement ouverts, ne reçoivent du temps qu'une parure supplémentaire. Les trois ouvrages que nous vous présentons ici sont un exemple de cette recherche constante de la perfection.

★ Reliure luxueuse de véritable Skivertex rouge ★ Riches motifs dorés au fer ★ Papier blanc sans bois d'une grande finesse ★ Typographie élégante et aérée ★ Illustrations originales.

BON DE COMMANDE

à retourner au Cercle du Bibliophile - 27-EVREUX

Oui, veuillez m'envoyer les trois volumes, luxueusement reliés et illustrés, des romans et récits les plus fantastiques de H.G. Wells. En paiement comptant, je vous fais parvenir ci-joint le bas prix de 29,50 F les trois volumes (+ 2,25 F de frais d'envoi), par ☐ chèque bancaire ☐ mandat ☐ chèque postal 3 volets.

SIGNATURE OBLIGATOIRE

*Signature des parents ou du tuteur
légal si vous avez moins de 21 ans*

NOM _____

PRENOM _____

N° _____ RUE _____

N° DPT _____ VILLE _____ 9463/900/103

SATISFACTION GARANTIE : Vous pouvez nous renvoyer ces livres dans les 5 jours pour être intégralement remboursé.

COURRIER DES LECTEURS

AU DOSSIER DE LA DÉPRESSION...

J'ai lu, il y a quelques jours, un article que vous avez inséré dans le n° 629 (février 1970) de la revue « Science et Vie ». Il s'agit de l'article intitulé « La fatigue ».

Après lecture, j'ai éprouvé l'impérieuse nécessité de vous écrire, non pas pour que l'on se penche sur mon cas, mais avec l'espoir d'apporter un témoignage de plus au dossier sournois et autrement dévastateur qu'est le surmenage — ou la dépression subséquente...

Imaginez-vous donc un garçon aux dires de tous très doué — très sensible et timide, qui ne sait que travailler pour passer brillamment examens et concours et qui, en dehors du sport, ne sait pas se distraire... Une année, soit parce qu'il a forcé au-delà de ses propres limites (qu'il ne soupçonnait pas, parce que tout, précisément, lui réussit facilement, soit peut-être qu'en plus de la fatigue accumulée, il ait été assez lourdement et gratuitement contrarié en plein « âge ingrat » (refus d'un changement d'orientation vers des études qui l'intéressaient le plus), ce garçon, qui jamais n'a été malade, qui n'a jamais connu la fatigue (intellectuelle comme physique), qui était gai et sociable de nature, qui avait une mémoire prodigieuse, le voilà donc qui, du jour au lendemain, devient maladif et fragile. Pratiquement, il a tous les maux à la fois : maux de tête persistants ; irruption de gros boutons non identifiés et couvrant tout le corps (ce fut d'ailleurs le signal de toute la crise) baisse dangereuse de la vue, otites répétées à l'oreille droite ; douleurs dorsales et lombaires, courbatures ; perte de la mémoire au point d'oublier les noms de ses camarades de classe les plus proches ; impossibilité de se concentrer (par exemple, impossibilité d'effectuer une multiplication).

Le résultat de cette déchéance physique et mentale est que ce garçon devient mélancolique, taciturne et se sent d'autant plus frustré que, du jour au lendemain, du meilleur élève qu'il était, il devient le « cancre » de sa classe, sans oublier que nul ne pense sérieusement qu'il est un malade et non un « fainéant »...

Ce garçon se met donc à doubler ses classes et la première conséquence en est qu'il perd sa bourse. A la déchéance et à la misère physique, morale et mentale, s'ajoute donc la misère tout court.

Par bonheur, notre « raté » accidentel se met à vagabonder espérant que le changement de milieu aidant il pourrait peut-être remonter la pente... Et de ce fait, à force de volonté

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CONVERSATION



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

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

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

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

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

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez sa passionnante brochure gratuite 2884 à l'Institut Culturel Français, 35, rue Collange, 92 - Paris-Levallois.

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS

35, rue Collange, 92 - Levallois

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2884

NOM

ADRESSE

quel technicien serez-vous?



TECHNICIEN - ÉLECTRONICIEN

"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 aéro-clubs régionaux.

RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



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

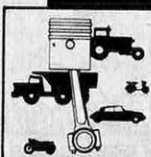
TRAVAUX PRATIQUES, Matériel d'études, Stages. (1)

DESSIN INDUSTRIEL



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

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. Une solide formation vous permettra de vous adapter et de pouvoir toujours "faire face" "

Directeur Fondateur d'INFRA
E SARTORIUS

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

FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION
Préparation aux diplômes d'État: CAP - BP - BTS...
Orientation Professionnelle - Placement

1^{re} école

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

qui favorise notamment:

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

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

(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 93 INFRA

CENTRE D'INFORMATION INFRA

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

BON

GRATUIT D'INFORMATION

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 93
(Ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

à découper
ou recopier

Section choisie

Nom

Adresse



(une véritable rage de réussir, un refus opiniâtre de la défaite...) après des années de tâtonnements, après avoir fait tous les métiers du monde pour subsister, ce garçon se hisse à un niveau d'études honorable et il a un beau métier : géologue diplômé, puis docteur de troisième cycle en géologie appliquée (prospection des gites métallifères).

Mais son histoire l'a marqué car il sait qu'il n'a jamais plus été (après l'accident) que les 40 % à 70 % de son ancienne personnalité. Si le temps, lentement, a ramené ses facultés à un niveau moyen et relativement stable, le mal est resté intact en lui, faute d'avoir été soigné...

J'ignore ce qu'on pourrait encore tenter contre une maladie vieille de près de dix-huit ans... Néanmoins, je me plais à espérer que ma petite histoire sera en soi un cri d'alarme de plus devant un fléau véritable (vu le mal qu'il peut causer et vu sa généralisation comme en témoigne votre article)...

H. M., Antony

«SCIENCE ET VIE»... AU BANC D'ESSAIS

Dirigeant une revue — «Hautes Synthèses — Idées Science» — spécialisée dans les Sciences avancées, nous avons, à titre

d'«expérience», fait paraître une annonce dans «Science et Vie».

Nous avons été très agréablement surpris par le nombre de réponses reçues, nous demandant, soit des spécimens, soit des abonnements.

Certes, ce sont surtout des Français qui nous ont écrit, mais nous avons également eu des correspondants Belges, Suisses, Espagnols et Portugais, ce qui témoigne de l'importance de la diffusion de «Science et Vie».

De plus, nous avons ainsi constaté l'intérêt que les lecteurs d'une revue aussi complète et dynamique que la vôtre pouvaient porter à des problèmes avec lesquels ils étaient, grâce à vous, déjà plus ou moins familiarisés.

A notre époque, où le recyclage est d'actualité, nous pensons que «Science et Vie» compte parmi les publications susceptibles de contribuer le plus à cet effort constant d'information scientifique.

L'Institut des Hautes Synthèses a, du reste, classé votre revue parmi les sources d'information.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de nos sentiments très distingués.

J. PETREL

Directeur de l'Institut
des Hautes Synthèses
à Nice

DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE!

PAR

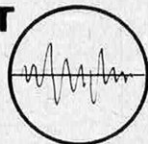


LA
PRATIQUE

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours est basé uniquement sur la PRATIQUE (montages, manipulations, utilisations de très nombreux composants) et L'IMAGE (visualisation des expériences sur l'écran de l'oscilloscope).

Que vous soyez actuellement électronicien, étudiant, monteur, dépanneur, aligneur, vérificateur, metteur au point, ou tout simplement curieux, LECTRONI-TEC vous permettra d'améliorer votre situation ou de préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

ET



L'IMAGE

1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

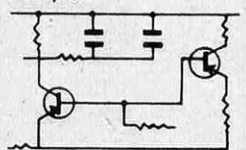
Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique.



Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.

2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Semi-conducteurs
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor

Après ces nombreuses manipulations et expériences, vous saurez entretenir et dépanner tous les appareils électroniques : récepteurs radio et télévision, commandes à distances, machines programmées, ordinateurs, etc...

CE MOIS-CI : UN CADEAU SPÉCIAL
POUR TOUS LES NOUVEAUX ÉLÈVES

Découpez le bon ci-contre et envoyez-le sans plus tarder.

LECTRONI-TEC

GRATUIT : sans engagement - brochure en couleurs de 20 pages - BON N° 5V-54 (à découper ou à recopier) à envoyer à LECTRONI-TEC 35-DINARD (France)

Nom : _____ (majuscules)
Adresse : _____ S. V. P.)

Chalet-baromètre de la Forêt noire

**VOUS ANNONCE LE TEMPS
CHAQUE MATIN ET SOIR !**

STOCK A LIQUIDER

**Prix publicitaire
19,80 F seulement**

Modèle de
luxe
grande taille
idéal pour
vos
cadeaux

directement
d'Allemagne !

QUANTITÉ LIMITÉE ! OFFRE SPÉCIALE

SOUmise AUX CONDITIONS SUIVANTES :
1) Pas plus de deux chalets par personne. 2) Nous ne vendons pas aux commerçants et démarcheurs.
3) Ajoutez 4,50 F pour frais d'envoi, transport, emballage, et contre remboursement, si vous commandez un seul chalet. Prix spécial pour deux chalets modèle luxe et nous prenons en charge tous ces frais (voir bon ci-dessous). Vous économiserez ainsi 10 F au total. 4) cette offre est limitée au stock disponible et ne sera peut-être pas renouvelée. Hâtez-vous !

1 AN DE GARANTIE

Chaque chalet-baromètre est soumis à des contrôles méticuleux dans la fabrique de la Forêt Noire avant d'être expédié. Si son fonctionnement ne vous donne pas toute satisfaction, nous vous le remplacerons gratuitement par un nouveau modèle, pendant l'année de garantie.

Offre limitée

Les personnages
entrent ou
sortent suivant
le temps

Fabriqués par des
artisans
allemands
dans la
Forêt noire

CHAQUE CHALET EST PEINT A LA MAIN, ASSEMBLÉ A LA MAIN ET FINI A LA MAIN.

DEPUIS 1794, de génération en génération, les artisans du Schwarzwald en Allemagne de l'Ouest fabriquent ces merveilleux chalets-baromètres. Depuis plus de deux siècles ils ont été imités mais jamais égalés. Ce vieux métier jalousement préservé se transmet depuis toujours de père en fils.

Chaque petit chalet est fabriqué avec des matériaux de qualité et avec les riches bois de la Forêt Noire. Chacun d'eux est assemblé à la main, pièce par pièce, avec une précision toute germanique. Maintenant - mais pendant très peu de temps - les lecteurs de ce journal peuvent obtenir cet authentique et original chalet-baromètre pour un prix exceptionnellement bas. Il suffit de respecter les conditions énoncées ci-dessus.

Un fascinant mouvement de va-et-vient

Le maussade Monsieur Hans et sa fille Brunhilde "vivent" dans ce chalet de la Forêt Noire. Quand Hans-le-maussade sort du chalet, méfiez-vous ! La pluie, la neige ou la grêle est imminente. Mais quand Brunhilde part en promenade, soyez heureux ! Vous pouvez compter sur un temps clair, sec et ensoleillé. Ces petits personnages paraissent si vrais qu'on les dirait vivants. Leur mouvement de va-et-vient est contrôlé par un mécanisme ingénieux, mais cependant simple, basé sur les principes hydrométriques. Il aide à prévoir les conditions météorologiques régionales dans des quantités de pays du monde entier. Ce véritable chalet-baromètre vous charmera et vous fascinera tout autant que vos amis, pendant des années.

Chaque petit chalet est un chef d'œuvre d'artisans allemands réputés

Ne confondez pas ce chalet-baromètre joliment construit avec des imitations en plastique bon marché. Celui-ci est un authentique chalet-baromètre d'origine, en provenance directe de la fabrique située dans la Forêt Noire, en Allemagne de l'Ouest. C'est vraiment un produit artisanal de qualité ! Les bois de différentes tonalités sont soigneusement assemblés à la main, pièce par pièce. Les murs intérieurs sont peints en vert. Le balcon bavarois est décoré de fleurs peintes à la main en couleurs ravissantes. Un double thermomètre vous donne la température exacte en degrés Fahrenheit et en degrés Centigrade.

Une merveille d'art miniaturisée

Vous serez émerveillé à la vue du rosignol sur le point de siffler sa délicieuse ritournelle, des fleurs et des massifs liliputiens. Tout cela parfaitement sculpté et méticuleusement assemblé par d'habiles artisans. Tout est peint à la main avec le plus grand soin. Vous pourriez vous attendre à payer assez cher une telle petite merveille, mais elle peut être à vous pour un prix incroyablement bas.

Voulez-vous recevoir un chalet à l'essai chez vous gratuitement ?

Nous vous demandons d'essayer gratuitement chez vous cette petite merveille. Observez-la. Remarquez la finesse et la précision des détails, les riches bois teintés et vernis, les charmantes figurines et fleurs peintes à la main. Puis regardez-la "en action" pendant 15 jours entiers, sans aucun risque ni obligation. CERTIFICAT DE GARANTIE : Vous devez en être absolument ravi et vous serez remboursé intégralement. Envoyez seulement 19,80 F plus 4,50 F pour frais d'envoi, transport, emballage, et contre remboursement. Rien d'autre à payer. Tout est compris. Pour le modèle luxe, envoyez seulement 24,50 F plus 4,50 F.

DES CHEFS-D'ŒUVRE DE PRECISION FABRIQUÉS PAR DES ARTISANS ALLEMANDS DE LA CÉLÈBRE FORÊT NOIRE

Les véritables chalets-baromètre d'origine sont fabriqués uniquement dans la région de Schwarzwald (Forêt Noire) en Allemagne. L'art de fabriquer des chalets-baromètre s'est perfectionné depuis des siècles dans les petits hameaux de cette région de contes de fées. Les procédés de teinture, de meulage, de découpage et d'assemblage se transmettent de génération en génération. Ils restent secrets pour les étrangers. De tous temps, ces petits chalets ont été imités, mais aucune imitation n'a jamais égalé le charme étrange et la précision de fabrication des modèles d'origine. Chaque chalet-baromètre authentique est monté à la main, fini à la main, et peint à la main.

ECONOMISEZ : 2 chalets-baromètres modèle luxe sur la même commande coûtent seulement 48,00 F y compris les frais d'expédition, soit une économie de 10 F (Maximum : 2 chalets par personne).

LIVRAISON : Actuellement vous pouvez encore bénéficier d'une livraison immédiate à votre domicile en envoyant tout de suite le Bon d'Essai gratuit ci-dessous (sous enveloppe timbrée à 0,40 F) directement à OMPEX - KÖNIGSBERGER STRASSE 100 - 4 DUSSELDORF - ALLEMAGNE.

SATISFACTION GARANTIE. N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT.

OMPEX - KÖNIGSBERGER STRASSE 100 - 4 DUSSELDORF - Allemagne

DERNIÈRE OFFRE A PRIX RÉDUIT AUX LECTEURS DE CE JOURNAL

Cette offre sensationnelle ne sera probablement pas renouvelée cette année à ce prix extraordinairement bas. Pour éviter toute déception, hâtez-vous de remplir et d'envoyer votre Bon d'essai gratuit aujourd'hui-même.

PARFAIT POUR VOS CADEAUX !

Commandez aujourd'hui-même un ou deux de ces merveilleux chalets-baromètre à prix réduit.

C'est un cadeau qui sort de l'ordinaire.

BON D'ESSAI GRATUIT à envoyer à OMPEX - (Abt FSV 2) KÖNIGSBERGER STRASSE 100 DUSSELDORF - 4 (ALLEMAGNE) sous enveloppe timbrée à 0,40 F

Envoyez-moi contre remboursement :

- ☐ 1 chalet-baromètre pour 19,80 F + 4,50 F pour frais d'envoi, transport, emballage et contre remboursement.
- ☐ 1 chalet modèle luxe pour 24,50 F + 4,50 F pour frais d'envoi, transport, emballage et contre remboursement.
- ☐ 2 chalets modèle luxe pour 48,00 F sans aucun frais supplémentaires (10 F d'économie).

ATTENTION - Tous ces prix sont nets, sans aucun frais de douane. Les marchandises sont en effet dédouanées par notre agent local et envoyées directement chez vous sans aucune majoration de prix.

Il est entendu que je dois être totalement satisfait sinon j'ai le droit de vous renvoyer le chalet pour échange ou remboursement intégral.

NOM (Majuscules)

PRENOM

N°

VILLE

RUE

DEPT N°



ROMANS
 ASTROLOGIE
 HISTOIRE
 SEXOLOGIE
 ETC...
 SCIENCE
 DOCUMENTS
 HUMOUR
 BIOGRAPHIES

**Livres neufs
Remises de
40 à
80 %**

Bon pour une documentation gratuite.
A découper et à adresser à :

FRANCE-LIVRES
117, rue de l'Ouest - PARIS-14^e

Nom

Adresse

CERIEP S.V.

Maintenant l'ANGLAIS, l'Allemand, l'Espagnol s'apprennent en lisant 3 romans

Le vocabulaire « entre » tout naturellement dans la tête, les tournures viennent automatiquement sous la plume, les expressions naissent spontanément sur la langue.

C'est la plus moderne, la plus efficace, la moins coûteuse des méthodes. Vous lisez 3 romans écrits dans la langue. Dès la première ligne, vous comprenez sans effort (les mots sont traduits en bas de page, chaque difficulté est expliquée) et, empoigné par le récit, encouragé par vos progrès, vous avancez irrésistiblement dans la connaissance de la langue. Judicieusement répétés, les mots se gravent dans la mémoire. Les difficultés, graduées au fil du récit, sont assimilées progressivement le plus facilement du monde. Après le 3^e roman, vous êtes initié à toutes les subtilités de la langue et vous possédez un vocabulaire de 8 000 mots. Cela devient pour vous un jeu de lire, écrire et parler anglais, allemand ou espagnol. Retournez dès aujourd'hui le bon ci-dessous. Remboursement garanti si vous n'étiez pas pleinement satisfait.

**Jeunes gens...
Jeunes filles...**

Formation du
Personnel qualifié
des Laboratoires médicaux,
des Industries chimiques, biologiques,
agricoles
et de la Recherche Scientifique.

**Préparations
aux Diplômes d'État :**

— Baccalauréats de Techniciens :
Biologie
Biochimie
Chimie

— Brevets de Techniciens Supérieurs :
Analyses Biologiques
Biochimiste

Cours sur place - Cours du soir
Cours par correspondance

**ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE**
31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir :

- ☐ les 3 romans d'anglais 70 F
- ☐ le 1^{er} roman anglais seulement (en édition luxueuse) 36 F
- ☐ les 3 romans d'allemand 54 F
- ☐ les 3 romans d'espagnol 74 F
- ☐ le roman de latin 29 F
- (Pour envoi hors de France, frais supp. 6 F)
- ☐ Des extraits gratuits de
(Ci-joint 4 timbres à 0,40 F).

Nom

Rue N°

Ville

Département

☐ Envoi contre remboursement (France seulement)

☐ Règlement aujourd'hui par mandat, chèque ou C.C.P. Paris 5474 35.

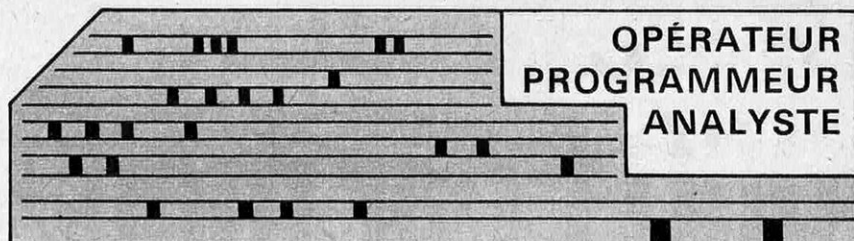
(Faire une croix dans les cases choisies)

Éditions MENTOR (Bureau SV 6)

6, avenue Odette

94 - NOGENT - SUR - MARNE

SANS DIPLOME PARTICULIER EXIGÉ :
des carrières d'avenir dans
L'INFORMATIQUE



PAR CORRESPONDANCE ET COURS PRATIQUES

STAGES PRATIQUES SUR ORDINATEUR

Formation accélérée

(s'adressant aux personnes ayant fait des études secondaires)

Recyclage

(s'adressant aux Cadres techniques et administratifs)

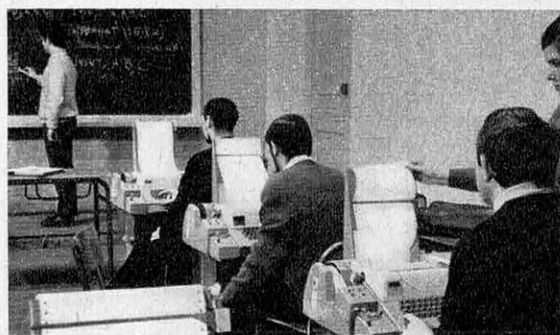
Perfectionnement

(s'adressant aux personnes déjà initiées à l'informatique)

Initiation et formation de base (s'adressant aux adultes, aux jeunes gens désirant s'orienter vers le domaine en pleine expansion de l'informatique).



Ensemble d'équipements ordinateur



Groupe d'élèves au travail sur Terminals

Egalement préparation aux
DIPLOMES D'ÉTAT :

C.A.P. Mécanographe - B.P. Mécanographe - B.Tn. Informatique - B.T.S. Traitement de l'information.

Langages évolués étudiés : BASIC - GAP. FORTRAN - ALGOL - COBOL - PL 1 - Cours de promotion - Réf. n° ET.5 4491 et cours pratiques IV/ET.2/n° 5204.

Ecole Technique agréée Ministère Education Nationale.

Demandez la brochure gratuite n° 50 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

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

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 12, avenue Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, boulevard Joseph II

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

A 102 A



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

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

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

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

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

ADVANCE
INSTITUTE

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

documentez-moi sans engagement

nom.....

adresse.....

localité.....

profession.....

âge.....

téléphone..... SV 703

RÉAGISSEZ VITE... avant que votre calvitie (naissante) ne devienne désespérée !

*cet homme sera
chauve avant peu
... à moins que !*

...A moins que, comme des milliers d'hommes et de femmes, il ait l'occasion d'éprouver les bienfaits du Protéovit, à base de protéines issues du soja, et son pouvoir extraordinaire pour résoudre les problèmes capillaires les plus courants comme les plus rares.

COMMENT AGIT LE PROTÉOVIT ?

Chaque cheveu tire chaque particule de sa substance du mécanisme complexe de la circulation du sang. Pour devenir complètement sain et normal, le cheveu atrophié mais toujours vivant, doit être nourri au niveau, de sa racine même. Le Protéovit, en accélérant et en complétant l'action de la circulation du sang, apporte précisément au bulbe (source du cheveu) les substances nécessaires à sa régénérescence et à son regain de vie : la cystéine, riche en soufre et certains "catalysts" organiques, riches en vitamines et en protéines. Parallèlement le Protéovit tue les microbes qui s'attaquent au bulbe et détruit toutes les impuretés, condition primordiale de la régénération.

CE QUE TOUTE PERSONNE (PLUS OU MOINS GRAVEMENT ATTEINTE) PEUT ATTENDRE DU PROTÉOVIT ?

Voici quelques témoignages, parmi des centaines d'autres visibles aux Bureaux du L.C.S., qui vous diront d'une façon vivante ce que vous pouvez attendre des applications du PROTEOVIT, et vous montreront son efficacité dans les cas les plus variés, parfois graves et désespérés :

De Mr D. F. KREFELD-FISCHEL (Allemagne Fédérale)
En appliquant votre traitement, "PROTEOVIT" je remarque l'amélioration de ma chevelure.

De Monsieur G.L. 06 CANNES
Votre Traitement a une action réelle sur la repousse - veuillez m'envoyer immédiatement un Grand Modèle.

De Monsieur B.M.B. 68 MANNHEIM (République Fédérale Allemagne)
"Votre produit est très utile avec des résultats très nets" veuillez m'adresser un renouvellement.

De Mme A.O. 42 SAINT-CHAMOND
La chute des cheveux s'est arrêtée... et, aux endroits dégarnis repoussent des cheveux - très satisfaite du traitement, recevez tous nos compliments.

De Monsieur G.P. 75 PARIS - Bureau Central Naval
J'ai essayé de nombreux produits et dépensé beaucoup d'argent, hélas sans résultat... après avoir suivi votre Traitement, j'obtiens "ENFIN" satisfaction...

De Monsieur S.V. NOGENT-SUR-SEINE
Comme vous le dites : on peut constater au bout de trois semaines l'apparition très nette de nouveaux cheveux fins...

PARIS 16^e M. C. de G.
"... Enfin, j'ai trouvé une firme sérieuse diffusant un produit sérieux. Jusqu'à présent, j'avais eu à faire à des marchands. et aucune de leurs mixtures n'a jamais eu le moindre effet."



PORTSALL (Finistère Nord) M. P. A.
"...C'est par un heureux aboutissement que s'achèvent mes 3 semaines de traitement. Je peux vous assurer qu'il s'agit d'une réussite que l'on peut qualifier du terme extraordinaire. En effet, arrêt total de la chute des cheveux."

RÉSULTATS RAPIDES, SINON VOTRE ARGENT VOUS SERA REMBOURSÉ

Les chimistes qui ont découvert le Protéovit sont tellement persuadés de la puissance revitalisante de leur procédé qu'ils s'engagent à rembourser intégralement le prix du traitement, sans aucune discussion, dans le cas où, au bout de 10 jours, suivi avec soin, il se serait révélé inefficace.

RENSEIGNEZ-VOUS AVANT DE PRENDRE UNE DÉCISION !

Agissez sans le moindre risque et demandez aux Laboratoires L.C.S. de vous documenter largement sur la composition et les effets du Protéovit. Ne tardez pas, c'est absolument gratuit. Découpez ou recopiez le coupon ci-dessous.

COUPON GARANTI

■ Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part, votre documentation et votre bon d'essai avec garantie totale de remboursement en cas d'insuccès.

■ mon nom

■ mon adresse

■ A adresser aux Laboratoires L.C.S. (Serv. S V 1)
LA GAUDE (06)

(Joindre 3 timbres)

POUR APPRENDRE FACILEMENT L'ÉLECTRONIQUE L'INSTITUT ÉLECTRORADIO VOUS OFFRE LES MEILLEURS ÉQUIPEMENTS AUTOPROGRAMMÉS

**8 FORMATIONS PAR CORRESPONDANCE, A TOUS LES NIVEAUX, PRÉPARENT
AUX CARRIÈRES LES PLUS PASSIONNANTES ET LES MIEUX PAYÉES**

Bonnange



1 ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important — Émission — Réception — Mesures.

2 TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semiconducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

3 SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE

Tout ce qui concerne les audiofréquences — Étude et montage d'une chaîne haute fidélité.

4 CAP ÉLECTRONICIEN

Préparation spéciale à l'examen d'état — Physique — Chimie — Mathématiques — Dessin — Électronique — Travaux pratiques.

5 TÉLÉVISION

Construction et dépannage des récepteurs avec étude et montage d'un téléviseur grand format.

6 TÉLÉVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés PAL — NTSC — SECAM — Émission — Réception.

7 CALCULATEURS ÉLECTRONIQUES

Construction et fonctionnement des ordinateurs — Circuits — Mémoires — Programmation.

8 ÉLECTROTECHNIQUE

Cours d'Électricité industrielle et ménagère — Moteurs — Lumière — Installations — Électroménager — Électronique.

BON GRATUIT

Veuillez m'envoyer **GRATUITEMENT**
votre Manuel sur les
PRÉPARATIONS de l'ÉLECTRONIQUE

Nom.....

Adresse.....

V

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

Vous pouvez faire RAPIDEMENT un mariage d'affinités, un mariage réfléchi

qui sera
aussi un

MARIAGE D'AMOUR

Vous remplissez le bon ci-dessous, et vous le mettez dans une enveloppe cachetée à l'adresse du CENTRE FAMILIAL (S.T.) 43, rue Laffitte, PARIS 9^e. Vous recevrez bientôt **discrètement** une très intéressante documentation **gratuite** qui sera pour vous le départ d'une vie nouvelle. Savez-vous que le CENTRE FAMILIAL réunit les isolés pour leur donner un foyer, une raison de vivre. Il vous permettra d'entrer **facilement** en relation et de faire le mariage heureux que vous souhaitez. Cette organisation **absolument unique en France** (surtout ne pas confondre avec les « agences matrimoniales ») possède un choix **considérable** de partis sérieux **dans chaque région**. Quels que soient votre situation (de la plus faible à la plus élevée) et le lieu où vous habitez, il est presque impossible que vous ne trouviez pas votre idéal, même si vous êtes difficile à satisfaire.

Un nombre incroyable de personnes font connaissance de cette façon. Pourquoi ne profiteriez-vous pas, vous aussi, de cette méthode qui a fait ses preuves ? Soyez moderne ! Désormais, le mariage n'est plus une loterie. Si vous comptez sur le hasard d'une rencontre, vous risquez d'attendre des années. Si vous le voulez, une nouvelle vie s'ouvrira devant vous, mais ne perdez pas de temps, l'existence est si courte.

Ce moyen a déjà été éprouvé par de nombreuses personnes qui ont voué au CENTRE FAMILIAL une reconnaissance infinie. Il ne tient qu'à vous de grossir leur nombre. Après tout, vous ne risquez rien d'essayer. Aussi, avant de continuer votre lecture, découpez **immédiatement** le BON car vous pourriez l'oublier. LA PLUS GRANDE DISCRETION VOUS EST ASSURÉE.

BON GRATUIT

Veuillez m'envoyer votre documentation **gratuitement et sans aucun engagement de ma part** - Envoi cacheté et discret -

NOM (Mr, Mme, Mlle)

et adresse

AGE

SODISTEEL

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

Après ARAIDITE et SILASTÈNE 67
une nouvelle production
de SODIEMA-PARIS



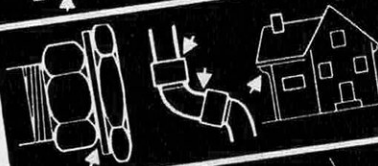
Chez votre quincaillier ou marchand de couleurs
habituels et rayons spécialisés des grands
magasins.

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

LIQUIDE



VISCOSITÉ MOYENNE



PÂTEUX



**pour vous
ou
pour vos enfants
un condensé
de leçons
particulières**

ALGÈBRE

de Georges GOURÉVITCH

1. Éléments de calcul des nombres algébriques ;
2. Expressions irrationnelles - Valeur numérique d'une expression algébrique - Repérage d'un point sur une droite ;
3. Éléments de calcul des expressions algébriques rationnelles ;
4. Equations du premier degré ;
5. Fonction linéaire ;
6. Inégalités - Equations du second degré.

Collection O.R.T.

DIRECTION PÉDAGOGIQUE :
ARMAND BIANCHERI

OUVRAGES EN ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

Division en petites étapes
Auto-contrôle

Testés et validés sur des milliers
de cas

PUBLIC

1er cycle

Révision 2e cycle

Recyclage

Formation Professionnelle des Adultes
Promotion sociale

EDITIONS GAMMA

3, rue Garancière
75-PARIS (6^e)

De nombreux cours programmés ont été réalisés
à votre intention dans les domaines les plus
divers :

mathématique - physique - biologie - techno-
logie, etc.

Demandez notre documentation gratuite.

Veuillez m'envoyer **gratuitement** et sans enga-
gement une documentation détaillée JL 23

Nom (lettres cap.)

Prénom

Profession Age

Adresse

Ville Dépt

Tous les couples modernes l'attendaient



par le
Dr M. PROTOIS
et **A.-M. GERARD**

préfacé naguère par
André MAUROIS

*Dès aujourd'hui
à votre disposition*

Luxueusement présentée et illustrée de planches
en couleurs, cette nouvelle édition offre à ceux
que préoccupent les grands problèmes de la vie
à deux, la plus hardie des synthèses entre la
morale naturelle et l'amour, à la lumière de la
fameuse encyclique « Humanae Vitae ».

Vous y trouverez évoqués :

AMOUR HUMAIN : la rencontre de l'amour et
l'harmonie sexuelle — **ÉTREINTE INTER-
ROMPUE — ÉTREINTE RÉSERVÉE —
FAUSSES GROSSESSES — FINS OU BUT
DU MARIAGE — FRAUDES ANTICON-
CEPTIONNELLES — STÉRILISATION :** chez
l'homme ; chez la femme — **CONTROLE DES
NAISSANCES — MÉTHODES DE LA CON-
TINENCE PÉRIODIQUE :** méthode Ogino-
Knaus ; méthode « de la température » ; raison
des nombreux échecs — **PILULES ET CONTRA-
CEPTIFS :** pilules stérilisantes ; leur action ;
leurs usages — **TECHNIQUES D'AVANT-
GARDE ET TECHNIQUES DE DEMAIN.**

Vente à nos bureaux ou par correspondance

ÉDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII^e) (924.34.62)

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57
ou timbres français

FRANCE : à la com. : 23 F, contre remboursement 26 F

ÉTRANGER (par avion) : 30 F pas de contre remb.

Tous les envois sont faits par retour

Veuillez m'adresser

« LES GRANDS SECRETS DE L'AMOUR »
selon votre offre « Science et Vie » N° 370

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

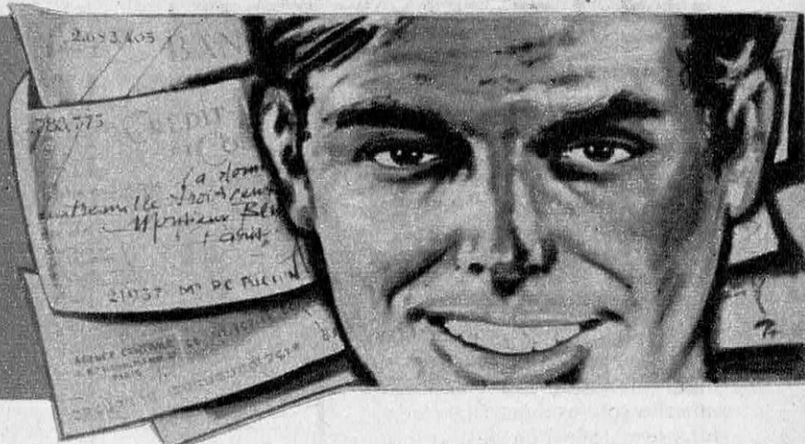
Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

**COMMENT
AVOIR UNE
SITUATION
A 3.500 F.
PAR MOIS
ET PLUS...**

**"TAILLEZ-VOUS" UNE SITUATION
A LA MESURE DE VOS AMBITIONS**

Animateur de vente et de Marketing, Représentant V.R.P. Agent technique commercial, Gérant-succursale, Directeur d'agence, Publicitaire, Agent de relations publiques, Démonstrateur, etc.... (plus de 100 types de situations actives bien payées)



Regardez autour de vous : ceux qui roulent dans de belles voitures, prennent couramment l'avion, descendent dans les meilleurs hôtels et s'offrent les plus grandes satisfactions matérielles et morales (sans pourtant avoir eu la chance de poursuivre de longues études) sont ceux qui ont choisi de **VENDRE**, c'est-à-dire d'allier leur dynamisme à la compétence que confère la formation commerciale accélérée de l'Ecole Polytechnique de Vente.

Car VENDRE est l'âme du Commerce et offre les plus passionnantes situations, celles où les gains ne sont pas limités à l'avance mais ne dépendent que de l'ardeur que l'on met à les obtenir :

UNE MÉTHODE RÉVOLUTIONNAIRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE ACCÉLÉRÉE

Pour parvenir à ces belles situations, l'Ecole Polytechnique de Vente qui, seule spécialisée, depuis 1948 forme une élite commerciale française, vous garantit en un temps record la formation "polytechnique" donc complète, indispensable pour réussir. A votre portée, même si vous êtes actuellement employé, même si vous n'avez qu'une instruction modeste.

Facile à acquérir chez soi (formation individuelle par correspondance) la Méthode révolutionnaire de l'Ecole Polytechnique de Vente a été conçue pour les "plus de 18 ans" qui veulent réussir, atteindre très vite les plus gros gains. Son secret : former un parfait technicien commercial mais aussi lui forger une personnalité de choc et lui obtenir une belle situation.

UNE PUISSANTE ORGANISATION AU SERVICE DE VOTRE RÉUSSITE

- **PLACE ASSURÉE** par l'Amicale des Anciens Elèves (postes libres toutes régions, toutes branches d'activité)
- orientation professionnelle gratuite ;
- stages rémunérés en cours d'étude ;
- assistance-conseil illimitée ;
- dialogue permanent avec un corps professoral d'élite ;
- paiement des cours par petites mensualités sans formalités ;
- **GARANTIE TOTALE** écrite ("satisfait ou remboursé").

POUR ETRE MIEUX INFORMÉ

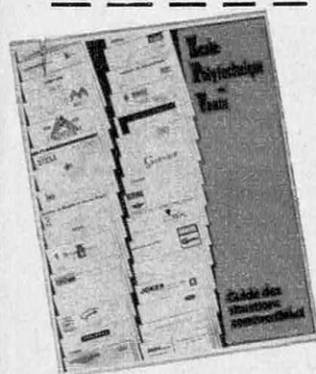
Pour être mieux informé et découvrir les situations où les gains mensuels de 3500 F et plus sont courants, remplissez et renvoyez le bon gratuit ci-dessous à l'

ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE. 60, Rue de Provence PARIS (9°)

Téléphone : 744.64-47 (11 lignes groupées)

Vous recevrez sous 48 heures une importante documentation gratuite avec le nouveau "GUIDE DES SITUATIONS BIEN PAYÉES".

C'est gratuit et sans engagement pour vous : faites-le donc aujourd'hui-même !



BON GRATUIT n°

pour recevoir gratuitement et sans engagement le nouveau
GUIDE DES SITUATIONS BIEN PAYÉES

Nom prénom

n° rue (ou lieu-dit)

à dép^t N°

ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE

60, rue de Provence PARIS (9°)

seule une grande Ecole spécialisée peut garantir votre réussite.

PTP - S 3500

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 : _____

E.S.E.A.

3 Actions de formation

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISME

Enseignement supérieur Formation d'Ingénieurs.

Domaines de pointe.

Situations intéressantes et variées.

CENTRE INFORMATIQUE GEORGES BOOLE

Ordinateurs, Programmation, Analyse, Systèmes.

Préparation, Documentation, Perfectionnement, Recyclage.

Formation professionnelle par correspondance et sur place, nombreuses possibilités.

SECTION COMMUNE DE PRÉPARATION ET D'ORIENTATION

Réservée aux non bacheliers.

Formation générale (terminale C) et préliminaire informatique.

Préparation à l'enseignement supérieur et/ou à l'entrée rapide dans la profession (centre G. Boole).

Renseignements sur simple demande

Secrétariat de l'E.S.E.A.

25, rue Bouret, Paris-19^e - **BOL. 76-80**

350 DIAPOSITIVES COULEUR POUR 20 F DE LA QUALITÉ DU 24 x 36 AVEC « MUNDUS COLOR »



**APPAREIL
PHOTO SUR
FILM 16 mm
ou double 8
FORMAT
10 x 16**

Technique et conception d'avant-garde
- Réductions - Agrandissements - Tirages 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 03 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

MUNDUS COLOR, 71, bd Voltaire
Paris 11^e - 700.81.50.



SINTOFER

SOUDE A FROID

mastique - colle - jointe - obture
en 10 minutes
tous métaux
et la plupart des matériaux

Si vous ne le trouvez pas chez votre fournisseur habituel écrivez à :
CADILHAC

B.P. 38

13-MARSEILLE - LA CAPELETTE

BATTERIES NEUVES

garanties 18 mois



40%.

**MOINS
CHER**

avec reprise
d'une

batterie usagée

Tous modèles disponibles

TECHNIQUE SERVICE

A Paris 12^e : 9, rue Jaucourt
tél. 343.14.28.

A Paris 20^e : 4, rue de Fontarabie
tél. 797.40.36.

A Montargis (45)

66, Pl. de la République, tél. 85.29.48
et à l'usine : RN 156 à Sassay, (41)

tél. 115 à Contres.

Pour Châteauroux (36), station Elf
Garage Butin, RN 20 à Lothiers
tél. 36.10.56 à Châteauroux.

Argenton sur Creuse (36)
Girard - 25, r. Auclair-Descottes
tél. 748 et 749.

Suggestions du mois

NOUVEAU ! TUNER FM GORLER HF CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP



365 x 172 x 110 mm
Dans un luxueux coffret
en acajou

En KIT 695 F
En ordredemarche 803 F
Doc. spéciales demande
ORGUE POLYPHONIQUE
2 CLAVIERS



Prix en KIT : 2 040 F
Notice très détaillée
sur demande



Édition 1970

2 000 illustrations - 450
pages - 50 descriptions
techniques - 100 schémas
INDISPENSABLE POUR
VOTRE DOCUMENTA-
TION TECHNIQUE
**RIEN QUE DU
MATÉRIEL
ULTRA-MODERNE**
ENVOI CONTRE 6 F

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 x 145 x 80 mm
générateur d'ozone réelle-
ment efficace pour: assainir,
désodoriser, désinfecter
Modèles pour 100 m³, 215 F
Autres modèles
500 m³ et 1 000 m³
Livré avec notice d'emploi.
Doc. s/demande

M^{re}: Temple-République
Ouvert de 10 à 12 h et de
14 à 19 h. Fermé le lundi

MACHINES A ÉCRIRE

OFFRE SPÉCIALE MARS 1970

Portative Remington «Envoy III»
avec coffret



~~398 F~~
— 26 %

295 F
FRANCO

Garantie 1 an.
Droit de retour sous 8 jours.

**ET ÉGALEMENT TOUTES LES
GRANDES MARQUES AVEC
20 A 33% DE REMISE.**

Catalogue SV sur simple demande
contre 2 timbres à 0,40 F.

ETS GIRARD

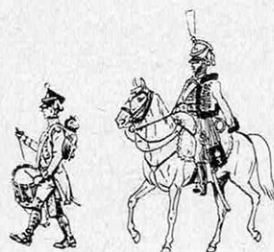
84, rue de Rennes - PARIS 6^e

Fournisseur des Grandes Administrations

Pour les Collectionneurs passionnés d'Histoire ou de Découvertes

Ces splendides figurines et modèles réduits à assembler et à décorer

L'ÉPOPÉE NAPOLEONNIENNE



LA GRANDE ARMÉE L'EMPEREUR NAPO- LEON I^{er}

Les Maréchaux, les Colonels
Généraux, les Gardes d'Hon-
neur, etc.

LA CAVALERIE — Hus-
sards, Chasseurs de la Garde,
Grenadiers à cheval, Dragons,
Cheval-légers, Cuirassiers,
etc.

L'INFANTERIE de Ligne
et Suisse, Grenadiers, Chas-
seurs, Fusiliers, Voltigeurs.

L'ARTILLERIE de la Garde de la ligne, Canon, train d'artil-
lerie, attelage 4 chevaux, officier, étendards, artilleurs.

LA GENDARMERIE d'Elite — d'Ordonnance.

NOUVEAUTÉS!

CARABINIERS 1804-10
TIMBALIERS 1810-15

Chaque figurine est livrée en pièces détachées, en pochette
avec notice.

— le Fantassin 8 F
— le Cavalier 20 F

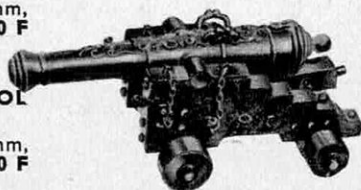
LES CANONS ANCIENS

CANON DE MARINE

180 x 100 x 60 mm,
la boîte 50,50 F

MORTIER ESPAGNOL XVI^e SIECLE

230 x 115 x 155 mm,
la boîte 96,50 F



CANON DE CAMPAGNE

240 x 140 x 80 mm
la boîte 54 F

CANON DE MARINE FRANÇAISE

290 x 130 x 120 mm,
la boîte 98,50 F

LA CONQUÊTE SPATIALE

APOLLO- SATURN V

Fusée lunaire américaine avec le
« Lunar Module ». Maquette d'ex-
position en plastique 1/96,
la boîte complète 150 F

★

APOLLO- SATURN V

Avec le « Lunar Module ». Maquette
d'exposition en plastique au 1/24,
la boîte complète 80 F

★

VOSTOK

Fusée laboratoire Soviétique. Ma-
quette d'exposition au 1/24,
la boîte complète 42 F

★



Ces maquettes sont accompagnées dans chaque boîte d'une
notice explicative d'assemblage.

Demandez notre nouvelle Documentation Générale n° 22, véri-
table guide du Modéliste, comportant 144 pages dont 8 en
couleurs, consacrées aux dernières nouveautés, et plus de 1 000
illustrations, qui vous sera adressée franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg — PARIS 10^e

LA TIMIDITÉ

est-elle une maladie ?

Confession d'un ancien Timide

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

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

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

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

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

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

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

E. SORIAN

METHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :
E. C. Borg, chez AUBANEL, 6, 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

I N E P

recherche des éléments

ambitieux et capables

HOMMES ou FEMMES

pour assurer à la Communauté Européenne

de demain

les 300 000

PROGRAMMEURS

qui lui seront nécessaires en 1970

Salaire de début

2 000 francs

Formation assurée par :

L'INSTITUT NATIONAL

d'Enseignement Programmé

Travaux sur ordinateurs I.C.L. série 1900

Remplissez aujourd'hui même le bulletin de
renseignements ci-dessous. Date clôture dé-
finit. de la session : 6-4-1970.

Bon de renseignements gratuits
à adresser à :

I.N.E.P.

5, RUE PLUMET - PARIS-XV^e

Téléphone : 734-10-71

NOM

PRENOM AGE

RUE No

LOCALITE DEPT

PROFESSION (R. 281)

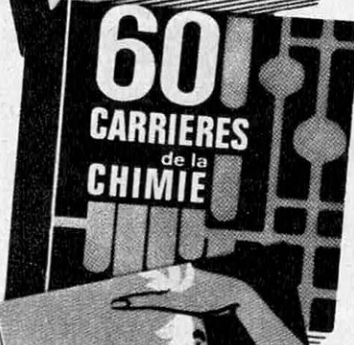


Candidats à une carrière d'avenir...



qu'attendez-vous pour :

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



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

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

70 CARRIERES COMMERCIALES

Technicien du commerce extérieur - Technicien en étude de marché - Adjoint et chefs des relations publiques - Courtier publicitaire - Conseiller ou chef de publicité - sous-ingénieur commercial - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur technico commercial - Attaché de presse - Journaliste - Documentaliste etc...

90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Dessinateur (calqueur - en construction mécanique - en construction métallique - en bâtiment et travaux publics - béton armé - en chauffage central) - Electricien - Esthéticien industriel - Agent et chef de bureau d'études - Moniteur auto-école - etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide chimiste - Laborantin industriel et médical - Agent de maîtrise d'installation chimiques - Agent de laboratoires cinématographique - Technicien en caoutchouc - Tech-

PARMI LES 380 CARRIERES ENSEIGNEES PAR UNIECO, UN BRILLANT AVENIR EST A LA PORTEE DE VOTRE MAIN.

nicien de transformation des matières plastiques - etc...

100 CARRIERES FEMININES

Étalagiste et chef étalagiste - Décoratrice ensemblier - Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de jardin d'enfants - Esthéticienne - Visagiste - Manucure - Reporter photographe - Attaché de presse - Secrétaire commerciale, comptable, sociale, juridique, etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale - Garde chasse - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Dessinateur paysagiste - Viticulteur - etc...

UNIECO propose sans AUCUN ENGAGEMENT de VOTRE PART

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

BON --- à découper ou à recopier
pour recevoir **GRATUITEMENT**
notre documentation complète et notre guide officiel

UNIECO sur les carrières envisagées.

CARRIERES CHOISIES : (écrire en majuscules)

NOM

ADRESSE



UNIECO 184 C RUE DE CARVILLE 76 ROUEN

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLÔME D'ÉTAT
C.A.P.-B.P.-B.T.N.-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 - INFOR-
MATIQUE - PROGRAMMEUR - RADIO - TÉ-
LÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE - AUTO-
MATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ÉNERGIE NUCLEAIRE - FROID - BETON
ARME - TRAVAUX PUBLICS - CONSTRUC-
TIONS METALLIQUES - TELEVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Vue partielle de nos laboratoires

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

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

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE N°A.1. à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

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

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

CE GESTE QUI VIEILLIT... EST POURTANT FACILE A ÉVITER



Cette attitude est celle d'un presbyte* mal équipé.
Ses lunettes «pour lire» brouillent sa vue à distance.
Cent fois par jour, il est obligé de regarder par-dessus ses lunettes.
Les nouveaux verres «TOUTES DISTANCES» lui rendraient
une vision confortable, de près comme de loin.

* L'œil a l'extraordinaire faculté de «mettre au point» automatiquement à toutes distances: c'est l'accommodation. Elle baisse avec l'âge. A 45 ans, la baisse d'accommodation est telle que la vision de près n'est plus possible à distance normale (40 cm). C'est la presbytie.

EXPÉRIMENTATION GRATUITE





Assurez votre avenir la promotion c'est vous + les cours de l'institut d'électronique.

H. COTTE & CIE

Dans tous les domaines du monde d'aujourd'hui : espace, aéronautique, médecine, informatique, industrie, commerce, quelle que soit l'importance des entreprises, on a de plus en plus besoin d'électroniciens. L'Institut d'Électronique vous offre une gamme complète de cours qui sont révisés méthodiquement chaque année. Vous êtes donc assuré d'y trouver inclus les développements les plus récents de la technique. De plus, dès votre inscription, vous recevrez un matériel de travaux pratiques avec lequel vous réaliserez au choix : un appareil de mesure, un récepteur à transistors, un récepteur à lampes et c'est vous qui choisirez le ou les montages que vous voulez construire. Souder, câbler, aligner votre montage, c'est une excellente préparation, sans parler de la satisfaction à créer de vos mains un appareil bien au point. Vous commencerez votre carrière dans l'électronique avec la certitude d'avoir acquis toutes les connaissances nécessaires pour vous permettre de réussir dans l'un de ces emplois : Dépanneur-Aligneur Radiotechnicien, Radio Electronicien, Agent Technique Radio et TV, Agent Technique Electronicien, Spécialiste Télévision, Spécialiste Transistors, Technicien en Electronique Industrielle.

Renseignez-vous autour de vous, vous constaterez que ces spécialistes sont rares, très recherchés et que par conséquent, leurs salaires sont élevés.

L'Institut d'Electronique fait partie des INSTITUTS PROFESSIONNELS POLYTECHNIQUES

Pour recevoir gratuitement notre documentation complète, découpez le bon ci-dessous et renvoyez-le à l'Institut d'Electronique - Département 6043
25, rue de Washington - PARIS 8^e.



Remplissez ce bon et renvoyez-le
à l'Institut d'Electronique Dpt 6043
25, rue de Washington Paris 8^e

Nom
Adresse
Age Profession

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement votre documentation sur les cours "Electronique". Je m'intéresse à l'un des emplois suivants :

- ☐ Agent Technique Electronicien (préparation au B.I.S.)
☐ C.A.P. Radio Electronicien ☐ Spécialiste en Télévision
☐ Agent Technique Radio-Télé (préparation au B.P.)
☐ Cours "pratique" de Radiotechnicien (avec matériel de travaux pratiques) ☐ Informatique et Programmation.

Les Instituts Professionnels Polytechniques préparent à d'autres carrières techniques et commerciales. Précisez la branche qui vous intéresse en cochant :

- ☐ Mécanique Générale ☐ Dessin Industriel ☐ Automobile
☐ Bâtiment, béton armé, travaux publics ☐ Secrétariat
☐ Langues ☐ Commerce ☐ Comptabilité ☐ Représentation ☐ Publicité.

un prix exceptionnel ?

... sansui

une technique
d'avant-garde ?

... sansui

votre chaîne hi-fi ?

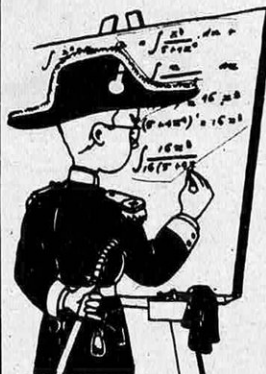
... sansui



H. COTTE & CIE - 77 RUE J.R. THORELLE
92 - BOURG-LA-REINE / TÉL. 702.25.09

PUBLITEC - 6011

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

ECOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

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

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

Veillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 206 concernant les mathématiques.

Nom :

Adresse :

ENTREPRISES FRANÇAISES MANQUENT DE PROGRAMMEURS

Nous sommes à l'ère où l'informatique prend une importance capitale dans l'industrie française ; son utilisation s'étend à tous les domaines de la gestion, qu'elle soit comptable, technique, économique, scientifique ou sociale. Elle est une de ces disciplines nouvelles qui mènent à une multitude de carrières bien rémunérées faisant appel à un nombre croissant de techniciens. L'élément essentiel du système informatique est l'ordinateur qui calcule, distribue, prévoit et juge, mais son fonctionnement fait appel à des spécialistes capables d'utiliser "ses langages" afin d'analyser et de programmer des études définies.

assurez-vous
dès
maintenant
une
situation
d'avenir

**c'est pourquoi dans le cadre du traitement de
l'information, l'école universelle a créé 4 cours**

PAR CORRESPONDANCE

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1) INITIATION à l'INFORMATIQUE | 3) Langage C.O.B.O.L. |
| 2) PROGRAMMATION | 4) Langage FORTRAN |

Pour avoir une situation d'avenir, pour doubler vos chances de réussite, devenez PROGRAMMEUR, de nombreux débouchés vous sont offerts.

Retournez le bon gratuit, vous recevrez une documentation complète sur les professions de l'INFORMATIQUE et de la PROGRAMMATION.

ENVOI GRATUIT
N° 040

école universelle

PAR CORRESPONDANCE DE PARIS
59, Bd Exelmans PARIS 16°

14, chemin de Fabron 06 Nice 43, rue Waldeck-Rousseau 69 Lyon 8°

Nom, Prénom :

niveau d'études : AGE :

documentation choisie

☐ 1) ☐ 2) ☐ 3) ☐ 4)

Adresse :

Science et vie Pratique

EXCEPTIONNELLE...

... la musicalité de votre Électrophone, Cassette, Récepteur Radio ou Téléviseur en y adaptant une enceinte acoustique miniaturisée « **Audimax** » - modèles 8 W, 15 W, 25 W, 30 W, 45 W — permettant également de constituer une chaîne haute fidélité de faible encombrement et au moindre prix.

Notice franco sur demande

AUDAX

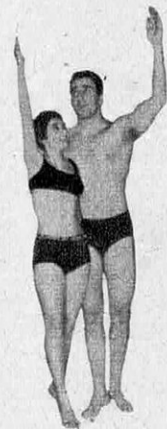
45, avenue Pasteur
Montreuil - 93

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez BATEAUX, CARAVANES, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « **POLYESTER + TISSU DE VERRE** », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4,90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

PARIS: Adam, 11 Bd Edgar-Quinet 14°
Tél. 326.68.53



GRANDIR

Augmentez rapidement votre taille de **PLUSIEURS CENTIMÈTRES**, avec la méthode « **POUSSEE VITALE** » (diffusée depuis 30 ans dans le monde entier). Références et attestations. Obtenez **PERSONNALITÉ, SVELTESSE, SUCCÈS et ELEGANCE**. Sur demande, **DOCUMENTATION GRATUITE** (sans engagement). Écrivez à:

UNIVERSAL - G. S.V. 15 - 6, r. A.-Dur.-Claye. PARIS 14°.



GARE AU DOS ROND

Un dos « **BOSSU** » conduit toujours à la décadence physique et à un vieillissement précoce.

Le Redresseur SALVA

utilisé et prescrit par le Corps Médical s'adresse à tous les dé-

formés de la colonne vertébrale: « cyphose - scoliose ». Il convient aussi dans les cas d'insuffisance thoracique et respiratoire, d'asthme et de rhumatisme vertébral. Toujours d'une étonnante efficacité, son emploi se fait discrètement pendant les moments de repos.

NOMBREUSES RÉFÉRENCES MÉDICALES

Documentation SV contre 2 F pour envoi.
Lab. SALVA, 1, rue Troussau, PARIS

GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSEE VITALE**, méthode scientifique. « 30 AN-NEES DE SUCCES ».

Devenez **GRAND, SVELTE, FORT**

(s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). **MOYEN** infaillible pour l'élongation de tout

le corps. Peu coûteux, discret. Demandez **AMERICAN SYSTEM** avec nombr. réf. **GRATIS** s. engagt. **OLYMPIC - 6**, rue Raynardi, NICE



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°)



INCLUSION ET DÉCORATION POLYESTER

une activité passionnante pour chacun...

Boîtes laboratoires complètes en 4 grandeurs. Demandez notre livre illustré en couleurs. (7 F + port) ou C.R. 10,80 F ou notre prospectus gratuit.



SOLOPLAST

7 b, av. La Montagne, 38-St-EGREVE
Tél. (76) 88.43.29

SECRÉTAIRE MÉDICALE

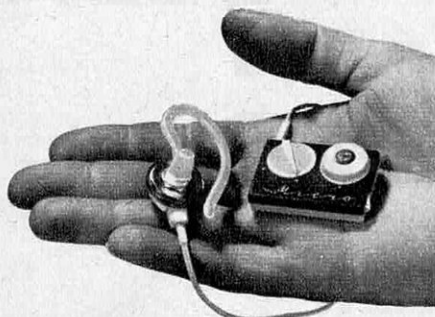
UNE BELLE
CARRIÈRE
FÉMININE

École spécialisée par correspondance

Cours MEDICA

9, rue Maublanc, PARIS (15°)
(Placement des Élèves)

Documentation 581 contre 3 timbres



« MICRO-VOX »

le plus petit récepteur commercial du monde

6 transistors PO-GO

toutes les stations des 2 gammes

dimensions: 40 x 30 x 13 mm

poids total: 28 g

Le récepteur est relié par cordon et embout enfichable (normalisé) à un micro-haut-parleur auriculaire de **haute fidélité**, adaptable à 2 supports adéquats pour oreille gauche et droite - Musicalité incomparable - Sortie BF 12 mV (possibilité d'y brancher un ampli) - Alim. 1 pile 1,5 V standard. L'ensemble est présenté en écrin incassable 84 x 60 x 26 mm. Rendu à domicile en ordre de marche, toutes taxes comprises **39,00 F**

Pour recevoir le MICRO-VOX, découpez l'annonce, joignez votre adresse, mentionnez le mode de paiement.

PLEIN LES MAINS POUR 15 F

5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum **30 transistors, 30 diodes, 50 résistances, 50 condensateurs** (fixes ou polar, au tentail). Port et emballage 3,00 F.

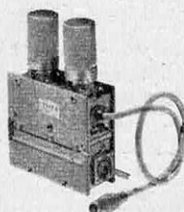
Notre lot de 5 circuits est livré avec une notice permettant d'identifier diodes et transistors (références effacées ou illisibles, ou non commerciales).



ADAPTEZ LA 2ème CHAÎNE "pour pas cher"

TUNER TÉLÉ 2ème CHAÎNE, adaptable sur tous téléviseurs, complet avec lampes EC 86 et EC 88, schéma de branchement. Marques OREGA, ARENA, VIDÉON, au choix. Même pas le prix des lampes!

Valeur 100 F, vendu... **20,00**
+ port et emballage 3,00 F



LAG

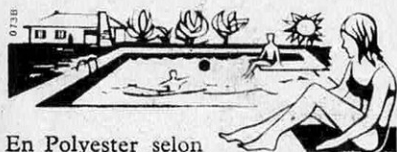
Expéditions: contre rembour., ou à réception de mandat ou chèque (bancaire ou postal), 28, rue d'Hauteville, PARIS 10° - Tél. 824.57.30. C.C.P. Paris 6741-70.

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare,
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire.
PARIS (1^{er}). - 236 79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

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
7,00 (+ 0,90 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.



SAUVEZ VOS CHEVEUX

Vos cheveux tombent-ils, sont-ils faibles, trop secs ou trop gras? Avez-vous des pellicules? Depuis 80 ans, nous traitons dans nos Salons ou aussi efficacement par correspondance. Profitez de notre longue expérience et de nos conseils personnels. **Gratuitement**, sans engagement, demandez la documentation N° 27 aux

**Laboratoires CAPILLAIRES
DONNET**, 80, bd Sébastopol, Paris

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 sensée, 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

TIMBRES-POSTE

d'importation

1 000 lots n° 34
de 100 timbres ROUMANIE
grands formats.

Écrire DIFFUSION,
45, rue de Tilly, 92-COLOMBES.

Le lot n° 34 contre 5 F, payable après réception si satisfait.



DANSEZ...

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. **APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES**, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres.

SV ROYAL DANSE
35, rue Albert-Joly, 78-VERSAILLES

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

L'ARMÉE DE TERRE OFFRE

aux jeunes gens âgés de dix-sept ans

UNE SITUATION IMMÉDIATE

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

Durant les 16 premiers mois, ils ont de 190 à 450 francs d'argent de poche selon leur grade.

A partir du 17^e mois, s'ils sont sous-officiers, ils perçoivent une solde mensuelle de début de 850 francs environ.

En outre, s'ils sont liés au service pour 5 ans, ils ont droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 10 500 francs.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

écrire ou se présenter (tous les jours ouvrables sauf le samedi) à

ÉTAT-MAJOR DE L'ARMÉE DE TERRE

Direction Technique des Armes et de l'Instruction (Service S.V.)
37, boulevard de Port-Royal - PARIS (13^e)

ET LES AIDE A PRÉPARER LEUR AVENIR

Ils peuvent :

- faire une carrière militaire dans un poste de commandement ou de spécialiste - comme sous-officier ou officier - et prendre leur retraite après 15 ou 25 ans de service.
- bénéficier des facilités de Promotion Sociale accordées aux militaires.

Nouveau! ZIG ZAG «MINI»



Tout aluminium. Construit spécialement pour les ouvertures particulièrement petites. Résoud tous les problèmes de placement. Marches anti-dérapantes de 14 cm de profondeur. Fourni dans son coffrage, prêt à poser, à vos dimensions. Catalogue détaillé GRATIS tous modèles contre envoi de cette annonce avec votre carte de visite.

arianel

37, rue Elisée-Reclus
(42) Saint-Etienne
51, rue d'Artois, Bruxelles 1

MURS ET CAVES HUMIDES?

Immédiatement isolés grâce à notre plastique G 4 dernier-né de la technique des polyuréthanes.

Durcit à l'humidité de l'air (un seul composant), prix de revient environ 4,90 F. H. T. le m².

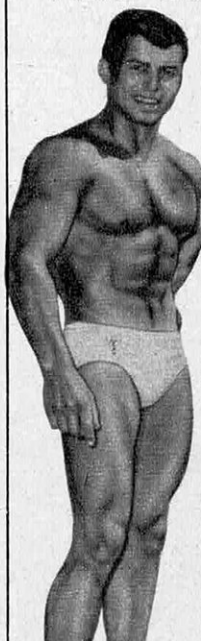
Sert également de recouvrement anti-poussière. Répare trous et fissures dans le béton.

Document MC 6 gratuit sur demande.

SOLOPLAST

Av. La Monta, 38-ST-EGREVE
Tél. (76) 88.43.29

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. BREVETÉE**. Luxueuse brochure sans engag. Pli fermé c/2 timbres. Référ. tous pays. **VIPODY-NB** - Raynardi NICE.

LA NAVIGATION DE PLAISANCE

* **LA FRANCE EN BATEAU**

(ports et voies d'eau)
par A. Rondeau

* **LES PROBLÈMES DE NAVIGATION**

(aspect technique)
par G. Petipas

* **LE SPORT A VOILE ET
AU MOTEUR**

par P. Chapuis

* **LES COQUES, LA
CONSTRUCTION NAUTIQUE
ET LES MOTEURS**

par G. Levêque

* **RÈGLEMENTS ET
SÉCURITÉ**

par A. Rondeau

* **LES ÉCOLES**

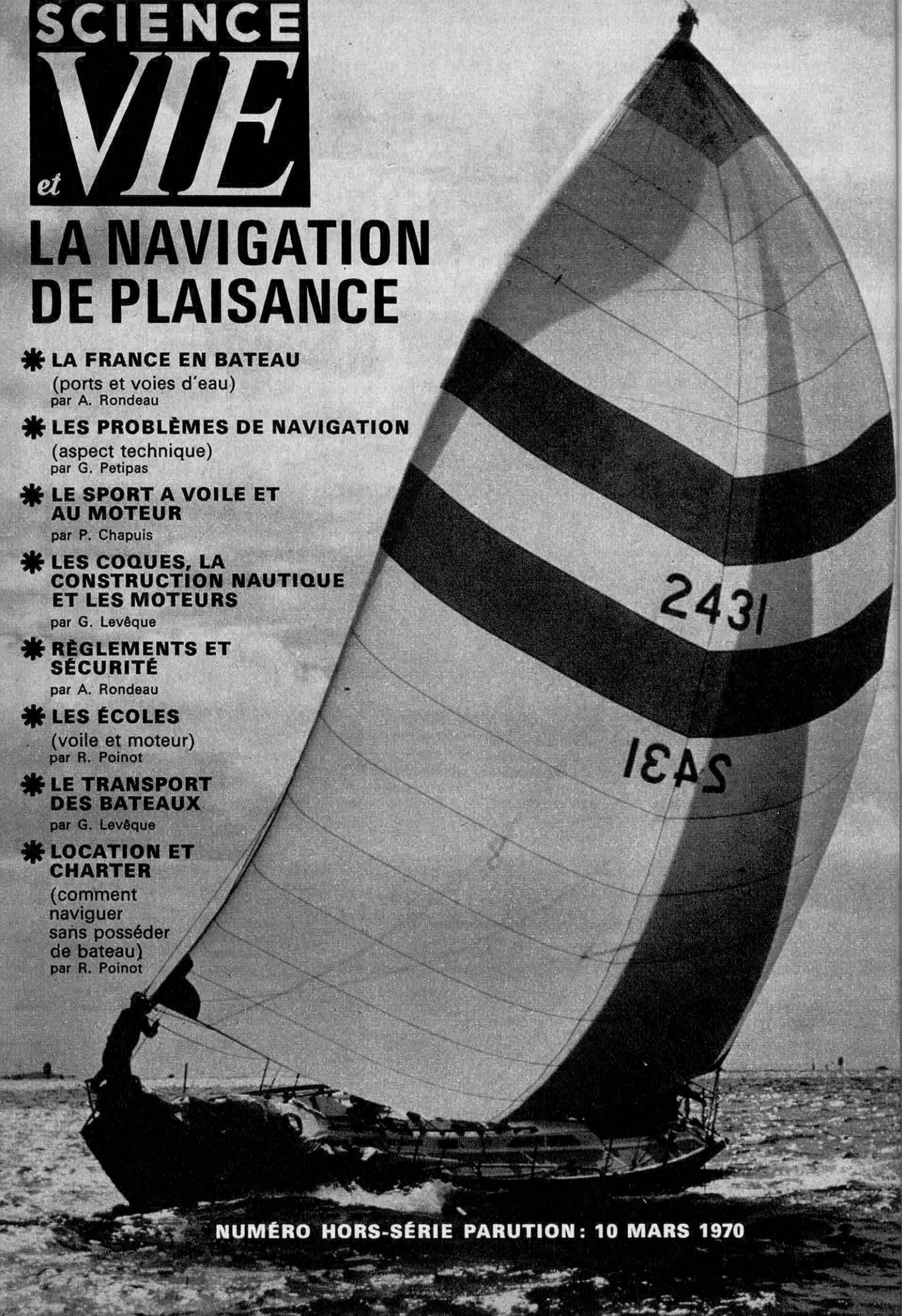
(voile et moteur)
par R. Poinot

* **LE TRANSPORT
DES BATEAUX**

par G. Levêque

* **LOCATION ET
CHARTER**

(comment
naviguer
sans posséder
de bateau)
par R. Poinot



**POURQUOI
ATTENDRE ?**

confiez...

à

**vosre situation future
vosre formation professionnelle
vosre promotion
vosre recyclage**

l'école universelle *par correspondance*

Retournez le bon gratuit en précisant la documentation ou la profession qui vous intéresse.

E.C. 030 : **COMPTABILITE :** C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S., D.E.C.S. - **Expertise :** certificat supérieur de révision comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. d'organisation et de gestion des entreprises - Préparations libres - Caissier, Chef Magasinier, Teneur de livres, Comptable, Chef comptable, Conseiller fiscal.

P.R. 030 : **INFORMATIQUE :** Initiation - PROGRAMMATION - C.O.B.O.L. - FORTRAN

C.C. 030 : **COMMERCE :** C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C. - Employé de bureau, de banque, Sténodactylo, Représentant, Vendeur - Publicité, Assurances, Hôtellerie - C.A.P. de Mécanographie.

C.S. 030 : **SECRÉTARIATS :** C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. - Secrétariat de Direction, Bilingue, Médical de Dentiste, d'Avocat, d'Homme de Lettres, Secrétariats techniques, Correspondance - **JOURNALISME :** Graphologie.

R.P. 030 : **RELATIONS PUBLIQUES** et Attachés de Presse.

C.T. 030 : **INDUSTRIE, TRAVAUX PUBLICS, BATIMENT :** toutes spécialités, tous examens - Mécanique, Métallurgie, Mines, Chauffage, Froid, Matières plastiques, Chimie - Admission F.P.A.

L.E. 030 : **ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE :** C.A.P., B.P., B.T.S. - Préparations libres - Agent technique etc.

R.T. 030 : **RADIO :** Monteur, dépanneur - **TELEVISION :** Noir et blanc - Transistors.

C.I. 030 : **CINEMA :** Technique générale, Script-girl, Scénario, Décor, Prises de vues, de son, Réalisation, Projection - Lycée technique d'Etat - Cinéma 8, 9.5 et 16 mm - Histoire du spectacle - **PHOTOGRAPHIE :** C.A.P.

D.I. 030 : **DESSIN INDUSTRIEL :** C.A.P., B.P. - Mécanique Electrique, Bâtiment etc.

M.V. 030 : **METRE :** C.A.P., B.P. - Aide-mètreur, Mètreur, Mètreur-Vérificateur.

A.G. 030 : **AGRICULTURE :** Ecoles Nationales sup., Classes des Lycées et Collèges agricoles : B.T.A. - Industries agricoles, Floriculture, Culture potagère, Arboriculture, Elevage, Génie rural - Radiesthésie, Topographie.

C.F. 030 : **CARRIERES FEMINIENES :** sociales, paramédicales, commerciales et artistiques. Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture - Visiteuses médicales - Hôteses, etc.

S.T. 030 : **C.A.P. D'ESTHETICIENNE** (Stages pratiques gratuits).

C.B. 030 : **COIFFURE** (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTE** - Visagisme, Manucurie - Parfumerie - Ecoles de Kinésithérapie et de Pédiatrise - Diét-Esthétique.

C.O. 030 : **COUTURE, MODE :** C.A.P., B.P., Coupe, Couture (flou et Tailleur, Industries de l'habillement) - Enseignement ménager : moniteur et professeur.

E.M. 030 : **ETUDES MUSICALES :** Solfège, Guitare classique, électrique et tous instruments. Professorats.

M.M. 030 : **MARINE MARCHANDE :** Ecoles, Navigation de plaisance.

C.M. 030 : **CARRIERES MILITAIRES :** Terre, Air, Mer. Admission aux écoles.

C.A. 030 : **AVIATION CIVILE :** Pilotes, fonctions administratives, Ingénieurs et Techniciens Hôteses de l'air, - Brevet de Pilote privé.

E.R. 030 : **TOUS LES EMPLOIS RESERVES :** Examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégorie. Examens d'aptitude technique spéciale.

T.C. 030 : **TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS :** du cours préparatoire aux classes terminales A, B, C, D, E, - C.E.P., C.E.G., B.E., E.N., C.A.P., B.E.P.C., Baccalauréat - Classes préparatoires aux Grandes Ecoles - **Classes des Lycées Techniques :** Brevet de Technicien, Baccalauréat de Technicien.

E.D. 030 : **ETUDES DE DROIT :** Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques (Magistrature, Barreau etc.).

E.S. 030 : **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES :** Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1^{re} et 2^e année, Licence, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation. **MEDECINE :** Premier Cycle, 1^{re} et 2^e année - **PHARMACIE - ETUDES DENTAIRES.**

E.L. 030 : **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES :** Admission en Faculté des non-bacheliers D.U.E.L. 1^{re} et 2^e année, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E. 030 : **GRANDES ECOLES, ECOLES SPECIALES :** Industrie Armée, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées Techniques d'Etat, Enseignement. (Préciser l'Ecole).

F.P. 030 : **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE :** P.T.T., Finances, Travaux Publics, Banques, S.N.C.F., Police, Sécurité Sociale, E.N.A., Préfectures, Affaires étrangères et administrations diverses (Préciser la branche).

O.R. 030 : **COURS PRATIQUES :** ORTHOGRAPHE, REDACTION, Latin, Calcul, Conversation.

L.V. 030 : **LANGUES ETRANGERES :** Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto - Chambres de Commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat.

P.C. 030 : **CULTURA :** Perfectionnement culturel. **UNIVERSA :** Initiation aux études supérieures.

D.P. 030 : **DESSIN - PEINTURE et BEAUX-ARTS :** Illustration, Mode, Aquarelle, Peinture, Portrait, Caricature, Nu, Décoration - Professorats - Antiquaire.

*La liste ci-dessus ne comprend
qu'une partie de nos enseignements*

N'HÉSITEZ PAS A NOUS ÉCRIRE

ENVOI GRATUIT
N° 030

école universelle
PAR CORRESPONDANCE DE PARIS

59, Bd Exelmans PARIS 16^e

14 chemin de Fabron, 06 Nice - 43 rue Waldeck-Rousseau, 69 Lyon 6^e

Nom, Prénom Age.....

Adresse

niveau d'études

Diplômes

Initiales et numéro de la brochure demandée ou profession choisie

Une expérience qui bouleverse les données traditionnelles

L'amour devient une aventure moderne



Chacun porte en soi la certitude qu'il existe quelque part une personne faite pour lui. Vous aussi peut-être... Mais à quoi bon, si vous ne la connaissez pas ? Psychologues, graphologues, sociologues et... ordinateur peuvent vous permettre de rencontrer, parmi d'innombrables possibilités de choix, celle qui est « vraiment faite pour vous ».

- En cernant scientifiquement votre personnalité par l'utilisation de la graphologie, de la psychomorphologie et des tests projectifs.
- En définissant les affinités mutuelles.
- En répudiant les incompatibilités psychologiques.
- En multipliant à l'infini les possibilités de rencontres.

Une information que vous devez avoir.



ION INTERNATIONAL

vous enverra gratuitement, sans aucun engagement, sous pli neutre et cacheté, sa documentation complète.

- ION FRANCE (S.V. 107), 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9^e. Tél. 744.70.85 et 86, 56, cours Berriat à GRENOBLE (38). Tél. 44.19.61.
- ION BELGIQUE (S.V.B. 107), 105, rue du Marché-aux-Herbes, BRUXELLES I. Tél. 11.74.30.
- ION SUISSE (S.V.S. 107), 8, rue de Candolle, GENÈVE. Tél. 022.25.03-07.
- ION CANADA (S.V.C. 107), 45, rue Saint-Jacques, Suite 101 MONTREAL 126 PQ.

SI FACILE!...



EN 4 MOIS

2 000 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 ou cours du soir
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande

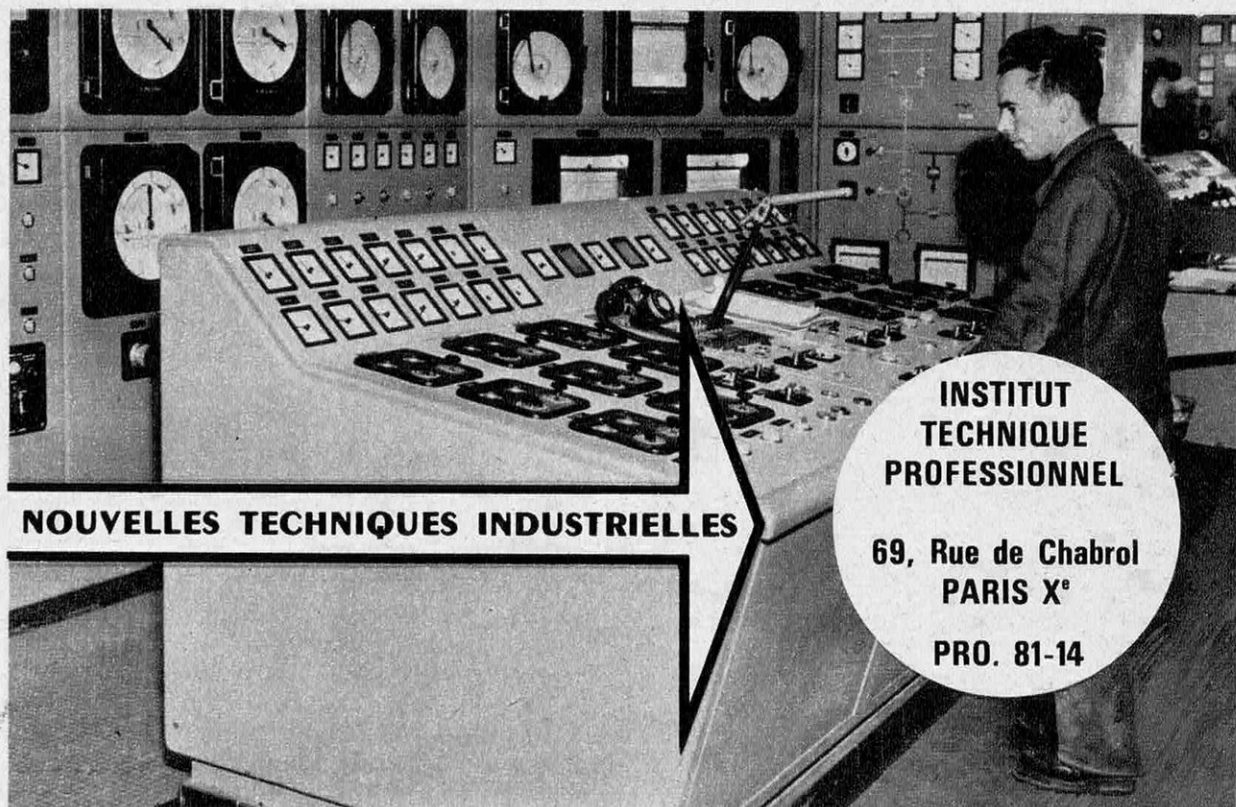
CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN

72, Bd Sébastopol (S.V.)

PARIS 3^e

TÉL. 272-85-87 — MÉTRO: Réaumur-Sébastopol



NOUVELLES TECHNIQUES INDUSTRIELLES

**INSTITUT
TECHNIQUE
PROFESSIONNEL**

**69, Rue de Chabrol
PARIS X^e**

PRO. 81-14



est un Centre d'Enseignement par Correspondance qui offre à tous ceux qui veulent s'instruire, l'expérience de ses vingt années d'existence.

C'est, par excellence, l'Ecole Permanente qui répond constamment aux besoins de connaissances sans cesse renouvelées, et complétées, notamment dans le domaine technique.

Son enseignement, bien que spécialisé, peut s'adapter exactement aux nécessités de formation spécifiques aux particuliers comme aux Entreprises.

Dans certains cas, des tests préalables permettent une répartition des élèves en groupes de niveaux différents, pour fournir à chacun, un enseignement adapté à ses connaissances.

UNE INNOVATION PÉDAGOGIQUE

La Programmation Fonctionnelle, en améliorant les possibilités de l'Enseignement Programmé (notamment en Electricité et en Electronique) se plie aux facultés d'assimilation et aux connaissances initiales de chaque élève.

104 RB

Programme très détaillé sur demande sans engagement — Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM _____ PRÉNOM _____

ADRESSE _____ VILLE _____

- ☐ **ÉLECTRONIQUE:** Cours fondamental
- ☐ " Semi-conducteurs...Transistors
- ☐ " Complément Automatismes
- ☐ " *Cours fondamental Programmé*
- ☐ **ÉLECTRICITÉ:** Cours fondamental
- ☐ " *Cours fondamental Programmé*
- ☐ **ÉNERGIE ATOMIQUE:** Agent Tech.
- ☐ " " Ingénieur

- ☐ **DESSINATEUR** Industriel
- ☐ Ingénieur en Mécanique
- ☐ **AUTOMOBILE:** A.T. Ingén.
- ☐ **DIESEL:** Technicien Ingén.
- ☐ **BÉTON ARMÉ**
- ☐ **CHARPENTES MÉTALL.**
- ☐ **CHAUFFAGE VENTIL.**
- ☐ **FROID**

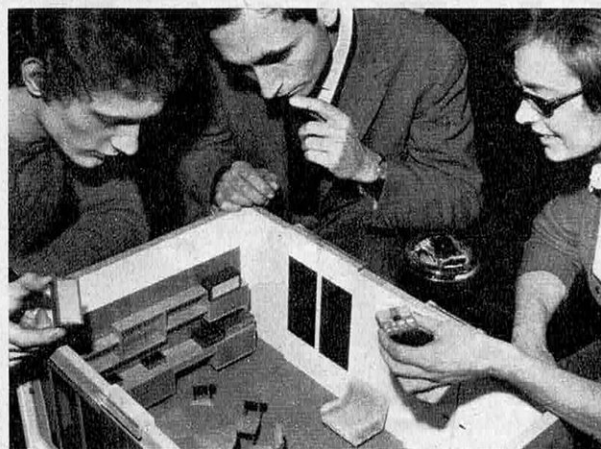
- ☐ **MATHS.:** du C. E. P. au Bac.
- ☐ " Supérieures
- ☐ " Spéciales Appliquées
- ☐ " Statistiques et Probabilités
- ☐ **PHYSIQUE**
- ☐ **CHIMIE MODERNE**
- ☐ **TECHNIQUE GÉNÉRALE**
- ☐ **INFORMATIQUE:** Programmeur

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

BENELUX : I.T.P. Centre Adm. 5, Bellevue, WEPION (Namur) BELGIQUE • CANADA : Institut TECCART, 3155, Rue Hochelaga - MONTREAL 4

UNE CHAÎNE HI-FI A LA MESURE DE VOTRE APPARTEMENT

Un revendeur parisien spécialisé en haute fidélité (HI-FI Club Téral) a fait réaliser pour ses clients un décor en miniature représentant un intérieur aménageable. Il ne s'agit pas d'un jouet bien sûr, mais d'un instrument de travail qui aide l'acousticien installateur à conseiller utilement le client sur la disposition la plus favorable qu'il faut adopter pour l'installation des éléments d'une chaîne haute fidélité.



Quatre parois déterminent les dimensions de la salle de séjour des glissières se déplaçant sur la partie supérieure des parois permettent la mise en place des portes et des fenêtres. Un panneau entier peut être équipé d'étagères et d'éléments muraux. Un grand choix de sièges de tables et d'accessoires complètent cette image d'un intérieur confortable. Il ne reste plus qu'à discuter ensemble, s'étant parfaitement compris sur la disposition des lieux, du choix des éléments, de leur taille et de leur puissance et ensuite de la meilleure façon de les répartir, mettant ainsi d'accord en une seule entrevue l'acheteur, la maîtresse de maison et le technicien.

XII^e FESTIVAL INTERNATIONAL DU SON

Le XII^e Festival International du Son se tiendra cette année encore, comme les précédents, au Palais d'Orsay, 9, quai Anatole-France, Paris-7^e (métro: Solférino) du 5 au 10 mars 1970.

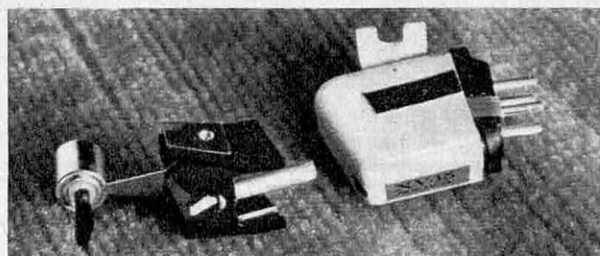
Il sera ouvert : Tous les jours de 15 heures à 20 heures; le samedi, dimanche et lundi de 10 heures à 20 heures.

Le vendredi 6 mars: Soirée « FRANCE MUSIQUE REÇOIT ».

Le samedi 7 mars, à partir de 21 heures: NUIT DU FESTIVAL.

UNE CELLULE DE LECTURE A HAUTES PERFORMANCES

Malgré les nombreuses tentatives de certains constructeurs pour appliquer des principes nouveaux à la lecture des disques, la cellule magnétique conserve la faveur des passionnés de HI-FI. La firme Pickering, très grand constructeur de têtes de lecture vient de lancer sur le marché une nouvelle



cellule qui se situe en haut de sa gamme, par ses performances et par son prix (720 F). Munie d'une pointe à section elliptique, $5 \times 23 \mu\text{m}$, la cellule XV 15 750 E représente le nec plus ultra en matière de lecture de disques. La bande passante s'étend de 10 Hz à 25 KHz et la séparation des canaux est meilleure que 35 dB. La force d'appui conseillée se situe entre 0,5 g et 1 g. (Importateur Hi-Fox).

EUMIG + PAILLARD = BOLEX-INTERNATIONAL

L'année 1969, celle du cinquantenaire EUMIG, a vu la consécration de la brillante réussite de la marque, fruit d'un effort constant et bien orienté, et d'une importante production de matériel de cinéma d'amateur d'excellente qualité.

Cette heureuse expansion a mené à la conclusion d'un contrat entre EUMIG et PAILLARD, qui stipule la création d'une nouvelle firme. — BOLEX INTERNATIONAL — résidant à St-Croix (Suisse) sous le contrôle exclusif d'EUMIG.

La première conséquence de la coopération entre les marques EUMIG et BOLEX sera la production en 1971 de nouveaux matériels BOLEX, dont les prototypes seront déjà présentés à la PHOTOKINA de 1970.

Pour les projecteurs à cassette, la marque BOLEX utilisera désormais le système des cassettes KODAK. En plus des nouveaux prototypes BOLEX, seront naturellement présentées à la PHOTOKINA des nouveautés EUMIG particulièrement intéressantes, livrables en 1971.

Pour l'année 1970, le programme BOLEX restera inchangé, c'est-à-dire celui prévu pour cette marque par la Société PAILLARD.

Divisez 300 kilomètres par 22 litres d'essence : vous obtenez 7,5 l aux 100.

C'est la consommation de la Simca 1100 6 cv entre Paris et Bruxelles. Et entre toutes les villes du monde.

7,5 l aux 100, et la Simca 1100 a une vitesse de pointe de 146 km/h. Une vitesse de pointe de voiture beaucoup plus grosse. Et une

consommation d'essence de voiture beaucoup plus petite.

7,5 l aux 100 malgré des accélérations qui lui permettent de faire le km départ arrêté en 37,9 s.

Si vous avez l'occasion d'aller à Bruxelles en Simca 1100, ne faites pas le plein. Mettez seulement 22 l dans votre réservoir.

Et vous arriverez.

En voiture.

Simca est un des associés européens de Chrysler, 3^e constructeur d'automobiles du monde. Le service Simca est assuré dans toute l'Europe par 2 826 concessionnaires, dont 468 en France.

Simca 1100 5 cv et 6 cv.
Vente à crédit par CAVIA.

Simca a choisi l'huile SHELL SUPER 100.

 **SIMCA**
ASSOCIÉ DE CHRYSLER

La Simca 1100 fait Paris-Bruxelles avec 22 l. d'essence.



Regardez bien jusqu'où arrivent ses concurrentes avec 22 l.



Et que le meilleur gagne.

LES GRANDES RENCONTRES EUROPÉENNES...

Une amende bénéfique

Nuremberg fut, en 1919, le théâtre d'un petit incident qui rendit célèbre du jour au lendemain un simple fonctionnaire, passionné de photographie, qui venait d'ouvrir un modeste magasin de vente d'appareils photographiques. Déjà convaincu des vertus toutes puissantes de la publicité il avait décidé de se faire connaître du public par un moyen original qui, il faut le dire, ne passa pas inaperçu... un artiste peintre avait dessiné pour lui une « annonce » à même le trottoir des rues très passantes. Cette idée ne fut pas du goût de la police locale qui infligea à notre homme une amende de 20 Deutschmark et le pria d'utiliser désormais des moyens plus conventionnels pour sa « réclame ».

Le début d'une révolution

Il faut évidemment se reporter cinquante années en arrière pour se rendre compte que cette initiative eut un retentissement énorme dans la ville et rendit célèbre, du jour au lendemain, notre petit fonctionnaire-photographe. Depuis l'âge de 15 ans, en effet, M. Porst, l'auteur de cette petite révolution était passionné de photographie et il souhaitait transmettre à tous ceux qui l'entouraient l'idée maîtresse qui allait le guider, tout au long de sa prodigieuse ascension : « la photographie rend la vie plus belle à tous ceux qui savent en tirer tous les secrets qu'elle renferme. » Autour de cet axiome essentiel M. Porst révolutionna le commerce photographique en innovant dans de nombreux domaines :

Dès 1925, il lança la vente par correspondance du matériel photographique avec la possibilité pour l'acheteur d'échelonner ses paiements sur 6 mois sans aucun frais.

A la même époque, il organisa des cours de photographie gratuits dans un de ses magasins et plus tard, devant le succès remporté par cette initiative, il les donna... dans des salles de restaurant, avant de créer sa propre salle de conférence avec une installation moderne de projection.

En 1937, Porst était devenue la plus importante société de négoce photographique d'Allemagne, employait plus de 500 personnes et servait 130 000 clients.

Un nouveau départ

Après la guerre, avec comme seul capital un fichier de 150 000 noms (vieux de plusieurs années) Porst entreprit de reconstituer une affaire dynamique sur des bases encore plus modernes. Le résultat, encore une fois, fut

foudroyant puisque dès 1958, 1 Allemand sur 25 était devenu son client.

A partir de 1963 le réseau des points de vente s'intensifia et aujourd'hui il atteint le chiffre de 134 qu'il s'agisse de magasins spécifiquement Porst ou de rayons Porst au sein de grands magasins généraux de détail.

Entre temps, Porst avait créé sa propre marque de distribution, en vendant sous son label une sélection de matériels rigoureusement choisis chez les plus grands fabricants allemands et mondiaux avec toujours le souci constant d'offrir au public des appareils et accessoires de très haute qualité à des prix étudiés au plus juste.

Une seconde étape

Persuadé aujourd'hui que l'Europe constitue désormais un marché réellement tangible, Porst décide de conquérir le marché français en offrant les mêmes avantages qui ont fait son succès auprès de plusieurs générations de photographes allemands. Plutôt que de créer un réseau personnel, long et difficile à mettre sur pied, Porst a préféré s'appuyer sur des points de vente déjà solidement établis et a confié à **Grenier-Natkin et sa puissante Chaîne de Spécialistes Agréés le soin de le représenter sur l'ensemble de la France.** Cette chaîne qui couvre déjà 104 villes permettra à Porst de renforcer sa position de leader incontestable, sur le plan européen, du commerce photographique.

1970 : L'année Porst

Grenier-Natkin est bien connu des amateurs photographes et le sérieux qui s'est toujours attaché à ce « label » atteste que de vrais spécialistes sont en permanence à la disposition des passionnés de photo pour leur présenter le meilleur matériel, le plus adapté à leurs besoins et leur donner les conseils les plus éclairés pour qu'ils en tirent le maximum de profit. Avec eux vous découvrirez que le matériel Porst est digne de votre confiance et qu'il peut réellement vous convaincre, selon l'axiome formulé il y a déjà plus de 50 ans par M. Porst, que « la photographie rend la vie plus belle à tous ceux qui savent en tirer tous les secrets qu'elle renferme ».

En permanence, à votre disposition

Un centre de documentation Porst fonctionne à Paris, 7, boulevard Haussmann 9°. Rendez-lui visite ou écrivez-lui pour connaître la liste des Concessionnaires Agréés Porst en France. Un extrait du catalogue des matériels déjà disponibles vous sera envoyé gratuitement sur simple demande.

VOICI VOTRE NUMERO PORTE- BONHEUR

R N° 1683 R

**comparez-le
tout de suite
avec la liste
des numéros
gagnants
figurant sur la
page suivante**

remplissez la carte ci-contre
et postez-la immédiatement
si vous avez agné

regardez au verso comment
fonctionne notre sweepstake

BON DE PARTICIPATION

R N° 1683 R

Oui! faites-moi connaître le prix que j'ai gagné et envoyez-moi les 2 premiers volumes des Chefs-d'Œuvre de Gaston Leroux pour un examen gratuit de 10 jours. Je peux examiner et lire ces deux livres et vous les retourner, si je le désire, sans rien vous devoir.

Si j'en suis ravi cependant, je pourrai conserver le premier volume : Le Mystère de la Chambre Jaune GRATUITEMENT, en cadeau de bienvenue, et ne réglerai pour le second volume, Le Parfum de la Dame en Noir, que le bas prix de souscription de seulement 15,50 F (+ 2,60 F de frais d'envoi). Puis je recevrai les volumes suivants, à raison de deux livres tous les deux mois environ, au prix de souscription, jusqu'à ce que j'estime ma collection complète. Je peux arrêter ces envois à tout moment par une simple lettre de démission et je peux régler mes livres à raison d'un volume par mois si je le préfère ainsi.

Cochez ici seulement si vous ne désirez pas recevoir de livre :

☐ *NON, je ne désire pas profiter de votre offre. Envoyez-moi tout de même le prix que mon numéro Porte-Bonheur m'a fait gagner.*

SIGNATURE OBLIGATOIRE

Si vous avez moins de 21 ans, signature des parents ou du tuteur légal.

Nom

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 (écrire en majuscules)

Prénom _____

N° _____ Rue _____

N° Dépt

--	--

 Ville _____

LISTE DES PRIX

du grand sweepstake des nations
organisé par la *Guilde Internationale du Disque*

1^{er} PRIX une voiture
Ford "capri" valeur
10 465 F

2^e prix un téléviseur couleur
Schneider - 56 cm

3^e prix un lave-vaisselle
Général Electric

4^e prix un ensemble cinéma
super 8

5^e prix une chaîne stéréo
haute fidélité

et des milliers d'autres prix

Voici comment recevoir votre prix

La Guilde Internationale du Disque S.A. organise en collaboration avec des Guildes à l'étranger, un grand ti (SWEEPSTAKE) doté notamment de nombreux lots de dans l'annonce ci-contre.

Les lots faisant l'objet de cette distribution seront attribués aux détenteurs de cartes de participation dont les numéros correspondent à l'un des numéros gagnants de la ci-jointe.

Des cartes de participation numérotées, dont les numéros gagnants, seront distribuées dans les envois publicitaires des organisateurs.

Pour recevoir leurs lots, les détenteurs de numéros gagnants devront faire parvenir ceux-ci, en France, à la Guilde Internationale du Disque, 27-Evreux, au moyen de cette carte de participation au Sweepstake remplie et signée au verso. Si le 1^{er} prix n'est pas réclamé, il sera attribué par tirage au sort parmi les cartes de participation reçues à la clôture du Sweepstake. La participation au Sweepstake est entièrement gratuite n'y a aucune obligation d'achat.

Les cartes de participation non retournées signées aux organisateurs avant le 30 6 70 perdent leur validité, le cachet la poste faisant foi.

Les membres du personnel des organisateurs, de leurs sociétés affiliées, de leur Agence de Publicité et leurs familles peuvent participer à cette distribution.

Le fait de participer à ce Sweepstake implique l'acceptation du règlement, déposé chez un huissier de justice qui assure le contrôle de l'opération.

CARTE POSTALE

Ne pas
affranchir le
port sera payé
par le
destinataire

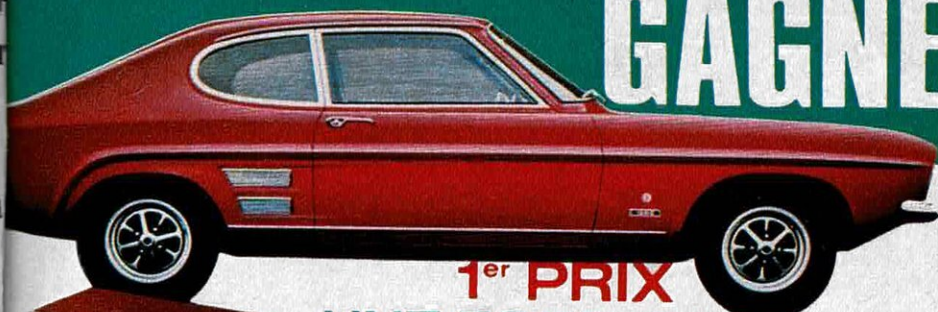
CERCLE DU BIBLIOPHILE

Un Service de la Guilde Internationale du Disque

27-Evreux

contrôlez tout de suite si vous avez déjà GAGNÉ

Votre numéro Porte
Bonheur
est sur la carte ci-jointe*
**Voici les
numéros
gagnants**



1^{er} PRIX UNE FORD CAPRI



UN TELEVISEUR
COULEUR Schneider, 56 cm



UN LAVE VAISSELLE
GENERAL ELECTRIC



UNE CHAÎNE STEREO
avec radio MF incorporée



UN ENSEMBLE CINEMA SUPER 8

Et aussi

• Des machines à écrire portatives • L'œuvre complète de Michel-Ange en 2 volumes géants • Des séries de reproductions d'art • Un livre somptueusement relié, Maître et Serviteur de Tolstoï. Il y a des milliers de prix à distribuer !

1022	1987	3399	5240	7068	8527
1053	2015	3413	5326	7083	8632
1074	2050	3448	5381	7142	8713
1127	2098	3470	5549	7207	8788
1155	2131	3534	5577	7269	8840
1180	2272	3591	5644	7291	8924
1249	2297	3668	5760	7344	9091
1271	2348	3750	5862	7453	9112
1312	2391	3806	5903	7502	9167
1337	2426	3867	5978	7581	9239
1376	2440	3965	6037	7686	9270
1411	2462	4103	6136	7830	9322
1488	2551	4256	6270	7932	9353
1503	2689	4290	6324	7961	9486
1525	2703	4374	6341	8126	9521
1557	2796	4511	6458	8217	9654
1572	2800	4659	6617	8245	9733
1620	2829	4683	6632	8273	9752
1644	3047	4732	6690	8382	9790
1683	3115	4827	6714	8393	9816
1726	3133	4892	6751	8398	9851
1751	3159	4910	6785	8403	9869
1789	3187	5105	6827	8416	9917
1843	3202	5137	6915	8450	9942
1954	3371	5184	6960	8485	9980

Si votre numéro figure parmi ces numéros gagnants, postez la carte immédiatement pour savoir quel prix vous avez gagné. Voyez l'extrait de règlement sur le talon de la carte ci-jointe.

AUCUNE OBLIGATION D'ACHAT POUR PARTICIPER

Imaginez-vous propriétaire d'une merveilleuse Ford "Capri", la voiture racée et sportive de l'élite... ou de l'un des nombreux prix décrits ci-dessus.

Cela pourrait vous arriver. Il vous suffit de comparer votre numéro Porte-Bonheur sur la carte en haut avec la liste des numéros gagnants à droite pour savoir si vous avez DÉJÀ GAGNÉ un des merveilleux prix du Grand Sweepstake des Nations de la Guilde Internationale du Disque.

Et pour profiter doublement de votre chance, acceptez le premier volume de la magnifique Edition du Centenaire des Chefs-d'Œuvre de Gaston Leroux - GRATUITEMENT. Ce sera votre introduction aux plus grands Chefs-d'Œuvre de la littérature Fantastique, dans la plus belle des éditions de luxe.

Des récits captivants, une parure magnifique

Ces classiques de l'énigme aux titres révélateurs... sont les meilleurs ambassadeurs de Gaston Leroux, car leur seule évocation suffit à vous promettre une lecture captivante. Le Parfum de la Dame en noir, Chéri-Bibi, Fatalitas, Le Fantôme de l'Opéra, Le Fauteuil hanté... ces récits abondent en tant de mystères, de crimes, de bouleversements et d'intrigues, que nous vous défions de pouvoir les poser avant d'en avoir lu, haletant, le dernier mot.

* Si votre exemplaire de Science et Vie ne comporte pas de carte numérotée de participation au Sweepstake, écrivez au Cercle du Bibliophile, 27-Evreux qui vous en fera parvenir une gratuitement.

Vous apprécierez tous les détails bibliophiles, l'exquis gaufrage or, le médaillon illustré, les luxueuses pages de garde et la belle typographie claire et aérée couchée sur un volumineux papier blanc. Vous admirerez la tranche rouge et or et l'élégant signet tressé complétant chacun de ces volumes de grand luxe qui ajouteront tant de splendeur aux rayons de votre bibliothèque.

Jugez par vous-même d'abord. Examinez "Le Mystère de la Chambre jaune", ainsi que le second volume, l'enivrant "Parfum de la Dame en noir" gratuitement pendant 10 jours. Si vous n'êtes pas entièrement ravi, retournez-nous simplement les livres et l'affaire s'arrêtera là. Autrement gardez le premier livre EN CADEAU, et ne réglez pour le second que le prix spécial de souscription de 15,50 F (+2,60 F de frais d'envoi). Vous recevrez alors tous les deux mois environ, les deux volumes suivants de la collection, au bas prix de souscription jusqu'à ce que vous nous écriviez de cesser ces envois.

Il n'y a aucun achat minimum à effectuer. Vous n'avez pas à prendre maintenant la décision de souscrire à la collection, seulement celle de renvoyer votre Carte dès aujourd'hui. Si vous avez gagné un prix, il serait dommage de ne pas le recevoir. Et qui sait, vous serez peut-être bientôt derrière le volant d'une superbe Ford "Capri" !



Plus EN CADEAU

avec une souscription d'essai
Le Mystère de la Chambre Jaune
le volume 1 de l'Édition du Centenaire
des Chefs-d'Œuvre de
GASTON LEROUX

Il vous suffit, pour le recevoir, de remplir
votre Bon de Participation et de nous
l'envoyer sans tarder.

CERCLE DU BIBLIOPHILE, 27-Evreux - Magasin de vente à Paris 2^e
48, rue Vivienne - A Nice : 12, rue Chauvain - En Belgique : 85, avenue
Leclercq, Bruxelles 9 - En Suisse : 9 ter, chemin de Roches, Genève

C'est vous qui fixerez votre salaire, après avoir suivi, par correspondance, le cours de programmation de l'INPE

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

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

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

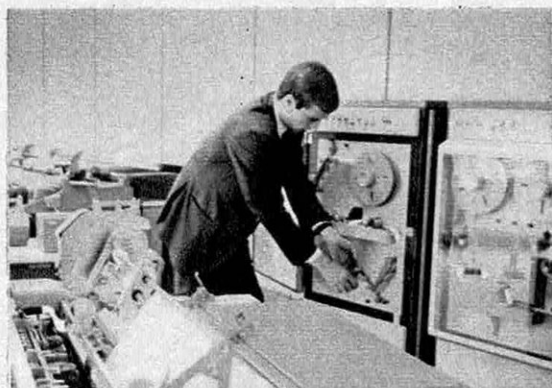
Voilà pourquoi le cours de programmation de l'INPE a été créé. Parce qu'il faut former vite des éléments immédiatement utilisables. Parce qu'il existe des milliers de situations à prendre aujourd'hui, demain et plus tard, dans cette branche professionnelle toute neuve qu'est l'informatique.

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

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

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

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



Une formation complète pour ordinateurs IBM, Bull, NCR.

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

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

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

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

Demande de documentation
sur le cours « programmation »

Nom

Prénom Age

Adresse

Profession actuelle

312.003

LES MILLE ET UNE NUITS

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

Gottschalk

6 volumes
14 x 21

fastueuse reliure verte

PLEIN CUIR

Motifs orientaux gravés
à l'or fin.

**54 MINIATURES
ORIENTALES**

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

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

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

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

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

27^F20 par mois
seulement

Prix spécial de souscription

**les 6 volumes
richement reliés**

No prenez pas de risques :

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

née, vous réjouir de ces illustrations délicieuses. Si vous êtes ravi par cette expérience, et si vous décidez de commander la collection, vous conserverez ce premier tome et nous prendrons à notre charge le droit de souscription de 19,50 F. Vous n'aurez plus alors à payer que 10 petites mensualités de 27,20 F seulement.

BON D'EXAMEN GRATUIT

à envoyer à :

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

8, rue de la Paix, Paris 2^e

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

Sinon, je garderai ce volume et réglerai la première mensualité de 27,20 F sans attendre de rappel de votre part. Vous me livrerez le reste de la collection en prenant à votre charge le droit de souscription.

Je n'aurai plus alors à régler que 9 mensualités de 27,20 F chacune. (soit au total 272 F)

NOM.....

Adresse.....



LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT

4007
Signature *

* Cette collection n'est pas livrée aux mineurs.



quand il n'y a plus de p

Quand il n'y a plus de place dans le coffre de la Renault 4, c'est qu'elle a déjà englouti tous les bagages des vacances... Mais il y a des jours où vous avez à transporter une chaise de jardin, une statue, une tronçonneuse, un arbre, un tableau, la télévision portable, la guitare, cela peut vous arriver, cela arrive.

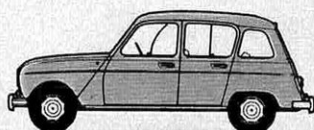
Ces jours-là, repliez la banquette arrière contre le dossier de la banquette avant et le tour est joué : vous triplez le volume de chargement du coffre de votre Renault 4, votre chien peut même y voyager à l'aise.



place, il y en a encore...

La cinquième porte vous donne un accès total aux 1,365 m³ de ce coffre au plancher plat, aux proportions pratiques, dans lequel rien ne gêne le chargement (pas de « seuil »), même pas la roue de secours qui est rangée dans un logement spécial, toujours accessible. C'est un fait, la Renault 4 est la plus pratique des voitures peu encombrantes et si elle est vorace pour les chargements, elle s'entretient d'un rien et se contente de 5,5 litres aux cent kilomètres. La vignette la plus faible et l'assurance la moins chère sont parmi ses privilèges...

Il y a toujours une place pour la garer, même dans les tout petits budgets.



RENAULT 4 

lubrifiée exclusivement par **elf**

4 CV fiscaux (30 ch S.A.E.)
747 cm³ - 5,5 litres aux 100 km
Plus de 110 km/h

ENCYCLOPÆDIA

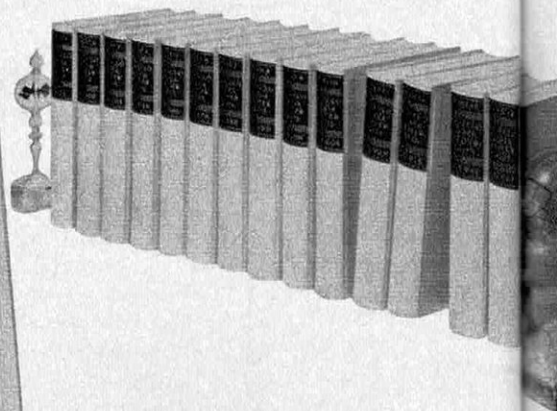
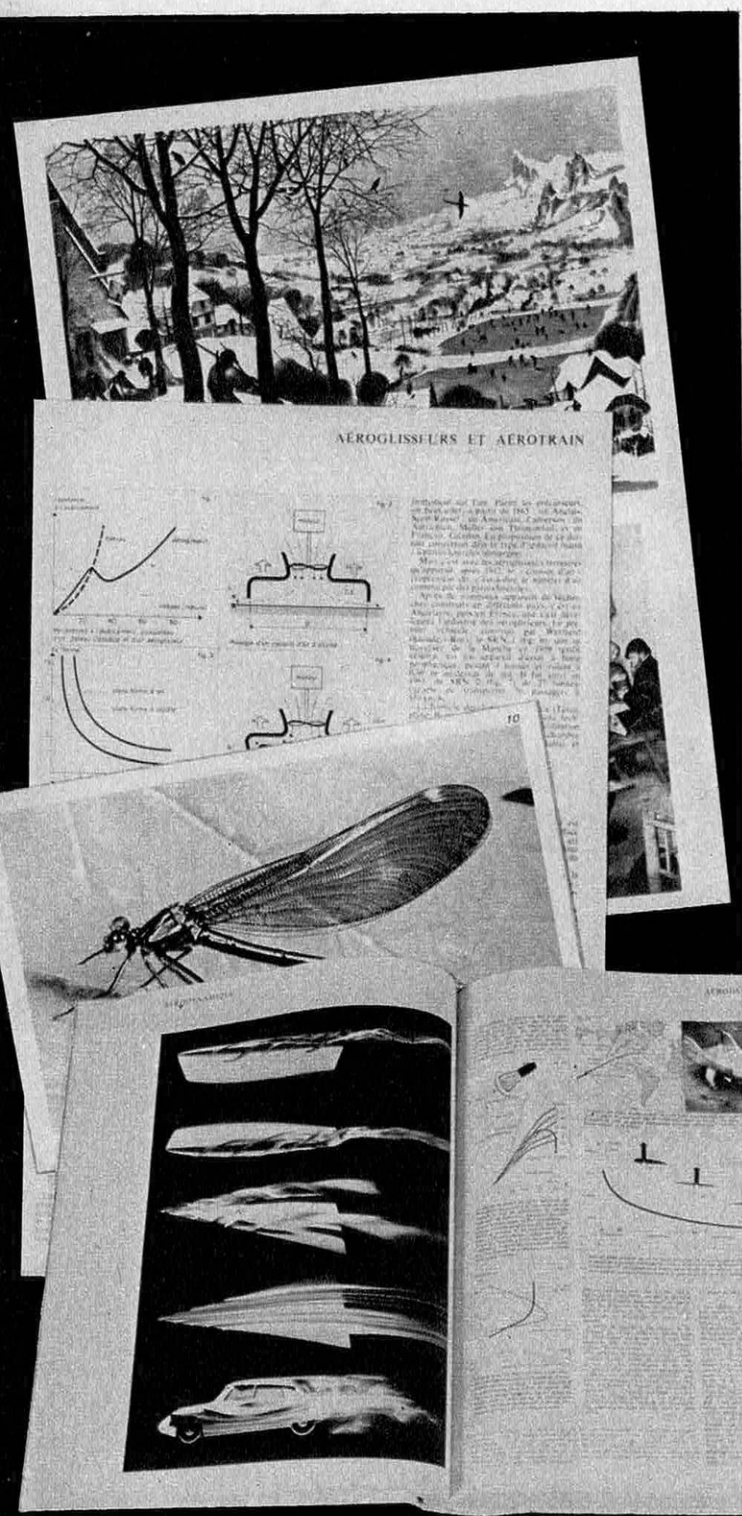
votre capital-culture et

Comme des milliers d'acquéreurs enthousiasmés, souscrivez vous aussi : les 5 premiers volumes de l'Universalis sont déjà publiés.

Pourquoi souscrire ? Parce que l'Universalis va être votre inestimable compagnon de réflexion sur tous les grands problèmes qui agitent de nos jours l'Humanité, parce qu'elle va vous aider à mieux saisir et comprendre notre temps et ses prodigieux développements scientifiques, artistiques, sociaux, politiques... L'Universalis, c'est pour vous, et vos enfants, bien plus que le plus gros des dictionnaires, l'outil rationnel, idéal pour accéder pleinement à la Connaissance et posséder ainsi la culture de tout honnête homme de notre époque.

L'examen gratuit du volume 1.

Les 5 premiers des 20 volumes de l'Universalis ont déjà vu le jour et toute, nous disons bien, toute la presse française est soulevée d'enthousiasme ! Quant aux milliers de souscripteurs de l'Universalis, leur unanimité est sans faille ! Vous devez donc, vous aussi, juger sur pièce l'Universalis et c'est ce qui nous pousse aujourd'hui à vous proposer l'examen gratuit du volume 1 pendant 8 jours chez vous, sans aucun engagement.



UNIVERSALIS

celui de vos enfants

Ce que vous devez faire...

C'est très simple. Vous allez remplir et nous renvoyer le bon ci-dessous et vous recevrez le volume 1 que vous garderez chez vous pendant 8 jours. Mais dites-vous bien que ce prêt ne vous engage absolument en rien : si vous décidez de nous renvoyer ce volume, n'ayez aucun scrupule, faites-le. Si par contre, ce premier volet de l'Universalis emporte votre adhésion et que vous désiriez souscrire à la totalité de ses 20 volumes, consultez les extraordinaires conditions de souscription jointes à l'envoi du volume 1 : pensez un instant que vous pouvez acquérir l'Universalis pour une somme mensuelle correspondant à l'achat d'un disque stéréophonique !



L'UNIVERSALIS... 20 volumes 21 x 30 cm. 25000 pages. 15000 dessins, cartes, tableaux et schémas et photographies en noir et en couleur. 30000000 de mots. 8000 articles principaux et 30000 articles de complément rédigés par 3000 des plus grands spécialistes de France et du monde entier.

L'UNIVERSALIS... Une élégante et très solide reliure ivoire gravée à l'or. Une mise en page heureuse et d'une extrême clarté. Des textes limpides et précis. Une orientation de pensée ultra-moderne.

L'UNIVERSALIS... En exergue de l'article qu'il a consacré dans le Figaro Littéraire à l'Universalis, Jacques Brice écrit : « ... Un puits de science pour combler nos gouffres d'ignorance. »

BON D'EXAMEN GRATUIT

à retourner au
CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

8, rue de la Paix - 75 - Paris 2*

Veuillez m'envoyer, pour un examen de huit jours, gratuitement et sans engagement de ma part, le volume 1 de l'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS. Si je n'en suis pas satisfait, je vous le retourne avant huit jours dans son emballage d'origine et je ne vous devrai alors absolument rien. Si je désire le conserver, je bénéficierai des conditions de souscription à la totalité des 20 volumes de l'UNIVERSALIS. Ces conditions me seront indiquées dans le bulletin accompagnant le premier volume.

Nom (majuscules).....

Prénom.....

Adresse complète.....

N° d'adhérent (s'il y a lieu).....

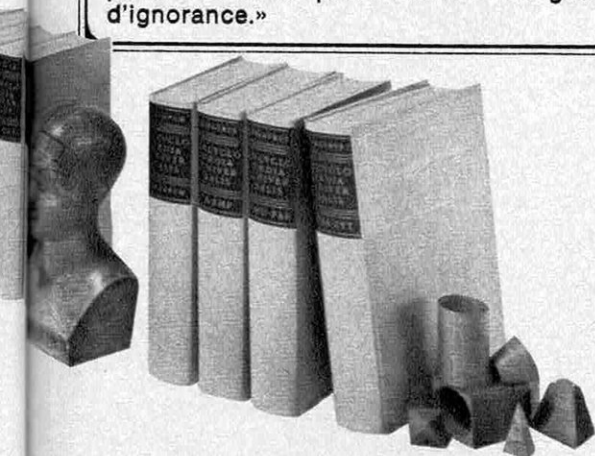
Signature

5095



**LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT**

Pour le Benelux :
Savoir et Connaître, S.A. : 36/38, rue Dautzenberg, Bruxelles.
Pour la Suisse :
Savoir et Connaître, S.A. : 73, rue de Lyon, Genève.



La 1664 de Kronenbourg

une bière comme on n'en fait plus



Où l'on choisit avec amour
des houblons vierges
et des malts extra-pâles.

Chaque année, au mois de septembre, les gens de Kronenbourg se promènent à travers l'Europe des grands crus : Saaz, Tett nang... Ils tâtent, ils flairent des fleurs bava roises, yougoslaves, tchécoslovaques. Ils écrasent entre leurs doigts cet espèce de pollen qui porte le nom insolite de lupuline. Question permanente : est-ce le niveau "1664" ? Oui. Non. Les ballots odorants partiront ou ne partiront pas pour Kronenbourg. Ceux qui partent donneront l'une des plus grandes bières du monde.

La "1664" se fait avec du houblon vierge (des fleurs non fécondées) et des malts appelés extra-pâles. Etrange, pour une bière qui n'a rien de pâle - une gorgée suffit pour s'en rendre compte... Haute saveur, vigueur d'alcool, moelleux caressant et luxueuse amertume : la "1664" de Kronenbourg a exploré toute l'Europe pour vous offrir ses suc
Kronenbourg
les plus rares.



pour alléger votre cuisine voici Fruit d'or

l'huile 100% tournesol

Voici Fruit d'or, l'huile 100 % tournesol, l'huile qui va légèrement changer votre vie.

L'huile de tournesol est particulièrement réputée pour sa digestibilité. Versez Fruit d'or, voyez comme elle est fluide et claire. C'est la preuve qu'elle est pure et plus légère.

Fritures légères et dorées

Avec Fruit d'or, vous pouvez préparer des fritures "saisissantes". Des poissons dorés à point. Des frites croustillantes. Des salades appétissantes. De plus, vous êtes léger, léger en quittant la table!

Pour réussir une très bonne cuisine légère, tournez-vous vers Fruit d'or, l'huile 100 % tournesol, 100 % digeste.

**...elle va "légèrement" changer
votre vie!**

Comment gagner de l'argent sur une bonne assurance voiture?

D'abord en la choisissant bonne, c'est-à-dire auprès d'une Compagnie sérieuse, avec une étude soignée de la formule la mieux adaptée à votre cas.

Ensuite, en comparant le coût d'assurance de votre Compagnie ac-

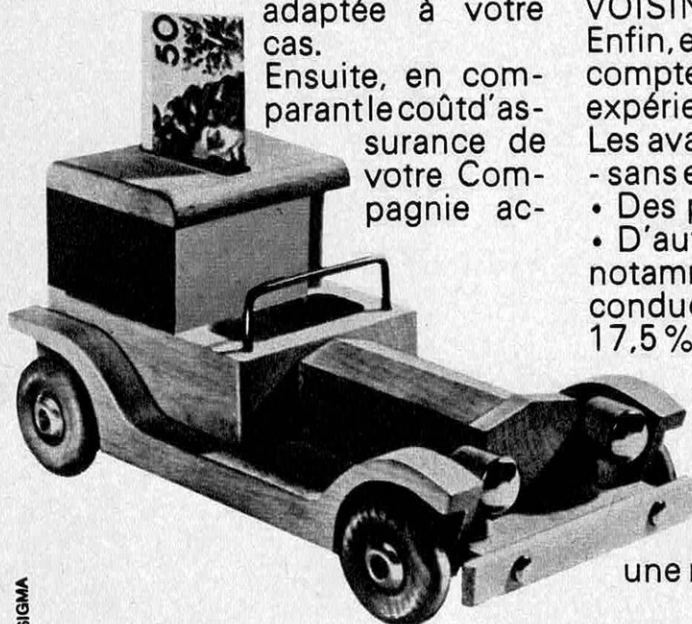
tuelle, avec la proposition que nous vous ferons transmettre par le 1^{er} Cabinet de Courtage d'assurances voiture de France: MON-VOISIN ET VINCENT.

Enfin, en bénéficiant de tarifs tenant compte de vos qualités et de votre expérience de bon conducteur.

Les avantages de notre proposition - sans engagement - sont doubles:

- Des prix particulièrement bas
- D'autres avantages spécifiques, notamment une bonification bon conducteur pouvant aller jusqu'à 17,5%.

Ne considérez donc pas le bon ci-dessous comme n'importe quel bon publicitaire. Il est le départ indispensable d'une révision de votre budget trop lourd, une révision qui en vaut la peine.



SIGMA



AUTOMOBILE CLUB DES CADRES ET ASSIMILÉS

BON SV 10

à envoyer à l'AUTOMOBILE CLUB DES CADRES ET ASSIMILÉS
103, bd Haussmann, Paris 8^e - Tél. 265.84.20

NOM PRENOM

ADRESSE

MARQUE DE VOITURE TYPE

Je désire recevoir, sans engagement, la documentation sur vos assurances voiture.



même la mise au point
est automatique

PHOTO CLAUDE MICHAELIDES



sur la caméra
VIENNETTE 2

filmer "facile"
filmez

eumig



chez tous les Concessionnaires Agréés

PUBLI-CITE-PHOT





Dès qu'une famille monte dans une Ford Cortina... elle se transforme en équipe de rallye !

Les feux arrière de la Ford Cortina sont bien connus des pilotes de courses et de rallyes. Parce que c'est en compétition que la Ford Cortina a bâti sa réputation. Cortina, la voiture qui totalise le plus de succès: plus de 600 victoires en courses et rallyes. Et cela continue. Cependant, la Ford Cortina n'a pas été conçue uniquement pour gagner des courses. Elle est familialement spacieuse. Dans une Cortina, il y a de la place pour les hanches, les épaules, les jambes de toute la famille. Ainsi que pour tout ce que cette famille désire emporter. Ford l'a construite avec un coffre énorme: 592 dm³. Et avec un intérieur raffiné, des sièges confortables, un tapis sur tout le plancher. En version 1600 GT et 1600 E: moteur de 93 cv SAE réels (0 à 100 en 12,5 secondes!). Vilebrequin à 5 paliers, carburateur double corps, freins assistés à double circuit (à disque à l'avant) compte-tours, suspension type «Lotus». Pas besoin de voir un drapeau à damiers pour savoir que la Cortina est une «fonceuse».

A chaque feu vert vous en aurez la preuve! Allez l'essayer chez votre Concessionnaire Ford. Et n'oubliez pas que vous pouvez bénéficier du Crédit COFICA.

FORD (FRANCE) S.A.

344 avenue Napoléon Bonaparte

(92) RUEIL-MALMAISON Tél. 967 71-08

FORD RESTE LE PIONNIER

A partir de 13 095 F*

* Prix au 29 décembre 1969
+ transport et préparation.



Une équipe : Ford B.P.

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

ces 3 romans d'amour 19F les trois

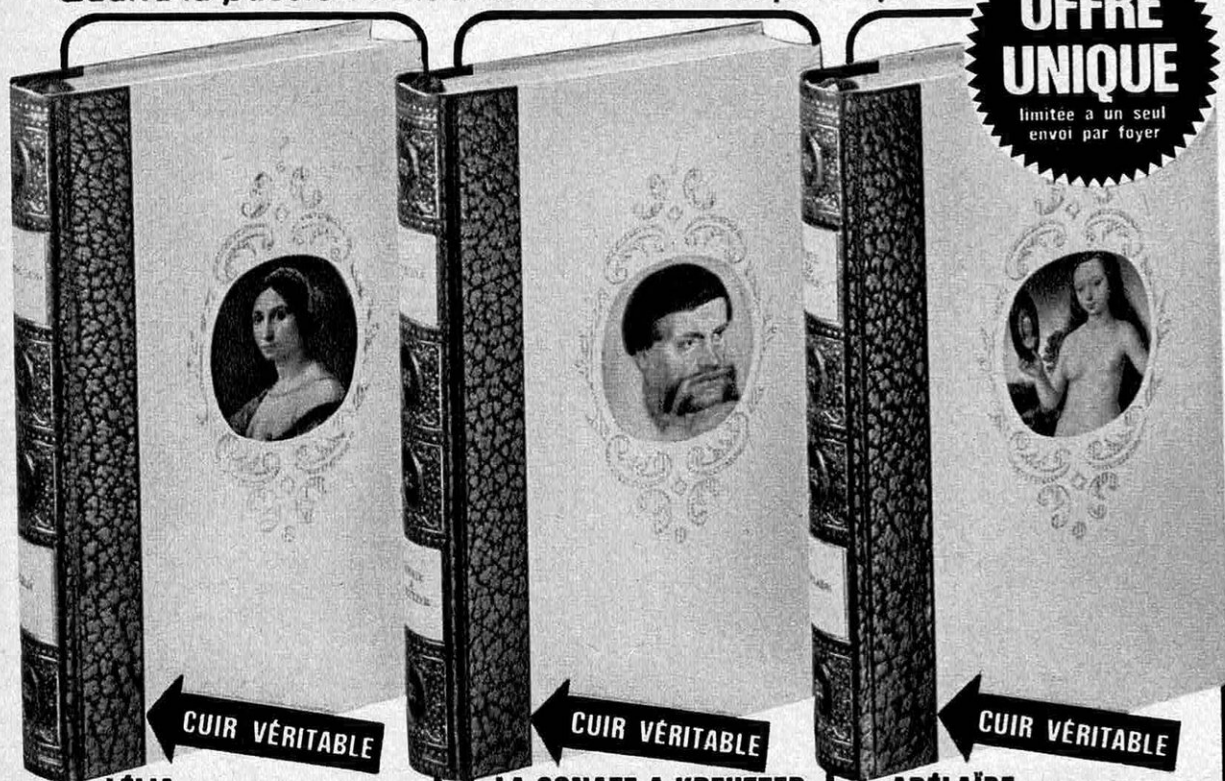
(au lieu de 19 F pièce, prix habituel des ouvrages de cette collection)

Ces trois romans d'une haute qualité littéraire nous montrent comment, dans des intrigues bien différentes, l'amour enflamme les êtres et les asservit à sa fatalité.

Quand la passion amoureuse atteint son paroxysme

**OFFRE
UNIQUE**

limitée à un seul
envoi par foyer



CUIR VÉRITABLE

LÉLIA de George Sand

Epouse déçue, adultère, amante prodigue et probablement frigide, George Sand devait écrire ce roman où l'héroïne Lélia, amoureuse de Trenmor, ne peut partager les voluptés qu'elle lui donne et lui en tient rigueur. Comment va évoluer cet amour insatisfait? C'est le thème de ce passionnant récit qui est en même temps une confession de l'auteur.

CUIR VÉRITABLE

LA SONATE A KREUTZER

de Léon Tolstoï. Dans un train, un homme se raconte à ses compagnons de rencontre : il a sauvagement poignardé sa femme pour l'avoir surprise en tête à tête avec son professeur de musique. Comment l'amour a-t-il pu engendrer un tel accès de jalousie démente? Quelles surprenantes circonstances atténuantes le meurtrier évoque-t-il?

CUIR VÉRITABLE

ADÉLAÏDE d'Arthur de Gobineau

Voici le texte authentique de ce magistral roman d'amour devenu un grand succès de la TV. Quoi de plus dramatique et de plus fascinant que cette rivalité d'une mère et de sa fille dans la conquête d'un même homme? Quoi de plus inquiétant que la faiblesse de ce beau et honnête garçon partagé entre deux femmes qui l'écrasent?

Reliure dos cuir véritable • Titres frappés au balancier • Papier boutant de luxe • Nombreuses illustrations hors texte

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

POURQUOI CETTE OFFRE INCROYABLE

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

**DES OUVRAGES DE GRAND LUXE
AU PRIX DES SÉRIES DE POCHÉ**

FRANÇOIS BEAUVAL • ÉDITEUR

83-LA SEYNE-S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONTRÉAL 455 P.Q. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 4.75) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F.B. 180) • GENÈVE : 1213 Petit-Lancy-1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 17) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, Paris 5* - Tél. 633-58-08 - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17* - Tél. 380-14-14.

**BON
offre
spéciale**

à renvoyer à FRANÇOIS BEAUVAL, éditeur, Offre LAS 121 C, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE-S/MER. Adressez-moi vos 3 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19 F + 2,20 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

LAS 121 C

MON NOM
(en majuscules)
MON ADRESSE COMPLÈTE
(en majuscules)

SIGNATURE

M. Bruno Rabeau, ingénieur a choisi le lave-vaisselle Bauknecht

... pour sa femme !



Dans le domaine de la technique, rien n'échappe à un ingénieur. C'est normal. Voilà pourquoi, en homme avisé, M. Rabeau a immédiatement reconnu les points de supériorité incontestables du lave-vaisselle Bauknecht :

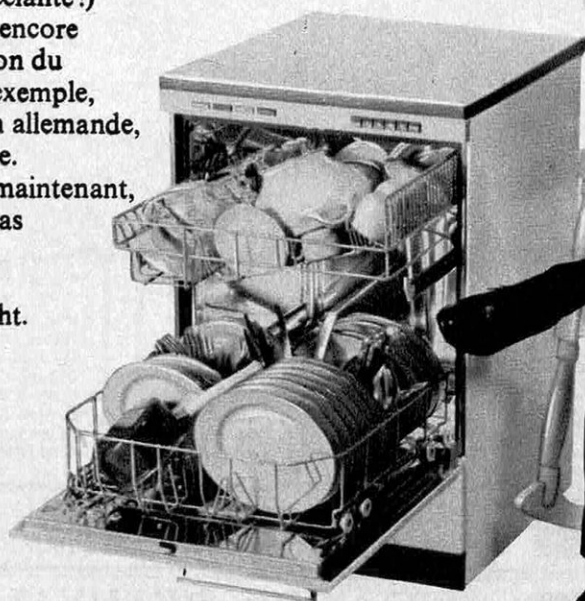
- une cuve en acier inoxydable épais faite pour durer de longues années.

- un panier à verres incliné : plus grande efficacité de lavage, utilisation rationnelle de l'espace disponible.
- des jets d'eau spécialement étudiés pour obtenir le maximum d'efficacité et assurer un lavage parfait.

- un adoucisseur anti-calcaire incorporé qui transforme l'eau la plus calcaire en véritable eau de source (votre vaisselle est étincelante !)

M. Rabeau pourrait vous dire encore bien davantage sur la perfection du lave-vaisselle Bauknecht. Par exemple, que cet appareil de fabrication allemande, allie la robustesse à l'esthétique.

Mais ce qui importe pour lui, maintenant, c'est de savoir qu'après les repas - et pendant bien des années - sa femme pourra se reposer sur son lave-vaisselle Bauknecht. Et lui... dans son fauteuil.



Bauknecht

Production allemande
Qualité européenne sans reproche

Lave-vaisselle - Machines à laver - Réfrigérateurs
Congélateurs - Poêles à accumulation - Poêles à mazout.



Je serais désireux
de recevoir votre documentation
sur le lave-vaisselle Bauknecht :

NOM

PROFESSION

ADRESSE

VILLE

N° DÉP.

A retourner à l'adresse suivante :
BAUKNECHT 12 Quai de Bercy, 94-Charenton
Pour l'Est de la France : SERMES
B.P. 101/R3 RP - 67-Strasbourg

**QUAND
VOUS VIVEZ
INTENSEMENT...**



QUAND VOUS VIVEZ INTENSÉMENT... il faut à vos côtés une présence à la fois forte et légère !
LA FRANÇAISE... Son tabac brun léger s'accorde avec chaque instant de votre journée.
LA FRANÇAISE une brune légère.

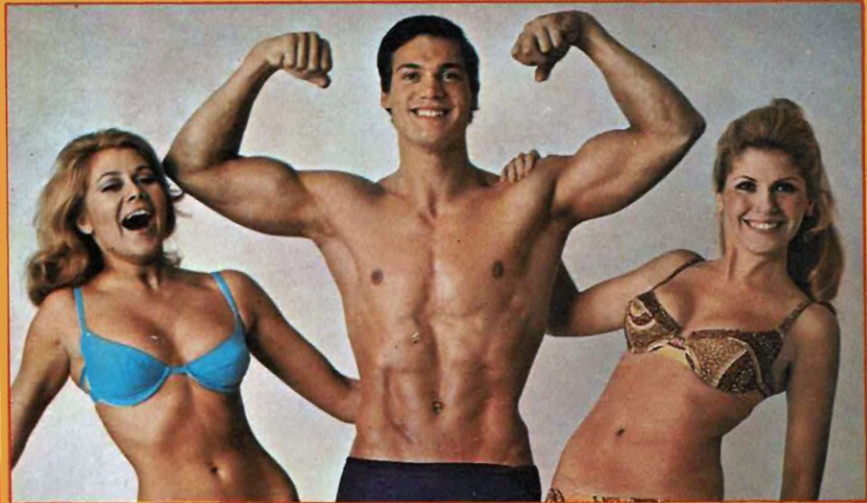
REGIE FRANÇAISE DES TABACS



LES FEMMES PREFERENT LES HOMMES "VRAIMENT HOMMES"

es femmes ne sont pas attirées par
s timides, les mous, les gringalets.
les préfèrent les hommes qui sont
RAIMENT des HOMMES et qui
montrent — les hommes qui re-
ardent la vie en face, les hommes
ui vont toujours de l'avant, les
ommes virils, musclés, vigoureux.
t rien ne donne une musculature
uissante plus vite que le BULL-
ORKER ! Pour une documenta-
on gratuite sur ce système garanti,
ostez la carte ci-contre.

il n'y a aucune
obligation, même pas
celle d'essayer le
BULLWORKER



CARTE POSTALE

Ne pas affranchir ;
le port sera payé
par le destinataire

PROLOISIRS
27-EVREUX

l'été dernier j'étais un GRINGALET



le premier appareil d'exercices au monde qui
GARANTIT
 des résultats que vous pourrez constater et
 mesurer après 2 semaines seulement
 ou vous ne payez
 rien !

BON POUR UNE DOCUMENTATION

à envoyer à : PROLOISIRS, 27-EVREUX

Oui, envoyez-moi gratuitement tous les détails sur l'extraordinaire méthode BULLWORKER qui garantit l'obtention de muscles de champion en 5 minutes par jour seulement. Il est entendu que cette demande ne comporte aucun engagement de ma part et que je n'aurai pas à recevoir la visite d'un démarcheur.

Nom

(écrire en majuscules)

Prénom

N° Rue

N° Dépt Ville

588/134/974

CET ÉTÉ, LES BELLES
 FILLES NE ME
 MANQUENT PAS!

OH!
 QUEL BEAU
 GARCON!!



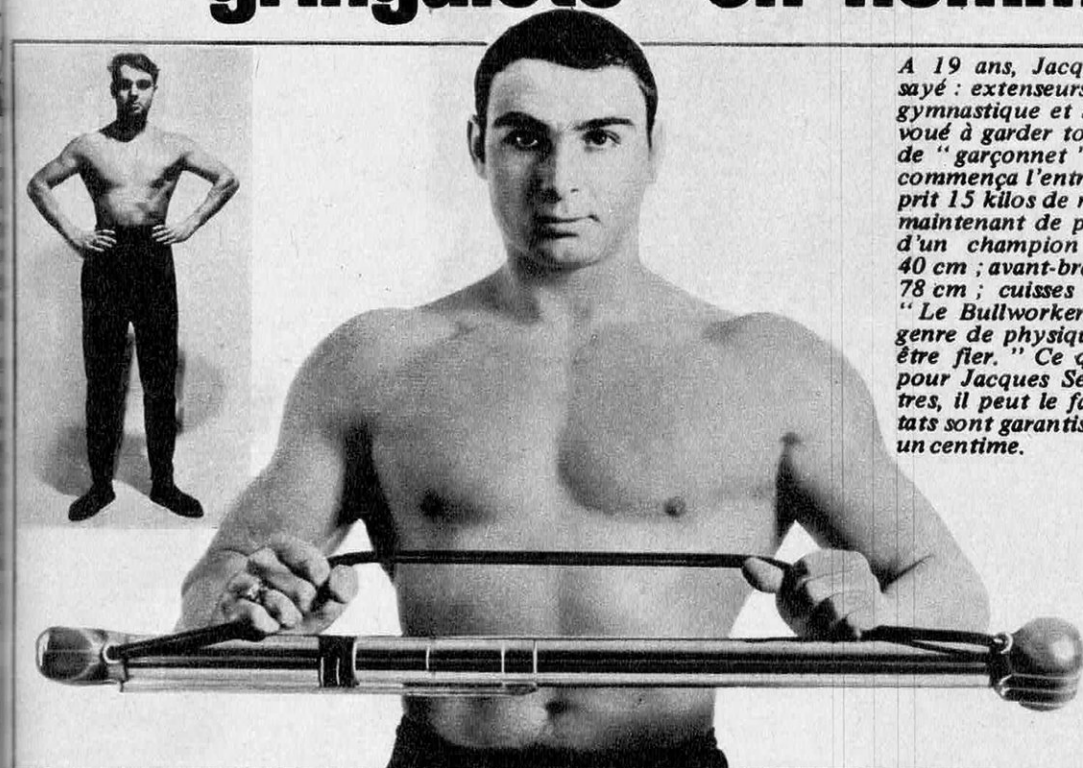
La chose est prouvée. BULLWORKER peut charger tous vos muscles avec l'énergie, la force et vigueur d'un jeune tigre : biceps saillants, torse puissant, épaules larges et musclées ; ventre plat et comme l'acier, jambes qui sont de véritables colonnes de puissance. TOUT CECI en 5 minutes par jour seulement ! — Dès le premier jour vous verrez l'accroissement de vos forces chiffré sur le muscledomètre incorporé. Après seulement quelques jours d'entraînement rapide, facile et sans effort, les résultats sont ravis vous ravir : sinon vous paierez rien. Postez le bon aujourd'hui pour recevoir tous les détails. Il n'y a pas d'obligation d'achat.

NOUVEAU

Le
 Muscledomètre
 incorporé



Le BULLWORKER transforme les "gringalets" en hommes



A 19 ans, Jacques Seiler avait tout essayé : extenseurs, poids et haltères, gymnastique et sports — mais il semblait voué à garder toute sa vie son corps frêle de "garçonnet". C'est alors que Jacques commença l'entraînement Bullworker : il prit 15 kilos de muscles et il n'est pas loin maintenant de posséder les mensurations d'un champion : torse 1,16 m ; biceps 40 cm ; avant-bras 32 cm tour de ceinture 78 cm ; cuisses 62 cm ; mollets 37 cm. "Le Bullworker, dit Jacques, donne ce genre de physique dont un homme peut être fier." Ce que le Bullworker a fait pour Jacques Seiler et des milliers d'autres, il peut le faire pour vous. Les résultats sont garantis, sinon vous ne payez pas un centime.

© PropArt

L'entraînement facile Bullworker 5 minutes seulement par jour - vous garantit des résultats que vous pourrez voir et mesurer au bout de 2 semaines.

sinon, vous ne payez rien!

Oui, en moins de temps qu'il ne vous en faut pour vous raser, le Bullworker peut vous donner ce corps d'athlète que les autres hommes envient et que les femmes admirent. Avec le Bullworker, 5 minutes par jour suffisent pour procurer des biceps impressionnants à des bras fluets ; pour développer un torse puissant ; pour élargir les épaules ; pour forger des

abdominaux d'acier ; pour muscler les cuisses et les mollets. Des résultats constatables dans une glace et vérifiables avec un mètre souple sont garantis en 2 semaines — sinon vous ne payez rien. Postez le coupon dès maintenant pour recevoir tous les détails. Aucune obligation d'achat. Pas de visite de démarcheur.

NOUVEAU Le Musclomètre incorporé mesure l'accroissement de vos forces dès le premier jour.



Après chaque exercice, il vous suffit de noter le résultat indiqué sur le musclomètre, et de le comparer avec la performance de la veille. Vous serez stupéfié de voir à quelle vitesse s'accroît votre puissance musculaire — 4 fois plus vite qu'avec les méthodes ordinaires — jusqu'à 4 % par semaine... 50 % en 3 mois ! Renvoyez le Bon aujourd'hui même pour recevoir tous les détails.

PROLOISIRS, 27-EVREUX

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

A envoyer à : PROLOISIRS, 27-EVREUX

Veuillez m'envoyer par retour une documentation gratuite BULLWORKER — le système qui garantit me bâtir un corps de "Monsieur Muscle" en seulement 5 minutes par jour.

Nom (écrire en majuscules)

Prénom Age

N° Rue

N° Dépt Ville

9-588/941/480

MANGER ET GARDER



c. Brautlin.

SON POIDS



P. Mac Leod M. de Muzan M. Apfelbaum

Pourquoi avons-nous faim ? Pourquoi mangeons-nous parfois trop ? Comment se fait-il que notre poids reste en général stable au long des jours et des années ?

Comment se fait-il qu'il devienne parfois excessif ? Lorsque trois médecins venant d'horizons très divers tentent de répondre à ces questions, leurs opinions concordent sur certains points, mais divergent largement sur d'autres...

Notre collaboratrice, le Docteur Monique Vigy, a réuni autour de ces questions M. Apfelbaum, P. Mac Leod et M. de Muzan. M. Apfelbaum est un physiologiste spécialisé dans l'étude de la nutrition et il a, par ailleurs, une consultation d'obésité.

P. Mac Leod fait de la neurophysiologie au Collège de France. M. de Muzan est un psychanalyste psychosomaticien, spécialisé dans les problèmes d'obésité. Ils évoquent tous l'adulte en bonne santé dont le poids reste constant tout au long de sa vie d'adulte, bien que ses apports alimentaires subissent des fluctuations parfois considérables d'un jour à l'autre, de même que ses dépenses en énergie. Mais voilà un rat qui dispose d'un régime de cafeteria et dont P. Mac Leod nous dit qu'il choisit, parmi les cinq ou six sortes de nourritures dont il dispose, exactement ce qui lui convient ; ce rat est capable de la même manière de s'alimenter d'une façon parfaitement adéquate si on dilue la nourriture à laquelle il était habitué, et ceci même s'il s'alimente par le moyen d'une sonde qui conduit les aliments directement dans son estomac, sans que sa nourriture passe par sa bouche.

Mais voilà une veuve dont M. de Muzan nous dit que, parce que sa personnalité est perturbée, elle se met à manger de manière quasi maniaque — on a même parlé de toxicomanie de la nourriture — et à prendre du poids. Et voilà encore une femme qui pèse 100 kilos qui affirme ne pas manger plus que sa voisine mince, elle, comme un fil, et dont M. Apfelbaum nous dit qu'effectivement on peut demeurer obèse avec des apports alimentaires inférieurs à la moyenne.

Dans l'état actuel des connaissances, ceci relève plus de la complexité, au demeurant fascinante, des phénomènes vivants, que de « lois » et de « principes » dont beaucoup restent encore à découvrir.

Renonçant au beau système logique et parfaitement cohérent, nous avons respecté la complexité, car elle tient, somme toute, à ce que l'Homme, quoiqu'il en dise, mange parfois pour vivre, mais vit aussi pour manger.

Un bilan au millièmè près

La première chose sur laquelle nous aimerions avoir votre avis relève de l'évidence : le poids de l'adulte reste normalement identique tout au long de sa vie d'adulte. Comment cela se fait-il ?



M. Apfelbaum.

Si l'énergie apportée par les aliments (2 500 à 3 000 calories par jour) n'était pas dépensée immédiatement, en d'autres termes si l'égalité entre les apports énergétiques et les dépenses d'énergie n'était pas assurée avec une très grande précision Monsieur de La Palice serait d'accord pour dire que l'énergie serait stockée ou mobilisée ; or, il y a 9 calories par gramme de graisse corporelle et une erreur de 10 % en plus dans le bilan, soit 300 calories par jour, entraînerait la formation de 35 g de graisse par jour soit 1 kg par mois, 12 kg par an, si bien qu'en 30 ans de vie adulte, la prise de poids serait de 400 kg...

En somme, ce qui paraît finalement surprenant, est la précision du bilan d'énergie nécessaire pour que le poids reste constant chez la plupart des gens.

Cet équilibre du bilan énergétique peut relever d'une adaptation des entrées alimentaires, ajustées de manière à équilibrer les dépenses et où les dépenses s'adaptent aux entrées ; la régulation des entrées pose le problème de la régulation de l'appétit et de la satiété, celle des dépenses pose celui de l'adaptation du comportement au niveau alimentaire.

Un équilibre fixé



P. Mac Leod.

A vrai dire, on ne sait pas encore parfaitement pourquoi l'adulte garde un poids constant. Mais, d'une manière générale, c'est un fait que les vertébrés supérieurs, l'Homme en particulier, ont une homéostasie

(1) extrêmement précise dans tous les domaines.

On peut donc penser que la constance du poids n'est pas le résultat d'une régulation spécifique orientée vers la conservation du poids, de la taille ou d'un autre paramètre représentant l'encombrement de l'individu, mais plutôt le résultat de toutes les homéostasies que possède l'individu. La précision dont vous faites état quant au poids est du même ordre de grandeur que celle de chacune de ces régulations ; pour ne prendre qu'un exemple, la régulation de la douleur se fait au 1/10 de degré.

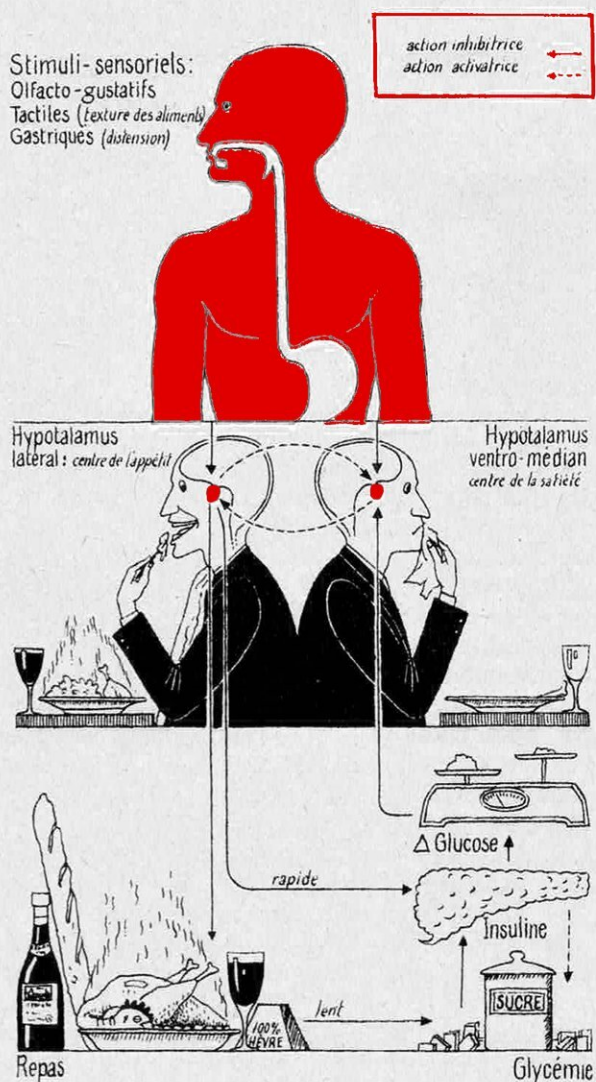
Une chose en tous cas est constante chez l'adulte, c'est l'effectif des cellules nerveuses et leurs connexions : ce qui distingue un adulte âgé du même adulte plus jeune, ce sont les informations que ce sujet a emmagasinées, par le jeu de la mise en place de nouveaux circuits fonctionnels ; il paraît donc que la source de cette homéostasie se trouve dans la constance de l'équipement en cellules nerveuses.

L'appétit et la satiété

Comment se fait-il qu'un sujet que nous supposons avoir à sa disposition une quantité pratiquement illimitée d'aliments, limite sa consommation alimentaire de telle sorte que son bilan d'énergie soit équilibré avec la précision que vous avez dite ? Qu'est-ce qui commande le début et la fin de nos repas ? On aurait tendance à dire que c'est la faim qui nous fait nous mettre à table, et la sensation de satiété qui nous fait cesser de manger ; mais nous savons aussi que nous nous mettons à table « parce que c'est l'heure », que l'appétit vient en mangeant, et qu'il nous arrive de manger sans faim, et de manger trop, si on en juge sur le triste état dans lequel nous nous trouvons le lendemain. Le rat est-il plus raisonnable ?

P. Mac Leod. — Il est établi depuis longtemps qu'il y a, à la base du cerveau, dans l'hypothalamus, deux centres jouant un rôle tel dans la régulation de la prise alimentaire que l'un est appelé « centre de la satiété » et l'autre centre de l'appétit : la stimulation ou l'inhibition, expérimentales ou naturelles de ces centres amorcent ou stoppent le comportement de recherche et de prise d'aliments : la mise en marche, l'activation du centre de l'appétit favorise le comportement alimentaire,

(1) Un homéostat en cybernétique, est un « appareil complexe qui règle lui-même son fonctionnement d'après un équilibre préalablement fixé » (Robert).



Chez l'homme comme chez l'animal la régulation du manger est assurée par deux « postes » de commande, situés dans l'hypothalamus, favorisant, l'un (centre de l'appétit) le comportement alimentaire, ou le stoppant, au contraire (centre de satiété). Le fonctionnement de ce système de régulation est conditionné par le taux de glucose dans le sang. Mais l'homme, lui, obéit aussi à des motivations socio-culturelles.

celle du centre de la satiété entraîne l'arrêt de ce comportement. Ces centres reçoivent l'un et l'autre deux types d'informations :

- des informations sensorielles venant de toute la partie supérieure du tube digestif : bouche, pharynx, œsophage, estomac ;

- des informations provenant du sang.

Entre les centres de l'appétit, d'une part, de la satiété d'autre part, existe ce qu'on appelle une relation d'inhibition réciproque : l'activation de l'un entraîne l'arrêt, l'inhibition de l'autre, et réciproquement.

Il faut dire tout de suite que la plupart de ces faits ont été mis en évidence chez l'animal ; mais on a pu vérifier que les structures assurant la régulation de la prise alimentaire sont identiques chez l'Homme et chez l'animal ; c'est ainsi que des maladies détruisant précisément l'un ou l'autre des centres de l'appétit ou de la satiété ont sur les conduites alimentaires des effets identiques à ceux des destructions expérimentales.

Comment, par quelles voies et par quels mécanismes l'inhibition et l'activation de ces centres déclenchent-elles finalement la prise d'aliments ou la fin du repas ?

P. Mac Leod. — On ne le sait pas complètement. La prise d'aliments semble appartenir à toute une série de comportements stéréotypés qui se déroulent de manière quasi automatique, telles la marche, la phonation, etc. On sait que ces comportements sont stockés dans d'autres noyaux cérébraux (les noyaux gris de la base) ; on sait également que les centres de l'appétit et de la satiété sont reliés à ces noyaux par un important feutrage de fibres nerveuses, mais on n'a pas encore précisé les liens fonctionnels unissant ces formations.

Vous avez parlé de stimulations expérimentales et « naturelles ». Comment dans la vie courante du rat, ces centres sont-ils activés et inhibés ? Qu'est-ce qui les freine, qu'est-ce qui les met en marche ?

P. Mac Leod. — Ce qui les freine, on vient de le dire, c'est l'activation du centre antagoniste. Qu'est-ce qui les active ? Mise en marche du centre de l'appétit : de même qu'une chaudière se remet à fonctionner sur les indications du thermostat, le centre de l'appétit obéit à un glycostat.

Il existe un dispositif régulateur de la prise alimentaire dont le fonctionnement est fonction du glucose contenu dans le sang : dès que le sang artériel n'apporte plus assez de

glucose à l'hypothalamus, le centre de l'appétit entre en action et déclenche le comportement alimentaire ; on a appelé un tel dispositif un glycostat ; il est impossible, mais non encore prouvé, qu'à côté du glycostat existe un lipostat, c'est-à-dire un dispositif qui serait sensible aux lipides sanguins.

Une mise en mémoire

L'arrêt du repas n'est pas dû à l'installation d'un phénomène inverse de celui qui en a commandé le début : il s'écoule une bonne demi-heure entre le début d'un repas et le passage dans le sang des éléments absorbés et c'est beaucoup trop long pour que la fin du repas dépende d'informations apportées par le sang ; si on attendait que le taux du glucose dans le sang remonte, pour cesser de manger, on mangerait trop longtemps.

Le mécanisme qui intervient dans la fin du repas repose sur l'évaluation de la valeur calorique des aliments, évaluation qui se fait à partir des informations sensorielles fournies par l'ingestion d'aliments ; une telle évaluation suppose un apprentissage, une véritable « mise en mémoire » permettant de comparer les souvenirs de volume, de consistance, de goût, d'odeur, des repas, avec des états d'équilibre intérieur ressentis après les repas précédents. L'évaluation de la valeur calorique, le « comptage calorique » se fait à partir de ces informations. En termes d'ordinateur, des opérations de ce genre s'appellent « optimisation efficace. » On a appelé « edostat », de **edo**, **edere**, manger, ce dispositif régulateur.

Une expérience illustre bien comment ces mécanismes régulateurs se mettent en jeu. Des rats à qui on donne chaque jour une nourriture normale prennent tous les jours la même quantité de nourriture, en un nombre de repas fixes et ils ont un poids stable ; si on donne à ces animaux une nourriture diluée ou concentrée, mais ayant le même aspect et le même goût que celle à laquelle ils sont habitués, ils se trompent le premier jour, en prenant trop ou trop peu la nourriture concentrée ou diluée, mais dès le 2^e jour ils commencent à multiplier ou à diviser leurs prises alimentaires par un coefficient convenable pour leur assurer l'apport calorique habituel ; au début l'animal fait des repas plus fréquents, ensuite il reprend son rythme de repas habituel en jouant sur leur volume ; en cinq jours environ, l'adaptation est achevée. On peut imaginer ce qui s'est passé : au début de la période d'adaptation, seul le glycostat a fonctionné, l'animal, ayant fait un plus petit repas — du point de vue calorique — a eu « faim » plus tôt qu'habituellement ; il a donc

rapproché ses repas, sans en augmenter le volume, puisqu'il avait appris depuis longtemps que tel volume lui convenait ; au bout de quelques jours, le signal « fin de repas » a été donné plus tard, la mémoire ayant appris qu'à tel volume de l'aliment dilué correspondait tel apport calorique et combien il fallait prendre de cet aliment pour repousser le signal de détresse.

En somme, la neurophysiologie nous apprend l'existence de mécanismes suffisants pour rendre compte d'une régulation parfaite de la prise alimentaire chez le rat. Ces mécanismes sont-ils suffisants pour expliquer le comportement alimentaire de l'Homme ?

Un « compteur à calories »



P. MacLeod.

Les mécanismes impliqués dans la société sont sans doute les mêmes chez l'homme et chez l'animal. Par contre, il semble que l'homme commence ses repas non parce qu'il a besoin de glucose, mais pour de toutes autres raisons ; chez lui, la prise d'aliments obéit à une régulation comportementale, socio-culturelle, qui rend complètement inutile ce mécanisme de détresse qu'est le glycostat.

M. Apfelbaum. — Certaines observations semblent indiquer que lorsque l'ajustement sociologique disparaît, l'homme utilise un mécanisme physiologique pour équilibrer ses repas. Les faits sont complétés. Citons d'abord les observations d'enfants à qui on a dû faire une intervention chirurgicale comportant un abouchement de l'œsophage à la peau du thorax : ce qu'ils absorbent par la bouche ne va pas au-delà de l'abouchement de l'œsophage. Ces enfants sont alimentés par une sonde amenant les aliments directement dans l'estomac. On constate qu'on ne peut faire manger à ces enfants des quantités illimitées d'aliments même s'il s'agit de leurs aliments favoris ; une satiété se manifeste : ils « mangent » avec joie une crème caramel, ils ont du mal à finir la seconde, mais ils calent ensuite. Et pourtant ces crèmes ne parviennent pas à leurs estomacs et n'y sont jamais parvenues. Il existe donc un « compteur », qui, dans les

cas décrits, est indépendant des effets métaboliques.

P. Mac Leod. — ...Mais nous savons tous, pour l'avoir éprouvé nous-mêmes, que nous savons adapter nos apports alimentaires, après un petit repas, en jouant sur le rythme des repas suivants ; il semble en effet que pour l'homme « social » les mécanismes physiologiques dont nous venons de parler interfèrent peu, en fait, sur le volume des repas ; il est vraisemblable que l'homme dispensé de son conditionnement social utilise son glycostat pour ajuster son comportement alimentaire. L'adaptation à court terme se fait sur la fréquence des repas, et la fin de chacun des repas sera déterminée par les vieilles habitudes apprises, difficiles à changer. Mais si une variation constante se reproduit de jour en jour le volume des repas lui-même va se modifier à long terme et progressivement.

Mais, bien sûr, le « dressage » social, l'apprentissage modulent cette régulation : les repas sont ritualisés, l'heure des repas est fonction de l'entourage et non de l'individu. On peut cependant espérer que la régulation physiologique empêche des rites néfastes de s'accomplir, mais on peut craindre que la contrainte sociale soit telle qu'elle entraîne l'homme à prendre des habitudes alimentaires contraires à sa physiologie.



M. Apfelbaum.

De fait, les observations que l'on peut faire chez des sujets maintenus en isolement spatio-temporel prolongé dans des grottes (où ils n'ont en particulier ni montre ni soleil) confirment que l'organisme dispose d'un mécanisme régulateur de sa ration calorique. C'est ainsi que nous avons pu observer sept sujets qui ont vécu quinze jours dans une grotte en ayant la possibilité de fixer eux-mêmes le rythme et la composition de leurs repas, en puisant parmi des aliments abondants et variés qui étaient à leur disposition ; malgré des horaires et une composition des repas très inhabituels, la ration calorique n'a pas été modifiée.

P. Mac Leod. — Il est de fait également que de petits enfants laissés libres de choisir leurs aliments se font une ration parfaitement adaptée à leurs besoins énergétiques et plastiques.

Ceci me semble un argument supplémentaire pour penser que les mécanismes observés chez le rat, non seulement existent aussi chez l'homme, mais seraient suffisants à eux seuls pour assurer une régulation précise chez des sujets vivant en dehors de toute société.

Faute de grives...

M. Apfelbaum. — Mais il est rare que nous vivions dans des grottes et que nous ayons toute latitude pour fixer le rythme de nos repas : nous sommes en fait insérés dans un continuum social et soumis à une régulation sociale qui « coiffe » la régulation physiologique.

P. Mac Leod. — Une expérience semble cependant démentir partiellement cette notion selon laquelle l'homme normal privé de sa « protection » sociale se tromperait sur sa ration. Lisbeth a hospitalisé pendant quinze jours deux groupes de sujets, les uns obèses désirant se traiter, les autres de poids normal. Tous ces sujets ont été introduits dans un univers assez concentrationnaire où aucune nourriture n'était accessible, sauf une bouillie blanche insipide contenant 2 000 calories par litre : cette bouillie était disponible ad libitum, sans obligation d'heure des « repas ».

Les sujets normaux n'ont pratiquement rien mangé le premier jour, c'était trop insipide, mais, dès le lendemain, ils ont commencé à manger une quantité de bouillie leur apportant l'équivalent de leur ration habituelle (2 600 calories par jour), faute de grives... et leur courbe de poids n'a subi aucune fluctuation.

Par contre, les obèses sont restés à une consommation très restreinte (200 à 300 calories par jour) pendant les quinze jours ; ils ont bien sûr perdu du poids, mais dès la sortie de l'hôpital ils ont repris leur quantité habituelle de leurs nourritures habituelles, et regrossi. Ceci semble indiquer que chez les sujets normaux les mécanismes régulateurs physiologiques ont joué.

Des rates hédonistes

Que se serait-il passé si Lisbeth avait fait son expérience sur les rates ?

P. Mac Leod. — Rien de bien différent... Lorsqu'on détruit expérimentalement le noyau de la société, celui qui stoppe le comportement alimentaire, les animaux mangent avec excès « sans savoir qu'ils mangent trop » puisque le centre de la satiété, le compteur froid

et rationnel, n'est plus là pour freiner le centre de l'appétit.

De tels animaux présentent une particularité qui les « humanise » : ils deviennent difficiles, font la fine bouche, et ne mangent beaucoup que ce qu'ils aiment, ne mangeant pas du tout ce qu'ils n'aiment pas. Il semble donc que lorsqu'il n'est plus freiné par le centre de la satiété, le centre de l'appétit manifeste sa capacité influencé par la palatabilité des aliments, et qu'il devient capable d'utiliser les informations d'un compteur affectif, « hédonique », tenant compte de ce qui est « bon » et « mauvais ». C'est ainsi qu'on voit varier les seuils de répulsion des saveurs amères (de la quinine) et d'attraction pour la saveur sucrée.

Il semblerait que l'un des dérèglements en cause dans l'obésité commune pourrait être une prédominance d'un facteur hédonique sur un facteur calorimétrique, dans l'évaluation de la quantité suffisante pour déclencher la fin de la sensation d'appétit et la fin du repas.

Une symbolique universelle

La physiologie et la neurophysiologie viennent de nous décrire un système clos qui fonctionne à peu près parfaitement, d'une manière presque déshumanisée ; cependant les mécanismes régulateurs de la prise d'aliments semblent, même chez le rat, soumis à des influences affectives, puisque des rats peuvent faire la fine bouche ; nous savons bien par ailleurs qu'on mange pour le plaisir autant que pour se nourrir, et que la réalité affective a tout autant de poids — même si on ne la quantifie pas — que la réalité expérimentale. Que sait-on de cette réalité ?



M. de Muzan.

L'ennui est que nous n'utilisons pas pour décrire cette réalité des termes qui soient ceux des sciences exactes classiques... Cependant on serre de près les aspects purement mentaux des états d'appétit et de satiété lorsque vous évoquez le fait que le mécanisme de l'appétit n'est pas entièrement réglé par le compteur à calories.

Les mécanismes neurophysiologiques que vous évoquez me paraissent devoir être étroitement

liés à des conduites, qui sont comme toutes les conduites, en rapport d'une part avec des éléments « constitutionnels » (philogénétiquement déterminés), liés à l'espèce, et d'autre part avec l'histoire du sujet.

En ce qui concerne l'appétit, je crois à cet égard qu'il y a effectivement quelque chose qui déborde largement l'histoire individuelle et qui doit être inscrit beaucoup plus profondément dans l'individu.

M. de Muzan. — Manger est un moyen de retrouver un sentiment de sécurité ; c'est là une notion que la plupart d'entre nous ont pu observer sur eux-mêmes : une situation qui nous préoccupe déclenche facilement une sensation d'appétit, c'est-à-dire le **désir de retrouver l'expérience de réassurance et de sécurité que procurait la mère en donnant la nourriture.**

Je crois que cette symbolique se retrouve chez tous les humains. A la limite, un homme qui serait complètement privé de toute relation, même de petits souvenirs, mourrait à côté de tonnes de nourriture. Robinson Crusoé, lui-même, a une grande richesse phantasmatique, et il a en lui des « images », des objets internes, qui sont tout à fait décisifs dans ses conduites.

Dans la **satiété** interviennent, certes, des éléments sensoriels, les multiples afférences gustatives, olfactives et gastriques — la plénitude — qui ont accompagné l'ingestion des repas précédents. Ces éléments sensoriels répondent à des affects et peuvent s'articuler avec le sentiment d'être aimé : on a fait un bon repas, il y a une sorte de générosité du contact (même si on est seul, car le contact peut se faire avec des images intérieures) ; on peut aussi avoir le sentiment d'être fort.

Pour nous, analystes, le **plaisir** est tout à fait fondamental puisque c'est un des deux principes qui gouvernent en quelque sorte notre existence ; or, le plaisir est uniquement lié à la disparition d'une tension : quelque chose fait plaisir indirectement, en calmant une tension.

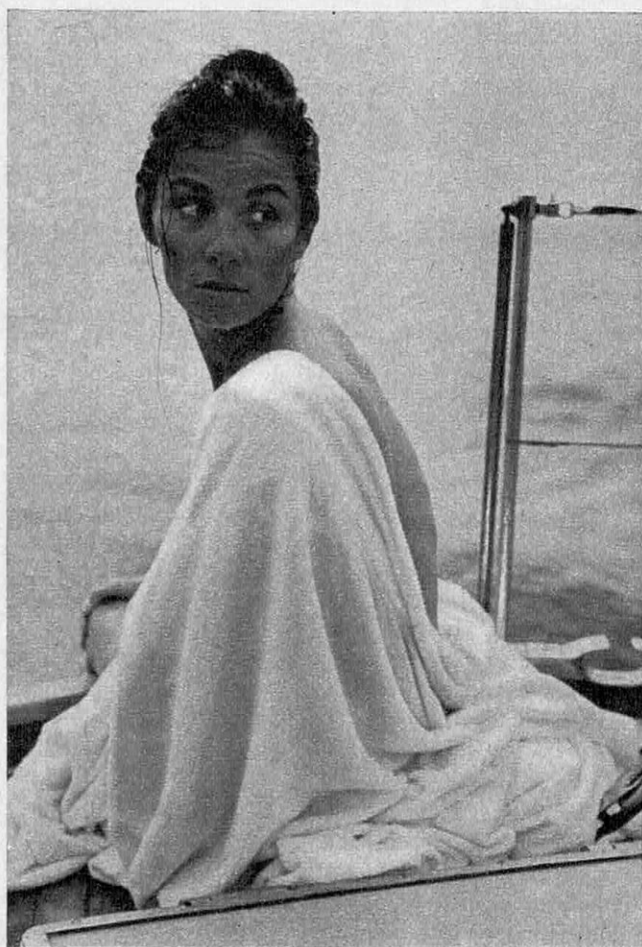
C'est pourquoi, si on place l'alimentation dans le champ des instincts dits de vie, de conservation, nous pouvons considérer que la satisfaction que nous obtenons est un plaisir de nature instinctuelle et que par ailleurs il correspond à la diminution d'une tension.

Manger pour le plaisir...

D'autre part, une chose est certaine, c'est que la bouche est la première zone érogène, c'est-à-dire qu'elle est la source du plaisir orgastique à proprement parler chez l'enfant ; il en



P. Parente - Fotogram



M. Tikhomiroff - Magnum

Oui, le canon esthétique et les normes médicales se rejoignent, mais, en médecine, c'est l'excès de graisse et non seulement de poids qui caractérise l'obésité.

reste toujours quelque chose de vivant chez l'adulte : nous embrassons, nous fumons, etc. L'enfant stimule cette zone érogène non seulement pour manger, mais aussi pour le plaisir en suçant son pouce, en mordillant un bout d'oreiller, etc.

La libido humaine s'étaye pour commencer sur l'oralité avant d'arriver à sa formation adulte, génitale. Il y a donc une sorte de relation extrêmement intime entre la libido, la sexualité, d'une part, et la nutrition d'autre part. Ces vérités qui peuvent paraître étonnantes, voire scandaleuses, sont en fait mises en pratique dans la vie courante : il n'est que de voir l'importance accordée aux repas dans les relations, qu'elles soient ou non amoureuses.

Obésité = surmortalité

Avant d'aborder quant au fond les problèmes de l'obésité, il semble nécessaire de définir l'obésité. Quels critères peut-on retenir pour dire de quelqu'un qu'il est obèse ? Habituellement on se réfère à des excès de poids par rapport à des « normes » statistiquement établies telles, par exemple, celles des compagnies d'assurances américaines : elles ont défini comme « excès de poids » les chiffres à partir desquels on observe une surmortalité chez les sujets — toutes choses égales ailleurs.

M. de Muzan. — Pour moi, j'aurais tendance à croire que l'obésité relève d'une définition populaire qu'un obèse est « gros » ; sans devoir faire appel à des tables très précises, on observe des aspects morphologiques qui frappent d'emblée, quelle que soit l'attitude du sujet à l'égard de cette morphologie. Quand bien même quelqu'un qui est très gros ne se considérerait pas comme obèse, il le serait cependant.

M. Apfelbaum. — Les statistiques établies pour les Etats-Unis indiquent que pour une taille donnée existe un poids (« poids idéal ») pour lequel la mortalité est le plus faible ; des sujets plus lourds présentent une « surmortalité », ils sont obèses.

Trois types d'obèses

En fait, que voyons-nous chez les sujets qui viennent nous consulter en demandant de les faire maigrir ?

● D'abord, des sujets chez qui le surpoids constitue un danger certain pour leur santé.

Ils peuvent d'ailleurs avoir le poids « moyen », mais ce poids est trop grand pour un de leurs appareils essentiels (le cœur, le poumon, le pancréas, mais aussi une hanche, par exemple) ; il n'est pas nécessaire de faire référence au poids idéal pour décider qu'une perte de poids sera médicalement bénéfique.

● Un deuxième groupe est représenté par ce que l'on pourrait appeler les obèses de bon sens : il va de soi qu'un homme ou une femme de taille moyenne qui pèse 130 ou 140 kg, a toute chance de mourir jeune d'une complication même si les examens sont encore négatifs : c'est un obèse.

Mais les sujets entrant dans l'un ou l'autre de ces deux groupes ne sont pas bien nombreux.

● Et le troisième groupe, celui que j'appellerai les obèses socio-psycho-esthétiques, est largement majoritaire. Leur caractéristique de base est **de se sentir trop gros, ils s'appuient sur l'image de la beauté que leur donne notre société ; et ils veulent maigrir pour être beaux.** Or, les plus nombreux ne sont pas obèses « médicaux » **et sont en grand risque de le devenir.** En effet, dans une proportion importante de cas d'obésité que nous observons, nous retrouvons comme cause déclenchante un traitement entrepris pour une prétendue obésité : une femme qui à 20 ans pesait 55 kg, a eu deux enfants et s'est retrouvée à 25 ans pesant 60 kg. Après une série de régimes, après des diurétiques, des extraits thyroïdiens, des amphétamines, des anorexigènes à 30 ans elle pèse 80 kg. Il n'y a là rien de mystérieux ; les médicaments et les régimes restrictifs brefs entrecoupés de périodes d'alimentation spontanée, déclenchent des obésités expérimentales et chez l'homme et chez le rat.

Sur quels critères va-t-on départager dans ce troisième groupe les cas qui relèvent d'un traitement amaigrissant de ceux qui en fait n'en tireraient aucun bénéfice ?



M. Apfelbaum.

On peut mettre au service du bon sens une exploration physiologique en cherchant à évaluer l'importance de la graisse dans le poids total.

La taille d'un sujet ne suffit absolument pas à déterminer son poids physiologique idéal. Chez un sujet lourd pour sa taille mais dont la masse cellulaire est importante (musculaire en particulier), le poids de la graisse peut être inférieur à la moyenne ; si on applique les seules tables taille poids aux membres d'une équipe d'athlétisme, beaucoup seraient obèses. **Mis au régime restrictif ces sujets maigriraient aux dépens de leur masse cellulaire.**

On remplace en somme un critère esthétique par un critère psychologique. Peut-on retenir une probabilité d'amélioration sociale ou psychologique pour entreprendre une cure d'amaigrissement ?

M. Apfelbaum. — Oui, car je retiendrai volontiers comme définition de l'obésité, l'état d'un sujet qui présente un excès de graisse et non de poids, j'y insiste, et qui se portera mieux lorsqu'on lui aura fait perdre une partie et qui est susceptible de suivre longtemps un régime restrictif. Cette définition « opérationnelle » permet d'éviter de déclencher des obésités. En effet, le bilan énergétique s'équilibre avec de petites « entrées », ils mangent peu, avec de petites « dépenses », ils bougent peu et avec un bon rendement ; ils regrossiront alors s'ils mangent comme tout le monde.

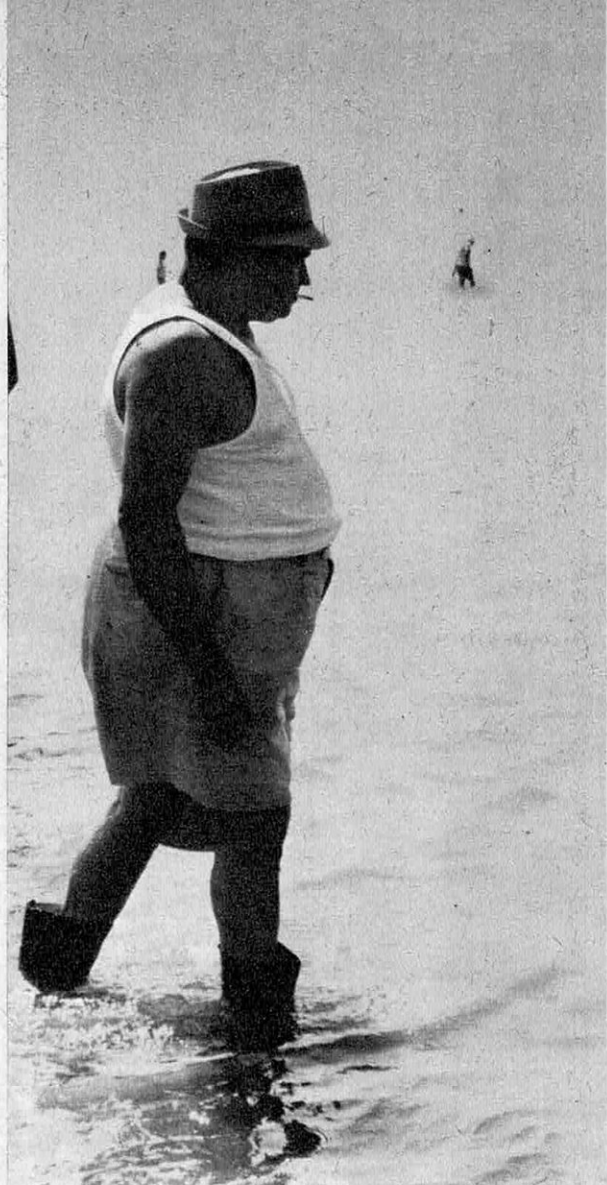


P. MacLeod.

Vous nous surprenez beaucoup en nous apprenant que les sujets obèses ne mangent pas plus que les autres... Cela reste-t-il vrai lorsque l'on compte les pâtisseries prises entre les repas ?

M. Apfelbaum. — Oui, nous avons pu le vérifier en établissant le bilan calorique de sujets hospitalisés, pour qui la ration alimentaires quotidiennes est connue.

Nous avons pu constater que lorsque les sujets sont devenus obèses, leur bilan d'énergie est équilibré avec des entrées normales, égales voire inférieures à celles de non-obèses. Cela signifie que leur bilan énergétique est équilibré par la réduction de leur dépense énergétique ; deux phénomènes contribuent à cette réduction : la diminution de l'activité, mais aussi et surtout l'amélioration du rendement énergétique de l'activité.



S. Talamon - Fotogram

Du point de vue affectif, l'obésité n'est pas ressentie de la même façon par tous les sujets. Souvent, chez l'homme, « avoir du poids », c'est identifier le sens psychique du terme à sa définition physique propre.

M. de Muzan. — Certains estiment que des gens seraient inégalement doués pour gagner du poids, et que le kilogramme de poids coûte plus cher (en énergie) à certains qu'à d'autres.



M. Apfelbaum.

Il faut pour faire un kg de graisse environ 9 000 calories, et je suis persuadé que le « prix » énergétique du kilo de

graisse est identique chez l'obèse et chez le sujet normal. Si bien que pour expliquer qu'avec des apports caloriques identiques certains sujets maigrissent, d'autres restent à poids constant, d'autres grossissent, il faut bien qu'il y ait une différence concernant les dépenses caloriques. Or la plus grande part des dépenses dépendent de notre comportement et non du travail à faire, ceci bien sûr pour les sédentaires, le problème étant différent pour les bûcherons ou les casseurs de pierre. Or, du seul fait de la diminution des apports caloriques et le comportement et le rendement énergétique des processus physiologiques se modifient dans le sens d'une économie.

En somme, pour faire maigrir durablement, un régime doit être très restrictif, poursuivi pendant longtemps, puis relâché progressivement, ceci pour que les dépenses puissent redevenir normales.

Y a-t-il, du point de vue de l'analyste, des perturbations dans la manière dont sont ressentis appétit et satiété chez l'obèse ?



M. de Muzan.

Je ne pense pas que l'obésité soit une maladie homogène ; il existe au moins deux catégories d'obèses tout à fait différents. Certains obèses sont « des hommes forts » qui **ressentent certainement une satisfaction profonde, instinctuelle, d'occuper un plus grand espace.**

L'obésité de « fixation »

Mais il existe une autre catégorie d'obèses, à prédominance féminine, dont le statut-instinctivo-affectif est tout à fait différent du précédent. Ce sont des personnalités extrêmement fragiles, en général régressives, **un quantum considérable de leur sexualité est resté accroché aux premiers stades du développement** (et il est de fait que les troubles de la sexualité génitale — et notamment la frigidité — sont très fréquents chez les obèses), elles ont des « fixations orales » très impor-

tantes et on peut en voir la démonstration dans les dépressions, voire les suicides qui se manifestent à l'occasion d'un régime amaigrissant.

D'autres différences peuvent s'observer au niveau des circonstances déclenchantes de l'obésité. Certains sont « forts » depuis toujours. Chez d'autres, l'obésité se déclenche à certaines étapes cruciales : à l'adolescence, au moment où le sujet se trouve confronté avec les problèmes sexuels génitaux ou à l'occasion d'un choc émotionnel ; l'exemple le plus accessible est celui du deuil, mais des phénomènes identiques s'observent lors de la perte d'une personne essentielle dans l'univers affectif du sujet : une rupture sentimentale, un éloignement...

Un repas totémique

Lorsque la personnalité comporte de grosses fixations archaïques, un deuil déclenche ce qu'on appelle « un travail de deuil pathologique » : **la personne est sans cesse à agir ce qui normalement doit se faire sur un plan mental :**

l'incorporation plus ou moins symbolique de l'objet perdu se fait normalement sur un plan mental, mais, chez ces personnes, cela se fait sur le plan de l'action. Elles commencent à manger, j'aurais tendance à dire que c'est presque un repas totémique, qu'elles « mangent le défunt ».



P. Mac Leod.

J'aurais tendance à penser que les choses étaient « plus simples » et que ces personnes identifiaient l'angoisse, l'insécurité liée au deuil, à une autre tension fondamentale qui est la faim, et que, en se trompant, elles cherchaient à supprimer l'angoisse liée au deuil par la prise de nourriture pour se rassurer.



M. de Muzan.

Ce mécanisme peut certes intervenir. Mais la personne en « deuil » est plutôt dans une situation dépressive que dans



M. Toscas - Science et Vie



G. Le Rouge

Manger, c'est, bien sûr, apporter à l'organisme le bilan énergétique dont il a besoin, mais c'est aussi, dans notre vie sociale, tout à la fois un acte sécurisant apaisant nos tensions et le moyen d'affirmer notre amour du prochain.

une situation d'angoisse : toute l'énergie qui était engagée dans une relation perd son support, ce qui provoque une dépression ; c'est différent de l'angoisse, qui est, elle, en rapport avec la menace d'irruption au niveau de la conscience d'une tendance instinctuelle non légitime, c'est un signal d'alarme.



P. MacLeod.

Ne pensez-vous pas que cette dépression puisse correspondre à la baisse d'activité dont parle Apfelbaum ?

M. de Muzan. — Oui, et cela permettrait d'envisager qu'il y a deux voies d'entrée dans l'obésité : l'une, la voie « maniaque » où l'obèse mangerait trop pour compenser une perte et l'autre, la voie dépressive, par échec du mécanisme précédent. On serait ainsi amené à considérer l'obésité dans la problématique de la maladie maniaco-dépressive, la manie au sens psychiatrique correspondant à un état d'excitation, la dépression à un état de ralentissement d'activité : ces états d'excitation ou de ralentissement d'activité étant sous-tendus par des variations de l'humeur, par une coloration euphorique agréable dans la manie, triste, pénible dans la dépression.



M. Apfelbaum.

Nos patients doivent être très différents, car en dépouillant 600 dossiers, nous n'avons trouvé que 17 cas de traumatismes psycho-sociaux évidents.

Il est possible que cela s'explique par une certaine sélection des patients que vous voyez...

M. de Muzan. — Oui. Mais il est vraisemblable que si nos observations ne se recoupent pas complètement, c'est que nous don-

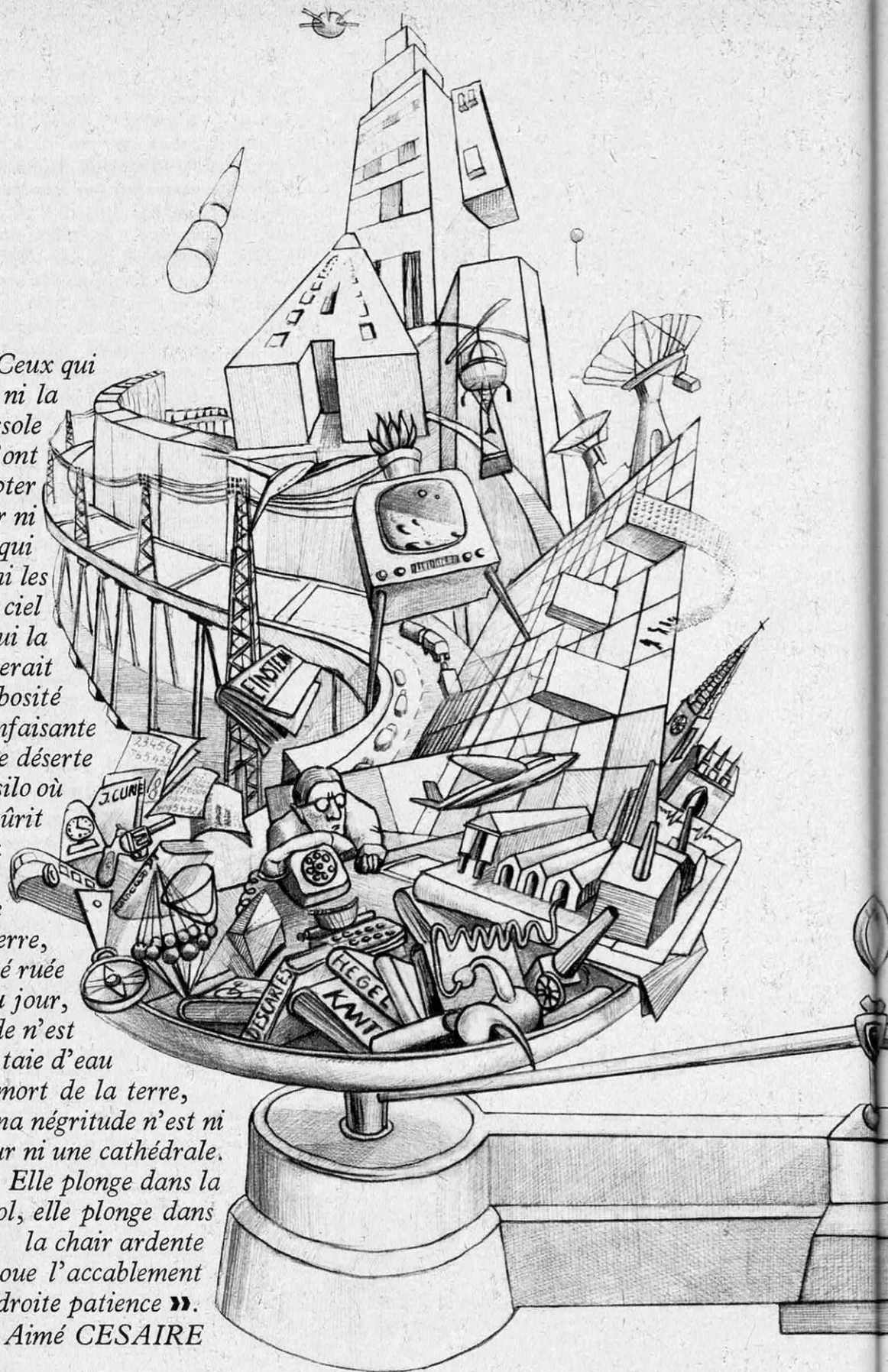
nons au mot traumatisme un sens différent j'aurais tendance à appeler « cataclysme » ce que vous appelez « traumatisme » et effectivement, je dois en voir plus que vous ; **mais il existe des situations traumatiques aussi importantes mais qui ne peuvent pas se matérialiser en dehors du cadre d'une investigation très orientée sur le plan analytique, parce qu'elles se situent sur un plan purement symbolique.** Les personnalités régressives dont nous parlions tout à l'heure, celles qui correspondent à des fixations instinctives et affectives archaïques vers lesquelles les sujets régressent, constituent un lot important parmi les obèses que nous voyons.

En somme...

*...On peut être obèse parce qu'on a suivi une cure d'amaigrissement, on peut être obèse à la suite d'un choc psychologique, on peut être obèse en mangeant peu : mais c'est toujours parce que le mécanisme régulateur, ou **édostat** a été dérégulé.*

*« Ceux qui
 n'ont inventé ni la
 poudre ni la boussole
 ceux qui n'ont
 jamais su dompter
 la vapeur ni
 l'électricité ceux qui
 n'ont exploré ni les
 mers ni le ciel
 mais ceux sans qui la
 terre ne serait
 pas la terre, gibbosité
 d'autant plus bienfaisante
 que la terre déserte
 lavantage la terre, silo où
 se préserve et mûrit
 ce que la terre a
 de plus terre, ma
 négritude
 n'est pas une pierre,
 sa surdité ruée
 contre la clameur du jour,
 ma négritude n'est
 pas une taie d'eau
 morte sur l'œil mort de la terre,
 ma négritude n'est ni
 une tour ni une cathédrale.
 Elle plonge dans la
 chair rouge du sol, elle plonge dans
 la chair ardente
 du ciel, elle trouve l'accablement
 opaque de sa droite patience ».*

Aimé CESAIRE



LES NOIRS SONT-ILS MOINS IN



Ce poème de l'écrivain noir contemporain, Aimé Césaire, résume, parallèlement à ces dessins, l'impossibilité de mettre en balance les Noirs et les Blancs.

« D'un point de vue statistique, dit le professeur Jensen, les Noirs sont moins intelligents que les Blancs. »

« Pardon, lui répond le professeur Klineberg, chaque civilisation ayant

ses propres critères d'intelligence, vos tests ne reflètent, en réalité, que des difficultés plus ou moins grandes d'intégration. »

C'est là tout le débat...

INTELLIGENTS QUE LES BLANCS ?

Les Américains noirs sont moins intelligents que les Américains blancs. Les efforts d'éducation n'y peuvent rien : l'intelligence, comme la couleur de la peau, précisément, est une affaire de patrimoine génétique. Telle est la thèse soutenue par un psychologue américain — blanc —, professeur à l'université de Berkeley en Californie, M. Arthur Jensen, dans une des plus prestigieuses publications universitaires américaines, la *Harvard Educational Review*. Ce n'est pas seulement une vieille querelle académique — nature contre culture — qui vient d'être ainsi rouverte. Les racistes blancs qui avaient fait de la non-intégration scolaire leur cheval de bataille, ne s'y sont pas trompés : un sénateur du Sud, se fondant sur les arguments de Jensen, a immédiatement déposé un projet demandant l'abolition de l'intégration scolaire.

L'affirmation de la primauté écrasante de la nature — l'hérédité — dans la détermination de l'intelligence n'est pas nouvelle. Plus ancienne encore est l'affirmation de la supériorité intellectuelle des Blancs sur les Noirs. La réunion des deux assertions donne un aspect scientifique à la deuxième, et colore de racisme la première. C'est sans doute pourquoi les travaux de Jensen ont immédiatement suscité un grand tollé dans les milieux scientifiques américains, surtout parmi les psychologues qui ont vu quel discrédit pouvait être jeté sur leur science.

De nombreuses études effectuées aux Etats-Unis avaient déjà montré que les Noirs obtiennent des résultats moins bons que les Blancs dans les tests de mesure de l'intelligence. Leur Quotient Intellectuel, le QI, est statistiquement moins élevé que celui des Blancs. Le plus souvent, ces résultats sont attribués à un environnement défectueux, généralement le lot des enfants noirs : pauvreté, famille nombreuse, scolarisation retardée et perturbée, etc. On ne peut plus se contenter de cette affirmation, dit Jensen : même les enfants noirs de condition sociale élevée présentent un QI plus faible que les enfants blancs de la plus basse condition sociale. Il n'est plus possible d'attribuer cette infériorité à des difficultés de lecture, par exemple, ajoute-t-il : c'est dans les tests de performance, où il n'est pas fait appel au langage — en principe — que leurs résultats sont les moins bons. D'un point de vue statistique, bien entendu. Jensen fait remarquer que beaucoup de Noirs sont plus intelligents que la moyenne des Blancs et que, par conséquent, on ne doit surtout pas tirer la conclusion que quelqu'un est dépourvu d'intelligence parce qu'il est Noir.

Le concept d'intelligence nous vient d'un Anglais, Sir Francis Galton. Dans son livre

le *Génie héréditaire*, publié il y a cent ans, il expliquait que son propos était de traiter l'individu « comme une quantité exacte ». Souci explicable à une époque où, avec Auguste Comte, on confondait volontiers le domaine scientifique avec celui du quantifiable. Le premier instrument destiné à mesurer l'intelligence fut l'œuvre d'un Français, Alfred Binet, qui créa la première batterie de tests permettant d'évaluer le degré d'arriération des enfants attardés. Plus qu'une mesure de l'intelligence, il s'agissait en fait d'une mesure de l'inintelligence. Les tests de Binet et de son collaborateur Simon débouchèrent bientôt sur la notion d'âge mental. C'est de cette notion que vient le concept de Quotient Intellectuel, c'est-à-dire du rapport entre l'âge mental et l'âge chronologique. Si un enfant de 10 ans a un âge mental de 8 ans, on dit qu'il a un QI de 80. Si un enfant du même âge a un âge mental de 13 ans, on dit qu'il a un QI de 130.

Et si le professeur Binet avait été Bantou ?

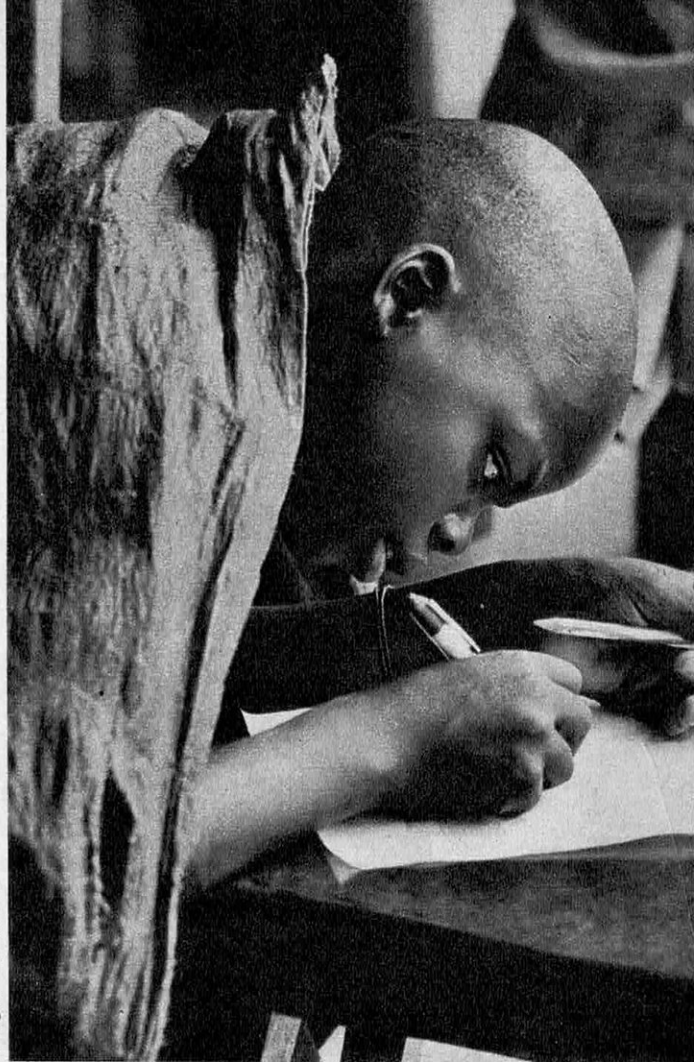
De nos jours, que mesure le quotient intellectuel d'un sujet ? Il mesure toujours l'écart par rapport à une norme, mais quelle est cette norme ? Les psychologues donnent maintes définitions de l'intelligence. L'une d'elles dit : « L'intelligence est la capacité globale ou complexe de l'individu d'agir dans un but déterminé, de penser d'une manière rationnelle et d'avoir des rapports utiles avec son milieu. » Cette définition est suffisamment vague pour ne guère prêter le flanc à la contradiction. Elle a au moins le mérite de ne pas présenter l'intelligence comme une qualité abstraite, mais de la lier visiblement à la culture dans laquelle elle se développe : agir dans un but déterminé, penser rationnellement, avoir des rapports utiles avec son milieu, tout cela ne peut être apprécié que par référence à un milieu de culture donné.

« Imaginez un Binet Bantou qui ferait reposer son test sur la capacité des hommes à attraper des chimpanzés. Supposez qu'il applique son test à l'ensemble de l'humanité : il conclurait inmanquablement que l'humanité blanche est sérieusement atteinte de débilité. » Cette réflexion suggérée à un professeur de psychologie à l'université de Harvard par les travaux de Jensen a l'air d'une plaisanterie. Ce n'en est pas une. Comme le docteur Eisenberg, Otto Klineberg, professeur à l'université Columbia de New York, met en garde contre la tendance trop répandue à considérer comme absolus des critères d'appréciation qui sont fonction

d'une culture particulière, donc relatifs. « Si la méthode des tests psychologiques, explique-t-il, suffisait à mesurer exactement les différences d'aptitudes innées, il serait inutile de chercher ailleurs de quoi régler la question des races supérieures et des races inférieures. Il est certain que pendant longtemps cette méthode a été considérée comme parfaite en l'espèce, tout au moins par certains psychologues et éducateurs ainsi que par de nombreux spécialistes. Mais nous savons aujourd'hui qu'elle est loin d'être parfaite ».

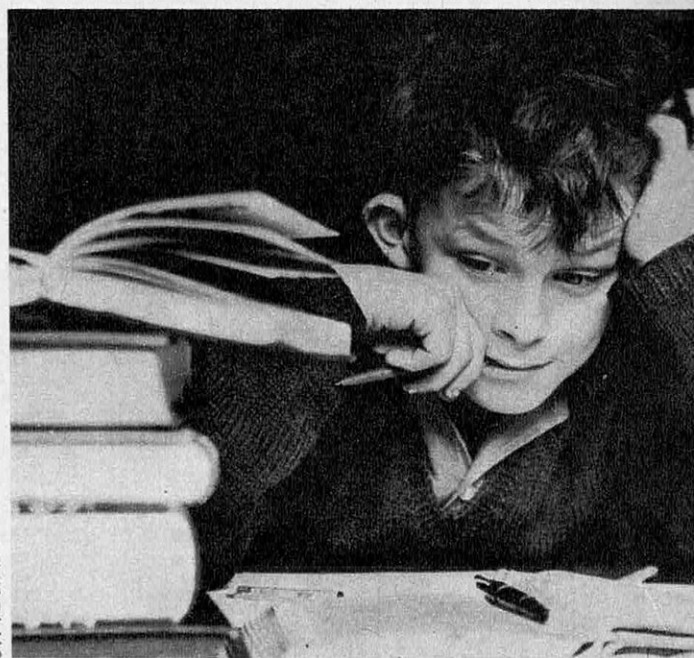
L'imperfection provient de ce que les tests font intervenir de nombreux facteurs : l'expérience de celui qui en est l'objet, l'éducation qu'il a reçue, la connaissance de la question sur laquelle il est interrogé, les motifs rationnels ou affectifs qu'il a d'avoir une bonne note, son état émotionnel, le degré d'affinité qu'il a avec l'expérimentateur, sa connaissance de la langue dans laquelle lui sont posées les questions, etc. Tous ces facteurs viennent s'ajouter aux aptitudes innées et peuvent, dans certains cas, les masquer complètement. Pour parler de « supériorité innée » avec quelque fondement, il faudrait d'abord avoir établi rigoureusement l'égalité de ces facteurs pour tous les membres du groupe à l'intérieur duquel on fait les mesures. Binet avait vu ce problème : il avait précisé que les tests ne peuvent donner des indications sur les différences innées — notons au passage qu'il ne parlait pas de supériorité ou d'infériorité — que dans le cas de sujets ou de groupes ayant vécu et vivant dans des conditions très voisines. L'appréciation de ces conditions relève de la sociologie ou de l'ethnologie, c'est-à-dire d'une anthropologie capable de mettre en relation la partie et le tout et qui attache de plus en plus d'importance aux faits de langage écrit, oral ou gestuel, individuel ou collectif, auxquels la psychologie ne s'est jamais beaucoup intéressée. Les psychologues ont encore maintenant, on va le voir, une conception de la langue un peu archaïque, où l'on doit appeler un chat, un chat.

En dehors de toute connaissance et de toute aptitude à résoudre les problèmes posés, l'attitude du sujet testé est déterminante. Les enfants ne comprennent pas toujours ce qu'on attend d'eux. Témoin la mésaventure survenue à un jeune psychologue frais émoulu de l'université qui soumit aux tests d'intelligence les enfants d'un village dans une région montagneuse et pauvre. Il se servait d'une adaptation américaine de l'échelle de Binet qui comprenait cette question : « Si tu vas chez l'épicier acheter pour six « cents » de bonbons et que tu donnes dix « cents » à l'épicier, combien te rendra-t-il ? » Un jeune garçon répondit : « Je n'ai jamais eu dix cents dans



Rodger - Magnum

« Dessinez votre maison... ». Pour ce jeune noir, la réponse à ce test prendra un contenu pragmatique, utilitaire. Une maison, c'est d'abord la sienne.



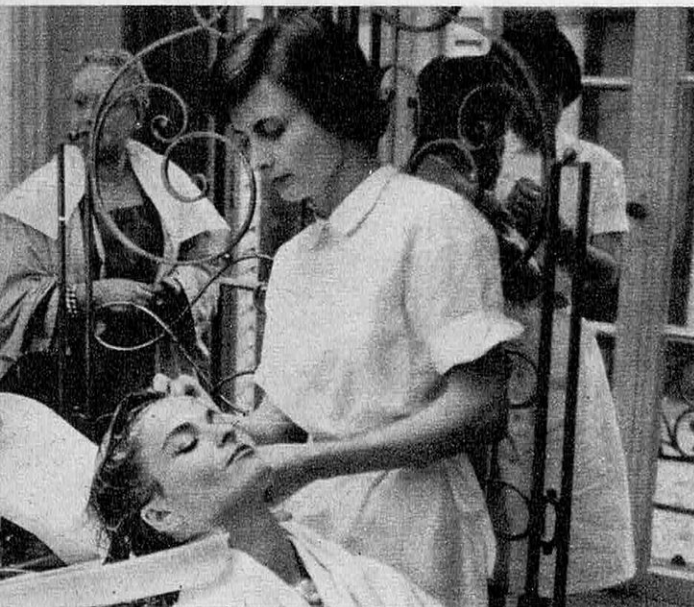
J. P. Bonnin

La culture occidentale, sur ce même thème, inciterait l'écolier blanc à définir ses rapports avec le milieu familial. Une maison, c'est une abstraction.



M. Riboud - Toscas

Coiffer, pour un Nigérien...



M. Toscas

...n'a pas le même sens qu'à Paris.



M. Toscas

Et l'art d'être mère à Paris...

...est différent de ce qu'il est au Niger.



M. Riboud - Magnum

ma poche. Si je les avais eus, je ne les aurais pas dépensés en bonbons ; de toutes façons, maman en a fait des bonbons.» Nouvelle tentative de l'examineur : « Si tu as amené dix vaches à paître appartenant à ton père et que six s'égarèrent, combien en ramèneras-tu à l'étable ? ». Réponse : « Nous n'avons pas dix vaches, mais si nous les avons et que j'en perde six, je n'oserais jamais rentrer à la maison. » Enfin, un dernier essai de l'examineur : « Si dans une école il y a dix élèves et que six d'entre eux sont absents parce qu'ils ont la rougeole, combien d'élèves restera-t-il à l'école ? ». Réponse : « Aucun, parce que les autres auraient peur d'attraper la rougeole eux aussi. » L'objet de ces questions était d'évaluer la capacité de l'enfant de retrancher six de dix. Faut-il conclure à son incapacité ? Evidemment non. Il faut plutôt conclure à l'incapacité du psychologue à formuler la question dans un langage qui ait un sens pour l'enfant, eu égard à ses préoccupations et à ses besoins.

Le simple fait d'entrer en compétition avec d'autres personnes, lors d'une épreuve, nous paraît en général « naturel ». Nos sociétés sont en effet fondées sur une sélection où la compétition joue un rôle essentiel. Il n'en est pas de même pour toutes. Certains aborigènes australiens obtiennent toujours des notes minables aux tests occidentaux parce qu'ils ont l'habitude de résoudre leurs problèmes ensemble. « Non seulement chaque question qui se pose dans la vie de la tribu est discutée et réglée par le conseil des anciens, explique un ethnologue qui les a longuement observés, mais la discussion se poursuit toujours jusqu'à ce que l'unanimité soit faite. » De plus, les mêmes aborigènes étaient souvent gênés et déconcertés parce que l'examineur, qui pourtant avait l'air de connaître les réponses, ne voulait pas les aider à résoudre les difficultés qu'ils rencontraient. Certains ressentirent même ce refus d'aide comme une véritable trahison du pacte d'amitié qui avait fait de l'étranger un « frère de sang ». Là encore, les résultats s'en ressentirent, les aborigènes s'arrêtant à chaque instant pour demander l'approbation de l'enquêteur.

Otto Klineberg a rencontré la même indifférence à la notion de compétition chez les Yakimas, une tribu amérindienne de la côte occidentale des Etats-Unis. Il s'agissait, dans l'expérience qu'il raconte, de tests de performance, non verbaux. Il s'agit de ranger les pièces d'un puzzle, dans un délai assez court. Les enfants voulaient bien le faire, mais ils ne ressentirent aucune nécessité de se presser. Résultat : ils mettaient beaucoup plus de temps que les jeunes Américains de race blanche, mais ils commettaient moins de fautes. Les

Sioux du Dakota jugent inconvenant de répondre à une question en présence de personnes qui ignorent la réponse. Ils estiment que cela pourrait passer pour le désir d'humilier son prochain ou de briller à ses yeux. Par conséquent, il ne faut pas agir ainsi. En outre, ils pensent qu'on ne doit pas répondre à une question avant d'être absolument certain de la bonne réponse. Ils n'essaient jamais de deviner quand on leur applique le test de Binet et perdent forcément des points : un enfant américain ou européen à qui on a inculqué l'esprit de compétition tentera presque toujours de deviner quand il ne sait pas et il arrive assez fréquemment qu'une réponse devinée soit juste.

Les Indiens Hopis de l'Arizona ne veulent pas non plus entrer en compétition les uns avec les autres. On a essayé de les y amener par la ruse. Une institutrice, un jour, croyait y arriver en les alignant sur un rang face au tableau où étaient inscrits les problèmes à traiter et en leur demandant de se retourner dès qu'ils auraient trouvé la solution. Au bout d'un certain temps, personne ne s'était retourné. Par contre, plusieurs enfants jetaient des coups d'œil vers leurs camarades. Puis, tous ensemble, ils se sont retournés. Ceux qui avaient fini les premiers avaient attendu les plus lents. Là aussi, les notes obtenues dans l'ensemble n'étaient pas bien bonnes : elles s'alignaient sur le moins doué. Qu'on est loin du « M'sieur, il copie » de nos écoles européennes.

Dans le même ordre d'idée, l'ethnologue Margaret Mead a observé chez les enfants des îles Samoa des comportements parfaitement opposés à ceux que nous avons coutume de considérer comme normaux et auxquels nous nous référons pour établir nos critères de mesure. Dans les tests de Binet, l'une des épreuves est celle de la balle et du champ. Une balle est perdue dans un champ circulaire, il faut indiquer sur le papier le meilleur chemin pour la retrouver. Au lieu de tracer l'itinéraire le plus direct, comme l'aurait fait à peu près n'importe quel écolier de chez nous, les enfants des Samoa profitaient de l'occasion pour faire des dessins. Ils avaient compris la question, mais y répondre ne les intéressait pas. Ces exemples montrent bien à quel point les motivations peuvent jouer dans les résultats de tests de ce type. « Mais c'est surtout par le biais du langage que l'influence du milieu social et de l'éducation se fait le plus nettement sentir sur les résultats des tests. » Ce jugement de Klineberg exprime l'opinion d'à peu près tous les psychologues contemporains qui savent que le langage joue un rôle important. En général, ils le sous-estiment. Ainsi, dans le National Intelligence Test, en usage

H. de Châtillon



Le mot « village » en Mauritanie...

A. M. Hoechstetter



...est un concept que nous ignorons.

M. Riboud - Magnum



Mais au marché, ou à l'étal...

M. Toscas



...l'éternel geste de l'attente.



J.-P. Bonnin

« Quand vous allez chez l'épicière acheter pour 6 francs de bonbons et que vous en donnez 10, combien doit-il vous rendre ? » A ce test élémentaire, le petit blanc répondra « 4 francs » et le petit noir « Je n'ai jamais eu 10 francs dans ma poche et si je les avais, je ne les dépenserais pas en bonbons. De toutes façons, maman en fait, des bonbons ». Laquelle de ces deux réponses est la plus « intelligente » ?



H. de Chatillon

partout aux Etats-Unis, une des épreuves consiste à mettre le sujet en présence d'un mot suivi de cinq autres. Parmi ces mots, il doit en souligner deux qui désignent une qualité s'appliquant nécessairement au premier. Exemple : foule, densité, danger, poussière, agitation, nombre. Cette épreuve cherche à mettre en évidence l'aptitude à un certain type de démarche de la pensée abstraite que les philosophes appellent jugement déterminant et qui consiste à placer le particulier sous l'universel. C'est en principe l'un des actes constitutifs de la pensée, l'autre étant son inverse, le jugement réfléchissant qui, à partir du particulier, découvre l'universel. D'où l'importance qu'on y attache dans notre civilisation. Soumis à l'épreuve citée, des jeunes Indiens Dakota soulignaient à peu près tous : danger, poussière et, moins souvent, agitation. Eu égard aux normes, leurs réponses valent zéro. Les réponses « correctes » sont : densité et nombre. De là à conclure que les Indiens Dakota sont incapables de discerner les prédicats nécessaires d'un sujet de ses prédicats accidentels, il n'y a évidemment qu'un pas, trop facile à franchir pour qui a toujours vécu dans une culture qui valorise systématiquement les opérations mentales qui ne sont pas fondées sur des représentations concrètes.

Une autre épreuve du National Intelligence Test se présente sous l'aspect d'une phrase dans laquelle il manque un mot. Il s'agit de trouver ce mot. Exemple : « Le ... doit régner dans les églises et les bibliothèques. » Pourquoi un jeune Noir américain des Etats du Sud qui n'a jamais mis les pieds dans une bibliothèque et qui a toujours entendu chanter à tue-tête les gospel songs dans les églises trouverait-il la réponse « correcte » : le silence ? Là encore, zéro.

Les travaux du professeur Jensen ne portent pas sur des cas aussi extrêmes. C'est en étudiant des Américains blancs moyens et des Américains noirs moyens qu'il a conclu à la supériorité intellectuelle innée des premiers sur les deuxièmes. Avant Jensen, quantités de chercheurs américains avaient effectué des travaux dans la même direction. Les résultats ont toujours été à peu près les mêmes : les enfants noirs des couches les plus pauvres ont un QI plus faible que celui des enfants blancs des couches pauvres ; les enfants noirs des couches moyennes ont aussi un QI plus bas que celui de leurs homologues blancs ; le QI des Noirs tend à baisser avec l'âge plus rapidement que celui des Blancs, reflétant assez précisément les difficultés croissantes d'intégration sociale que rencontrent les Noirs sous-éduqués, confinés dans les tâches économiques les plus dévalorisantes et les moins rémunératrices.

En général, on ne conclut pas à une « infériorité héréditaire ». A cause d'un parti pris humaniste, disent certains. Sans doute. Mais aussi parce que jamais aucuns travaux de biologie n'ont fourni la moindre présomption dans ce sens. Au contraire. Des examens post mortem de nombreux cerveaux ont montré que la structure du tissu nerveux est très différente chez les débiles mentaux et chez les sujets normaux. Chez les premiers, les liaisons neuronales sont moins développées, moins régulièrement agencées, même le nombre des cellules est moins important. Mais, si l'on peut faire des comparaisons d'individus à individus, les comparaisons statistiques entre membres de groupes raciaux différents ne permettent aucune déduction significative. Par contre, les examens effectués sur des jeunes enfants montrent que les caractères principaux de la structure cérébrale de l'adulte sont acquis pendant les premières années de la vie, en étroite relation avec l'éducation reçue. Notons en passant que les résultats de ces examens semblent bien corroborer les hypothèses de certains anthropologues qui affirment nettement le primat de la culture sur la nature : tout entier compris entre un héritage génétique à peine déterminant et sa mort inévitable, l'homme est à la fois le producteur et le produit de sa vie.

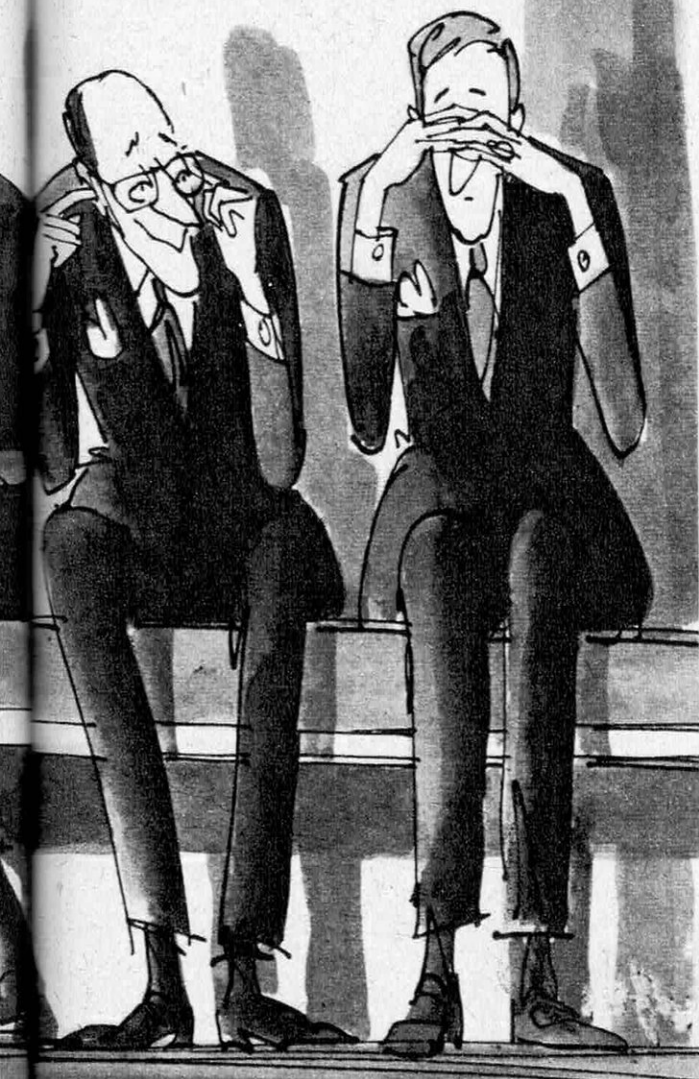
Pour Jensen, seule une interprétation par des différences raciales rend compte du problème : « Ce n'est pas parce qu'une théorie raisonnable n'a pas été vérifiée qu'il faut la rejeter », dit-il. C'est vrai. Mais l'inverse aussi est vrai : tant qu'une théorie n'a pas été vérifiée dans la pratique, il ne faut pas la soutenir sans réserve. D'autant plus que, en dernière analyse, c'est la race comme notion génétique. L'intelligence et l'inintelligence sont considérées que ce soit par Jensen ou par ses adversaires comme des valeurs, comme le bien et le mal. L'intelligence, dans toutes les civilisations, c'est ce qui permet à l'individu d'être utile à sa société et de s'adapter à elle. Au psychologue canadien, le docteur Sidney Irvine propose cette définition du comportement intelligent : un comportement « appris, socialement valorisé, intentionnel et recommandable ». Chaque culture a son propre critère de l'inintelligence. Appliquer autoritairement notre critère à des groupes qui ignorent notre culture ou qui la rejettent délibérément, c'est perpétuer l'attitude des colonisateurs des siècles passés imbus de la supériorité absolue de leur intelligence et de leur culture sur celles des indigènes inférieurs qu'ils s'approprièrent à « civiliser ». Les développements de l'anthropologie moderne nous ont appris un peu plus de modestie.

Jean-Pierre SERGENT

L'APATHIE DES TÉMOINS

Un témoin d'un meurtre ou d'une violence,
lorsqu'il est seul,
fait la sourde oreille dans 30% des cas.
Dès que les témoins sont deux,
c'est dans 60% des cas qu'ils ferment les yeux. Pourquoi?





Dessin de Lauzié

Périodiquement, des voix s'élèvent pour condamner ce que l'on nomme « l'apathie des témoins ». Un accident de la route, une noyade, une scène de violence sont autant d'occasions qui ramènent à cette étonnante constatation : personne n'a rien fait, personne n'a bougé ni prévenu.

Ce mal n'est pas seulement français — bien qu'une émission de notre télévision lui ait été consacrée il y a quelques années.

Le comble de l'apathie, s'il est un record en ce domaine, nous le trouvons sans doute dans un fait divers survenu en 1964 aux Etats-Unis. Par une froide nuit d'hiver, vers trois heures du matin, une jeune femme, Kitty Genovese, était attaquée à la porte de sa maison par un sadique.

Pendant une demi-heure ses hurlements déchirent l'obscurité, puis s'éteignent en même temps que sa vie. Histoire atroce mais banale ; oui, mais pendant ce temps, par leurs fenêtres, trente-huit personnes assistaient au drame et aucune ne songea, non pas à affronter le meurtrier, mais seulement à téléphoner à la police. Le scandale fut énorme, les témoins dirent qu'ils avaient été fascinés, qu'ils étaient persuadés que la police allait intervenir... L'opinion publique les condamna sans appel. Cependant, mis en éveil par cette histoire qui se répète tous les jours sous une forme plus ou moins dramatique, deux psychologues des universités de Columbia et de New York, les Docteurs Latané et Darley, décidèrent de tenter une analyse expérimentale du phénomène.

Plutôt que de condamner de manière stérile, ils voulurent comprendre, afin si possible de prévenir, le retour de comportements, en apparence, inhumains.

Leur première préoccupation fut de définir un état de danger propre à provoquer le phénomène d'apathie chez les témoins.

Le premier élément est la crainte : une vie, la santé, un bien matériel, doivent être menacés.

Ensuite, on constate qu'il doit s'agir d'une situation rare et inattendue et qu'elle doit nécessiter de la part du ou des témoins une réaction immédiate.

Une analyse des comportements des témoins montrent qu'ils doivent d'abord remarquer la situation de danger, interpréter correctement les faits, prendre conscience de leurs responsabilités et ensuite décider de la forme d'assistance la plus adéquate.

Partant de ces bases, les expérimentateurs ont mis sur pied une série de situations artificielles mais vraisemblables permettant d'étudier les réactions des témoins en faisant varier différents facteurs.

Dans la première situation, les témoins (en général il s'agit d'étudiants) sont priés de venir participer à une table ronde et on les introduit, isolément ou par petits groupes, dans une salle où ils doivent remplir un questionnaire.

Pendant qu'ils sont occupés à cette tâche, de la fumée commence à envahir la pièce, par petites bouffées, et puis en torrents, si bien qu'à la fin de l'expérience, toute vision devient impossible. La réponse attendue du sujet « normal » est très simple, on attend qu'il ouvre la porte et cherche à donner l'alarme. Eh bien, ce comportement raisonnable, si raisonnable qu'il nous semble que nous l'aurions tous, ne se rencontre pas toujours, il s'en faut.

Le témoin seul réagit mieux

Quand le sujet est seul, il ne donne l'alarme que dans 75 % des cas. Quand on place dans la pièce un groupe de trois sujets — alors qu'à partir du résultat précédent on pourrait espérer approcher 100 % de bons réflexes — on observe au contraire une augmentation de l'apathie, puisque l'alerte n'est donnée que dans 38 % des cas. Enfin, si un sujet se trouve avec deux compères qui affectent de ne rien remarquer et qui restent impassibles devant l'invasion de la fumée et la nervosité du sujet « naïf », l'apathie devient remarquable puisqu'on observe l'alerte que dans 10 % des cas. Cette première expérience suggère d'abord que le fait d'être en groupe réduit la crainte ou que l'on craint de montrer sa crainte quand on est en groupe. En fait, il faut aller plus loin pour définir le caractère social de l'apathie qui se laisse déjà deviner quand on considère à quel point le calme et la nonchalance des compères influencent le sujet.

Dans une deuxième série d'expériences, on crée une situation différente. En réponse à une convocation, des sujets se présentent dans un grand magasin, pensant participer à une étude de marché. Ils doivent examiner des jouets, les classer par ordre de préférence et donner par écrit les raisons de leur choix. Les consignes sont données par une jeune femme qui, écartant une cloison mobile, annonce qu'elle va terminer un travail et reviendra dans dix minutes.

En fait, elle met en marche un magnétophone où se trouve enregistrée, pour uniformiser les situations, une scène dramatique.

Le sujet entend le bruit d'une chaise que l'on déplace, une porte s'ouvrir puis une chute brutale et la voix de la jeune femme qui gémit, se plaint de son pied, de sa cheville et de ne pouvoir se dégager. La scène, jouée de manière très réaliste, dure 130 secondes. Les expérimentateurs considèrent alors comme

raisonnables trois réponses : ouvrir la cloison mobile pour porter secours, appeler, sortir par la porte d'entrée pour chercher de l'aide. Malgré cette appréciation indulgente, car toutes les réponses ne sont pas équivalentes, on constate avec stupeur qu'un grand nombre de sujets ne présentent aucune réaction. Quand le témoin est seul, il réagit dans 70 % des cas ; quand les témoins sont deux le résultat est pire encore : on n'a que 40 % de réponses. Si l'un des témoins est un compère affectant encore une fois l'indifférence, ce n'est que dans 7 % des cas qu'une aide est apportée à la victime, par contre, si les deux témoins sont des amis et non des étrangers le score remonte à 70 % c'est-à-dire au niveau du témoin solitaire. Un interrogatoire des témoins apathiques a été ensuite effectué. Ils expliquent leur comportement en disant qu'ils n'étaient pas sûrs d'avoir bien entendu, qu'ils avaient estimé que cela ne devait pas être très grave, qu'ils ont eu peur d'embarrasser la victime. Aucun n'a manifesté un sentiment de culpabilité et tous affirment ne pas avoir été influencés par l'autre témoin, même lorsqu'il s'agit d'un compère dont l'indifférence bien qu'affectée a pourtant l'effet que l'on a vu.

Un autre fait permet d'ailleurs d'apprécier l'ampleur de l'inhibition mutuelle qui semble de plus en plus un facteur important de l'apathie.

Si on observe les témoins pendant qu'ils entendent « l'accident », on s'aperçoit que, s'il s'agit de deux amis, ils échangent au moins une réflexion dans 85 % des cas. Mais ce pourcentage descend à 60 % s'il s'agit de deux étrangers, et à 29 % si l'un des témoins est un compère « impassible ».

Une troisième situation-type va permettre de faire encore progresser notre compréhension du phénomène.

Cette fois, l'expérience se déroule chez un marchand de bière : un ou deux individus d'apparence assez athlétique entrent et demandent au vendeur une marque de bière peu répandue aux Etats-Unis. Le vendeur annonce qu'il va aller en chercher dans sa réserve et dès qu'il a franchi la porte le ou les individus s'emparent d'une caisse de bière et s'en vont. Evidemment, la scène est combinée de telle manière qu'elle se déroule devant un ou deux témoins dont le comportement est observé. Très vite, le vendeur revient et au bout de quelques secondes demande aux clients qui ont été témoins ce qu'est devenu l'homme, ou les hommes, amateurs de bière étrangère.

Remarquons d'abord que jamais, sur plus de cent essais, on n'a vu un client s'opposer au vol par le geste ou la parole. 20 % seulement signalent le vol spontanément quand revient le vendeur, 51 % racontent ce qui s'est passé

après la demande du vendeur, 29 % restent muets. Il n'y a d'ailleurs aucune influence du nombre des voleurs, les pourcentages sont les mêmes quand il y en a un ou deux, par contre les chiffres sont différents selon le nombre de témoins. Quand il n'y a qu'un témoin, le vol est signalé dans 65 cas sur cent, quand il y en a deux, le pourcentage tombe à 56 %. Ici encore l'inhibition sociale est évidente. Un témoin solitaire a tendance à se sentir responsable, s'il s'en trouve plusieurs, la responsabilité est plus diffuse.

Ces observations ont amenés les expérimentateurs à émettre l'hypothèse que, plus il y avait de témoins, moins il y avait de chances pour que ceux-ci interviennent, même s'ils ne communiquent pas entre eux.

Pour vérifier le bien-fondé de cette idée, les expérimentateurs mirent sur pied une dernière situation dramatique. Cent trente-quatre étudiants en psychologie furent conviés à participer à une étude portant sur les difficultés d'adaptation à la vie dans une grande ville. On leur proposa de discuter en petits groupes sous la direction d'un moniteur, mais, avant la discussion, ils devaient exposer à leurs camarades leur propre situation.

En fait, sous couleur de faciliter l'expression de leurs sentiments sur la question, on leur proposa de s'isoler dans des cabines, chacun devant parler à son tour dans un micro, étant bien entendu que le moniteur ne participait pas à cette confession et devait seulement attendre dans le couloir la fin de la phase préliminaire. Finalement la situation est la suivante : chaque étudiant est enfermé dans une cabine avec un micro et un haut-parleur et il doit écouter et parler à son tour, chaque intervention étant limitée à deux minutes.

La dimension des groupes est variable, il existe des groupes de deux, trois, six personnes. Dans chacun de ces groupes se trouve un compère qui expose ses difficultés et signale qu'il est sujet à des syncopes très graves, en particulier quand il passe un examen ou doit effectuer un effort intellectuel intense.

Chacun parlant à son tour, au deuxième passage, le compère met en marche un magnétophone et on entend une scène enregistrée mimant avec réalisme une défaillance cardiaque. D'une voix mourante, le compère demande du secours, dit qu'il va mourir et puis se tait.

La réponse considérée comme normale pour le témoin est celle qui consiste à sortir de la cabine pour demander du secours puisque le moniteur se trouve dans le couloir. Une expérience préliminaire montre que les témoins agissants sortent dans les trois premières minutes, pourtant les expérimentateurs ont toujours attendu six minutes avant de déclarer que la réponse du témoin a été négative. Encore

une fois, les résultats sont surprenants et viennent confirmer les hypothèses. Alors que l'alarme est donnée dans 85 % des cas quand le témoin est unique puisqu'il s'agit d'un groupe de deux, elle n'est donnée que dans 31 % des cas quand il s'agit d'un groupe de six. Les groupes de trois ont par ailleurs permis une analyse plus fine du phénomène. Les groupes ont été diversifiés en fonction du sexe c'est-à-dire que, tantôt, les deux témoins et la victime étaient du même sexe, tantôt en combinaison quelconque ; aucun effet de ces variations n'a d'ailleurs été visible.

Par contre, si les deux témoins sont des amis, les réponses positives sont plus nombreuses et surtout plus rapides ; il en est de même si les témoins ont rencontré la future victime, même si la rencontre a duré moins d'une minute. Fait intéressant, alors que, dans les expériences précédentes, les témoins n'avaient pas réagi avaient tous très bonne conscience ou se donnaient bonne conscience en minimisant l'incident, il semble qu'ici il en soit autrement. Tous les témoins « apathiques », quand on ouvre leur cabine au bout de six minutes, manifestent les symptômes d'une violente émotion, ils avouent qu'ils auraient dû réagir mais que « quelque chose les en a empêchés ».

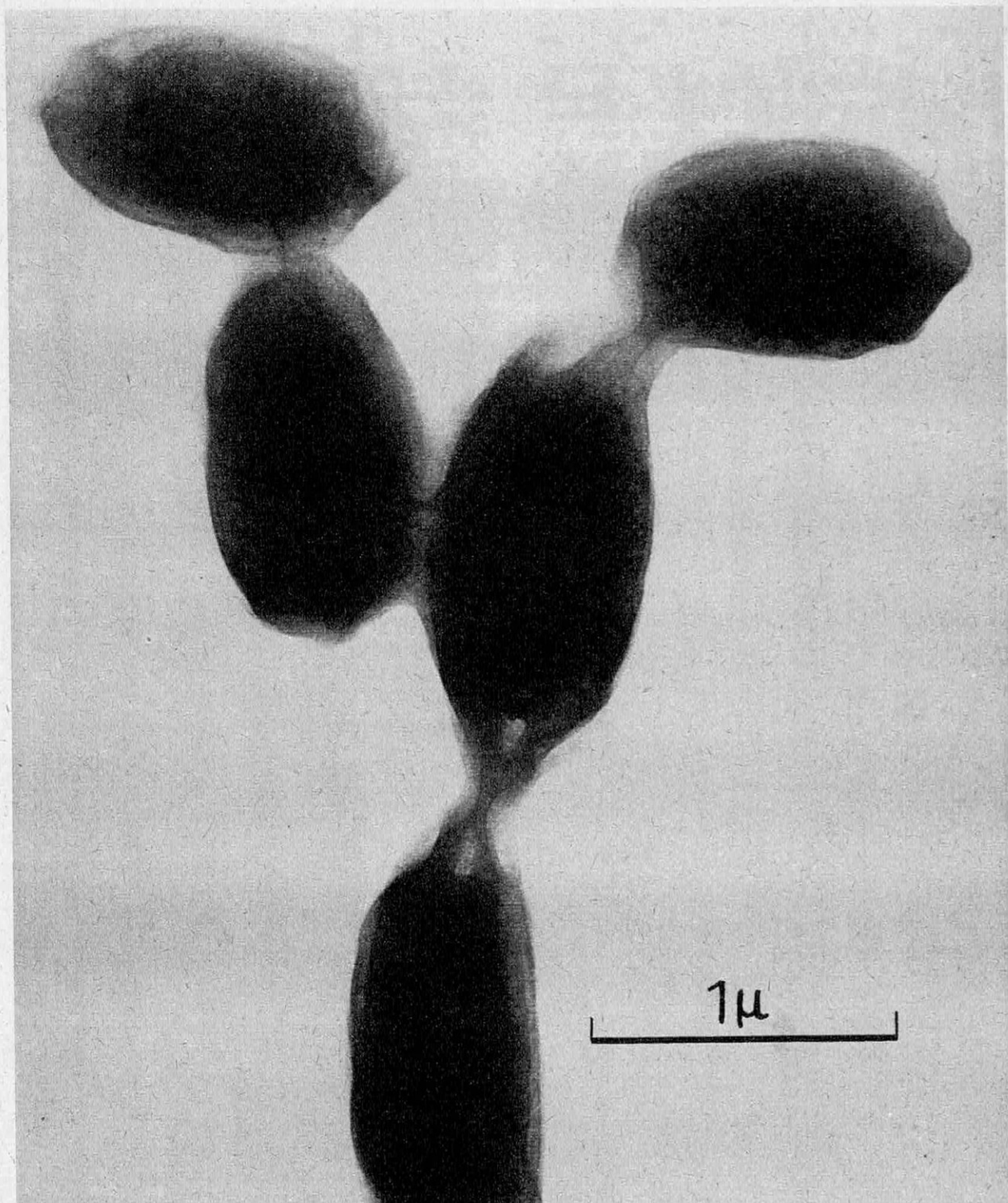
Chacun se guide sur son voisin

Les conclusions tirées de ces expériences sont très nombreuses. Il semble d'abord que l'on puisse distinguer une inhibition sociale qui empêche les témoins d'apprécier le degré d'urgence d'une situation et le danger couru par la victime. Chacun se guide sur son voisin pour réagir et, de même que la panique est contagieuse, l'apathie se communique. L'influence profonde des témoins compères, volontairement passifs, le montre bien.

Dans la quatrième situation expérimentale, celle où les témoins savent qu'ils ne sont pas seuls, mais ne se voient pas, il semble qu'il y ait inhibition sociale, mais que la diffusion de la responsabilité ne se fasse pas. C'est pourquoi les témoins apathiques paraissent sous l'effet d'un choc émotif. On remarquera que la diffusion de responsabilité s'effectue d'autant mieux que les témoins sont étrangers les uns par rapport aux autres.

On peut ainsi répondre à ceux qui accusent l'urbanisation de déshumaniser l'homme, sous prétexte que l'apathie des témoins se rencontre souvent en ville et rarement dans un village : le témoin des villes intervient plus rarement parce qu'il est entouré de nombreux autres témoins qui lui sont étrangers et que toutes les conditions sont remplies pour que se manifeste l'apathie maxima.

Jacques MARSAULT



Cliché historique fait par le microscope
 électronique de Toulouse : cinq
 bacilles « subtilus » vivants grossis 38 000 fois,
 dans une microchambre
 où les conditions de pression permettent
 la survie des préparations biologiques.
 Les liaisons « sexuelles » entre ces
 microorganismes sont particulièrement
 intéressantes à étudier,
 on ne les avait jamais vues avec cette évidence et,
 littéralement en train d'opérer. L'échelle
 montre le grossissement :
 1 micron (μ) = 1/1 000 de mm.

A Toulouse,
 derrière
 l'Université, les bâtiments
 du laboratoire
 d'Optique
 Electronique. Cette sphère
 d'aluminium abrite
 la colonne
 de 2 m 50 du microscope
 de 1 MeV, dont le poids atteint
 4 tonnes.

LE MICROSCOPE DE TOULOUSE PERMET DE VOIR VIVRE LES MICROBES

Son pouvoir
séparateur est aussi fin
qu'un atome

Le microscope électronique est l'un des outils de découverte les plus puissants dont la science moderne dispose. Grâce à lui, en effet, l'exploration de ce que l'on appelle un peu poétiquement « l'infiniment petit » est devenu possible. Le degré de petitesse atteint est difficile à apprécier par les seules données numériques et il nous sera utile, pour mieux la situer, d'utiliser une image dont je me suis servi il y a une douzaine d'années pour un de mes ouvrages consacrés à l'exploration du monde ultra-microscopique.

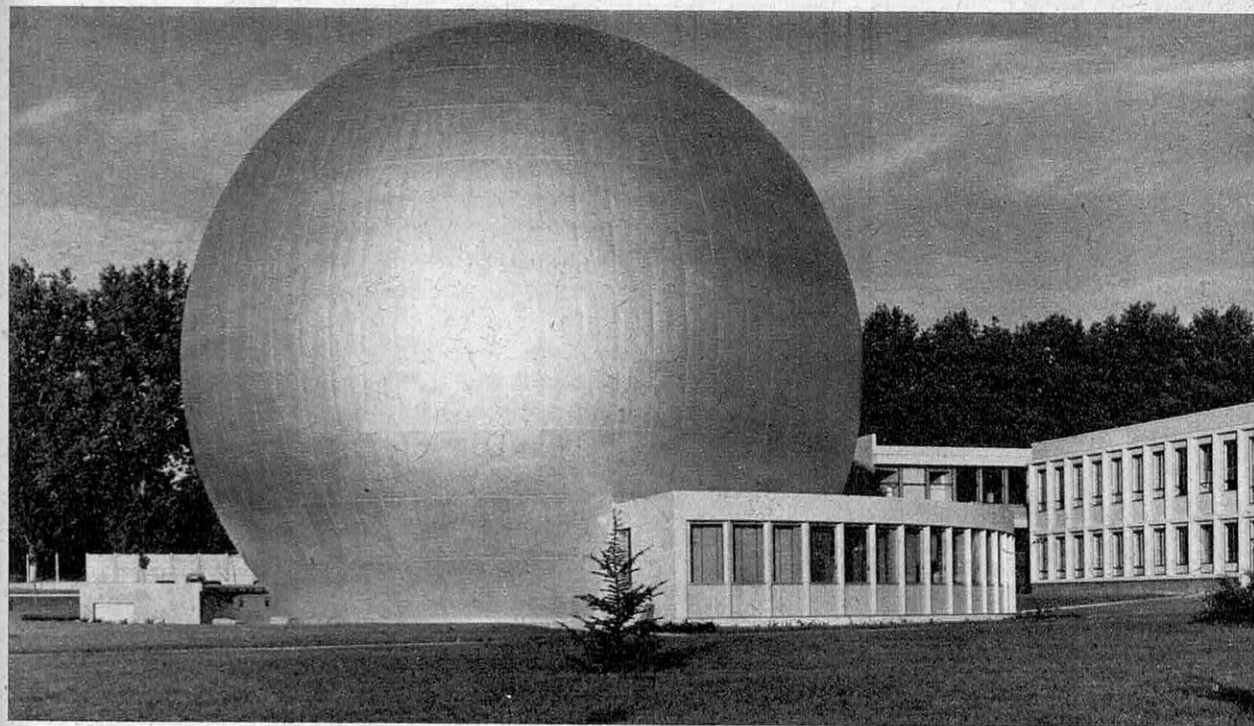
Si l'on part du centimètre, qui représente un bon étalon pour pénétrer dans ce domaine, en divisant par dix on obtient le millimètre. Ce sera le premier degré d'une échelle que nous

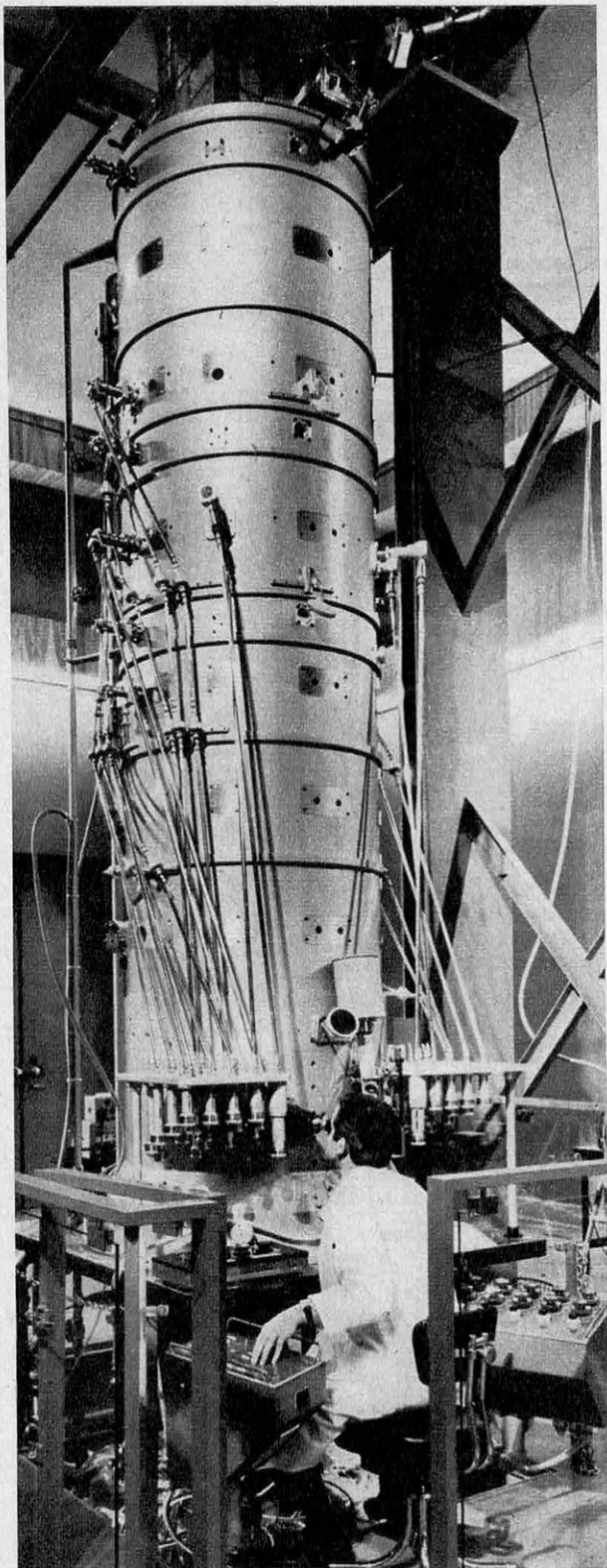
allons descendre de proche en proche. Seconde marche, une nouvelle division par dix : ce qui aboutit au dixième de millimètre ; cet intervalle est encore visible par l'œil humain mais tout juste. Si le millimètre est le domaine des cristaux de neige, le dixième de millimètre contient les diatomées, les protozoaires et les cellules végétales ; la loupe permet déjà beaucoup d'observations dans ce domaine.

Nouvelle division par dix, donc troisième marche : c'est le centième de millimètre, dimension des globules sanguins qui se faufilent entre les cellules animales, lesquelles sont donc un peu plus grosses. Il faut néanmoins diviser encore par dix, quatrième marche, pour atteindre le micron (millième de millimètre) ; on y trouve les microbes et les cristaux métalliques. Nous sommes là aux confins de la lumière dont la longueur d'onde est comprise dans un court intervalle de 0,4 à 0,8 micron.

Après la loupe, c'est le microscope optique qui a été roi et a permis de découvrir la forme et la structure de ces entités souvent ignorées. Pasteur observait au microscope les bacilles et bactéries qu'il avait effectivement mis en évidence par des moyens de biologie médicale. Mais il avait déduit de ces mêmes expériences l'existence certaine d'agents pathogènes invisibles au microscope optique, dont le grossissement ne dépasse pas 2 000. Ces virus (parce que virulents) étaient dits filtrants parce qu'ils traversaient les parois des filtres capables d'arrêter les bactéries.

Effectivement il faut diviser par 10 et encore par 10, cinquième et sixième marche, pour atteindre la dimension de ces virus. Pour en don-





La colonne de 4 mètres de hauteur du nouveau microscope de 3 MeV. L'opérateur peut procéder aux nombreux réglages des 6 lentilles magnétiques fixes en agissant simplement sur les commandes que l'on voit en bas de la colonne ; les tiges métalliques transmettent la liaison avec les divers étages de la colonne.

ner une idée, disons que l'atome, unité de matière, mesure un cent millionième de centimètre (c'est la huitième marche). Les virus, eux, sont dans l'intervalle compris entre cent et mille atomes mis bout à bout. On appelle cette unité l'**angström** du nom d'un physicien scandinave.

Pour voir, il faut être petit

Toutes les entités vitales dont sont faites les cellules sont des molécules géantes comprises entre six et quelques centaines d'angströms. Peut-on les voir ? Peut-on voir les atomes eux-mêmes ? Pour parvenir à ce résultat la lumière est inutile puisqu'elle est faite d'ondes qui sont quatre à huit mille fois plus grandes. La vague de la grande houle ne peut donner aucune idée de la forme du bouchon qui flotte sur l'eau, parce que le bouchon n'entraîne aucune perturbation de la houle. Par contre la houle peut donner une idée de la forme d'une jetée par l'étude des vagues réfléchies. C'est exactement ce qui se passe pour la lumière. Un microbe examiné au microscope est visible parce que ses contours forment un obstacle beaucoup plus grand que les vagues-lettes des ondes lumineuses qui viennent le frapper. De plus, les épaisseurs différentes ou les densités différentes au cœur de la bactérie interceptent plus ou moins la lumière en l'absorbant ou en la diffusant. On observera alors des différences d'intensité lumineuse qui trahiront la structure interne, en gros, de l'objet examiné.

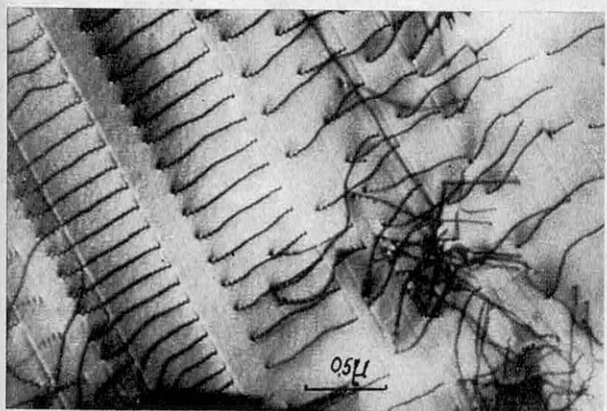
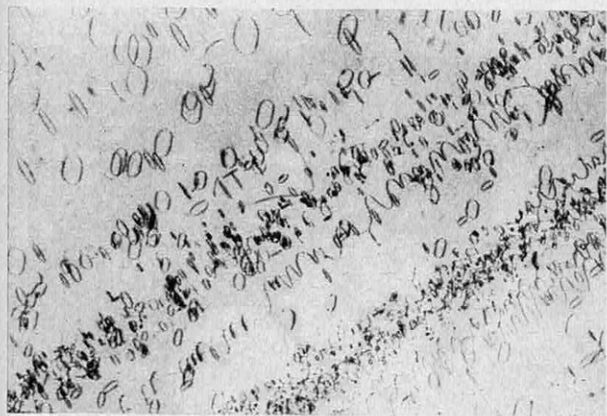
Ainsi, pour **voir** quelque chose il faut examiner ce quelque chose en envoyant dessus un agent d'exploration beaucoup plus petit que lui. Autrement dit, pour voir ce qui est plus petit que l'onde lumineuse il faut trouver une onde plus petite.

Or, que s'est-il passé vers 1925 ? A cette époque Louis de Broglie a prédit que les corpuscules atomiques doués d'une certaine vitesse devaient être pilotés par une onde. A tout mouvement matériel est associée une onde d'autant plus courte que la vitesse est grande et la masse élevée. Cela devient perceptible pour les particules, très légères, et qui vont très, très vite par rapport à la vitesse de la lumière.

Effectivement, quelques années après, cette prédiction théorique était vérifiée : les électrons, en passant sur le réseau d'un cristal métallique étaient déviés selon des anneaux analogues aux anneaux de diffraction de la lumière.

Les électrons visualisateurs

Le champ était ouvert à l'application merveilleuse qu'est le **microscope électronique**. Ce sont deux Allemands Ruska et Knoll qui, en 1932, mettaient au point un dispositif analogue



Ces deux photos nous montrent un état de surfaces métalliques. En haut un alliage aluminium-cuivre (4 %) avec un grossissement de 17 500. Les boucles et les sinuosités en forme d'hélice sont les dislocations qui affleurent à la surface. Ces dislocations deviennent parfaitement visibles sur le cliché du bas qui est celui d'une surface d'acier inoxydable grossie 43 200 fois. On constate qu'à cette échelle ultra-microscopique (ces clichés ramenés à une proportion normale occuperaient toute la superficie de la place de la Concorde!) l'organisation de la matière se fait selon la régularité mathématique d'un réseau cristallin.

aux lentilles optiques : les lentilles électrostatiques et magnétiques qui dévient les électrons. Or les électrons doués d'une vitesse égale à une fraction appréciable de la vitesse de la lumière ont une longueur d'onde cent à mille fois plus petite que celle de la lumière. Ils seront par conséquent capables d'explorer des détails cent à mille fois plus petits qu'une bactérie par exemple. Les photons de la lumière mettent en évidence des ombres et des contours dans une bactérie d'un micron ; les électrons, eux, seront capables de montrer les détails d'un virus cent fois plus petit que le microbe. Bien plus, en augmentant l'énergie des électrons, donc leur vitesse, c'est-à-dire en raccourcissant leur longueur d'onde associée, on peut espérer descendre jusqu'à quelques atomes seulement.

Les microscopes électroniques servent avant tout dans les laboratoires de recherche mais dans la métallurgie et la biologie ils ont également un rôle fort important. Leur nombre doit actuellement avoisiner 10 000 dans le monde entier. Il existe néanmoins une tradition qui a déplacé le pôle de leur construction de l'Allemagne aux U.S.A. et surtout au Japon depuis 1950. L'U.R.S.S. fabrique ses propres appareils et on n'en connaît guère la statistique. La France n'est guère productrice et pourtant elle a pris une place de pointe dans le secteur de la recherche sur les types spéciaux de microscope électronique. Longtemps il fut question d'un **microscope protonique** au Collège de France ; l'espoir reposait sur le fait que le proton, 1 840 fois plus lourd que l'électron, avait une longueur d'onde 1 840 fois plus petite à énergie égale. On aurait donc dû avoir un pouvoir séparateur très amélioré et théoriquement du moins les protons pouvaient permettre de **voir les atomes**. Ces espoirs ont été déçus par des difficultés pratiques et par le fait que les protons sont trop lourds et abiment les préparations lors de leur interaction avec la matière. Il est une autre voie, dans la recherche de pointe qui consiste à augmenter l'énergie des électrons au départ de la source (un filament de tungstène) et en lui communiquant des tensions accélératrices comme on le fait dans un accélérateur linéaire classique (Van de Graaf ou Cockroft-Walton). Si on augmente l'énergie de cent mille électrons-volts classiques à un, deux ou trois millions d'eV la vitesse des électrons devient égale à 99 % de la vitesse de la lumière et la longueur d'onde associée est 10 fois plus petite que celle des électrons du microscope électronique habituel. En théorie, ces valeurs doivent amener à un pouvoir séparateur de 0,5 angström, donc à la possibilité de séparer les atomes individuellement, leur dimension étant de l'ordre de 1 à 2 angströms.

En réalité, il n'est pas question de **voir** les atomes puisqu'il n'y a pratiquement rien à voir dans les atomes. Le noyau central est 10 000 fois plus petit que l'ensemble et l'atome n'est qu'un domaine global dont les frontières sont définies par une répartition de quelques uns ou quelques dizaines d'électrons périphériques. Si l'atome était une sphère, une coquille remplie de quelque chose, on le verrait comme un objet à condition d'y envoyer dessus un agent explorateur plus petit que lui. L'agent explorateur suffisamment petit on l'a avec ces électrons de 1 à 3 MeV, mais de coquille il n'y en a pas ! Tout est creux à l'intérieur. C'est exactement comme si un habitant de Sirius voulait savoir ce qu'il y a autour du Soleil ; il enverrait pour cela des ondes immenses, grandes comme la distance Soleil-Pluton mais

LE CHAMP DES MICROSCOPES

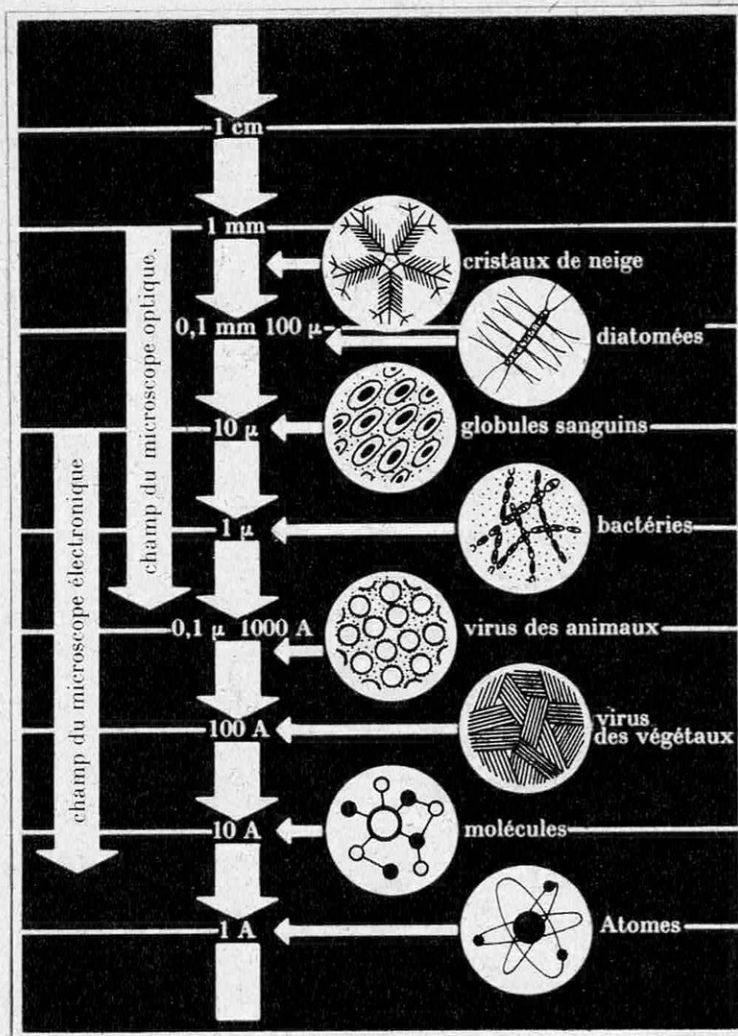
Le pouvoir de résolution (théorique) d'un microscope dépend de la finesse propre de « l'agent » d'exploration.

Ainsi, le microscope optique ne peut pas nous montrer des objets plus petits que l'onde lumineuse (de 0,4 à 0,8 microns). Son champ s'étend donc aux sujets de plus d'un micron (certaines bactéries), etc. Son grossissement est de l'ordre de 2 000.

Le microscope électronique (à électrons accélérés) voit non seulement son champ s'étendre à un grossissement de 30 000, mais permet l'observation directement en profondeur.

L'examen des microbes en cours d'action devient ainsi possible.

Si l'atome n'était pas essentiellement composé de « vide », un microscope de 3 à 5 MeV nous en donnerait l'image, à la limite de sa résolution.



ne verrait jamais rien revenir, et pour cause, parce qu'il ferait la même expérience que celle décrite ci-dessus de la houle et du bouchon. Chaque planète serait comme le bouchon qui ne perturbe en rien l'onde tellement grande qu'elle passe à travers le vide quasi-total du système solaire...

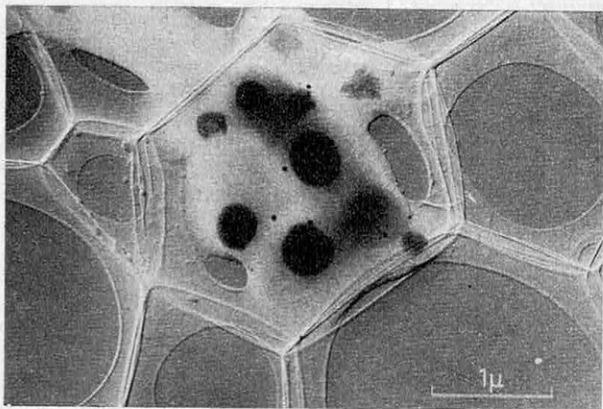
Donc aucun espoir de visualiser l'atome et les buts assignés au microscope électronique à haute tension sont tout autres. Une équipe de chercheurs de Toulouse animée par les professeurs Gaston Dupouy et Frantz Perrier, ont travaillé pendant plus de dix ans sur divers projets de microscope électronique de tension accélératrice comprise entre 1 et 5 MeV. En 1960 ils réalisaient un appareil de 1 MeV dont les performances étaient déjà remarquables et ils viennent de mettre au point un autre appareil de 3 MeV.

L'accélérateur linéaire qui communique la tension élevée aux électrons nécessite une longueur qui fait de ces appareils deux mastodontes : quatre mètres pour le 3 MeV d'où la sphère importante, qui rappelle le radôme de Plémur-Bodou, au centre du bâtiment.

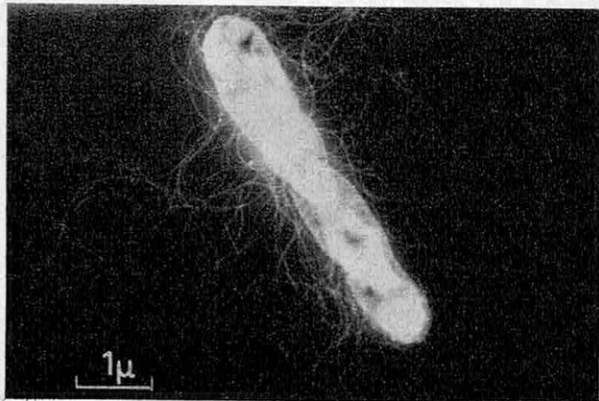
L'objet essentiel assigné à ce type d'appareil est celui de la pénétration en profondeur des préparations. Pour mieux comprendre ce point il est indispensable de rappeler les caractéristiques des préparations chimiques.

On observe avec un microscope électronique directement par pénétration des électrons dans l'objet à examiner, exactement comme le microscope optique est basé sur le passage de la lumière à travers l'échantillon. Mais il y a une différence fondamentale : les électrons ont une très forte interaction avec la matière et, de ce fait, l'épaisseur examinée doit être très faible, 100 à 300 angströms. Les métaux ont des propriétés non pas de surface mais interne (dislocations, répartition des impuretés) essentielles à la compréhension du mécanisme de bien des phénomènes. On ne peut les observer sur des épaisseurs aussi faibles. Si les électrons ont une énergie de 1 à 5 MeV ils traverseront des lames métalliques de 1 à 8 microns aisément, soit 80 fois plus que les fines préparations classiques et 10 fois plus que ne le permettent les microscopes pourtant spécialisés dans l'étude des métaux.

De plus, au contraire d'être un inconvénient, la diffusion par électrons par les substances traversées aide à leur mise en évidence « quasi-optique ». Et c'est là le second principe de visualisation par le microscope électronique, celui de la déviation des électrons par des épaisseurs variables. Ce principe permet des explorations par **répliques** des préparations ; ce sont des moulages faits, de certains virus par exemple, en y déposant un film de matière plastique puis en métallisant la face creuse de cette réplique. Métalliser consiste à exposer la face devant un filament de tungstène ou d'uranium que l'on vaporise sous vide. Les projections métalliques se font obliquement et



Ce cliché doit être interprété. Les hexagones sont les parois des cellules végétales dont on fait les supports de préparation microscopique (collodion pour le microscope électronique). Sur l'hexagone central une masse protoplasmique écrasée par le vide, avec quatre masses noires et qui se continue vers le haut à gauche. C'est un bacille diphtérique, grossissement 30 000. Pasteur, au grossissement 2 000 du microscope optique, ne les voyait que sous forme de petits bâtonnets.



Superbe photo d'un microbe (proteus) grossi 14 000 fois. On y distingue la masse protoplasmique centrale, vue en épaisseur. Mais surtout le détail des nombreux filaments dont certains servent à la progression et d'autres sont les « pili » récemment découverts, par lesquels ces bactéries font des échanges sexuels.

viennent se déposer sur les parois des creux et des reliefs, donnant un « ombrage ». Les électrons qui heurtent ces épaisseurs sont absorbés et diffusés différemment, ce qui restituera l'apparence d'image mais en surface et non plus en profondeur. La majeure partie des découvertes en virologie sont venues de cette technique et, actuellement, on voit les macromolécules de la même façon, en particulier celles d'A.D.N.

Les microbes observés en cours d'action

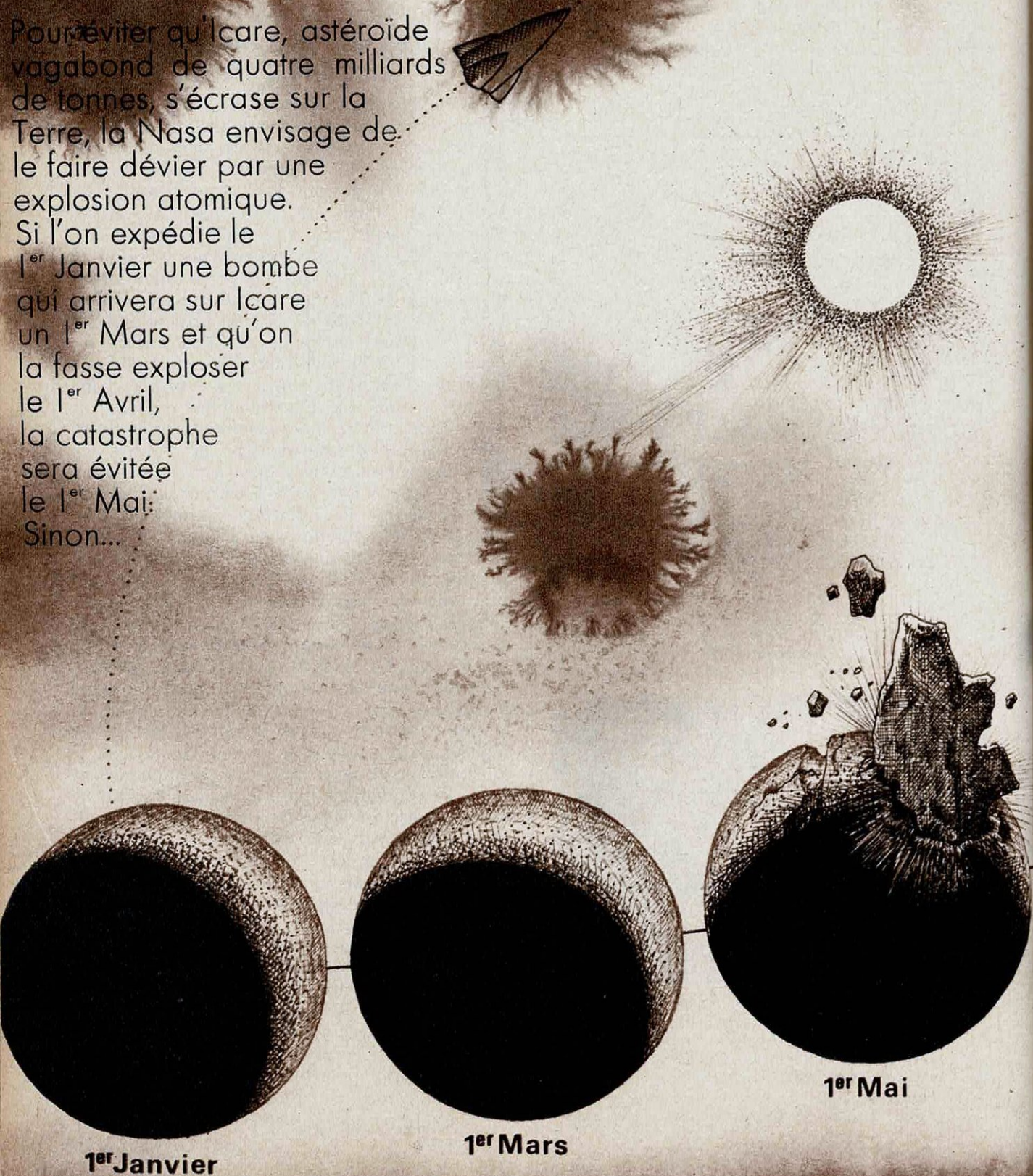
Pour en revenir aux possibilités des deux microscopes de Toulouse les épaisseurs de métal traversées et examinées dans leur épaisseur font aisément 4 à 6 microns. L'étude des microbes **in-vivo** devient également possible, ce qui n'avait jamais été le cas jusqu'à présent. Tous les échantillons sont nécessairement soumis au vide qui doit régner dans le tube de l'appareil : ce vide fait éclater les micro-organismes par la pression interne qui en résulte, comme les poissons de grande profondeur qui éclatent quand on les amène à la surface de l'eau. Grâce à la pénétration des électrons par les appareils à haute tension on peut placer les bactéries dans une microchambre étanche où la pression atmosphérique normale est conservée, chambre fermée de part et d'autre par deux lames très minces mais assez résistantes pour ne pas éclater ; les électrons les traversent, ainsi que les microbes eux-mêmes. Des clichés ont été obtenus avec les micro-organismes qui n'ont pas été tués par la traversée des rayons, ils ont continué à proliférer. Cela ouvre tout un champ nouveau de possibilités. Ces réalisations techniques de pointe ont servi la cause du microscope électronique à haute tension qui fait l'objet de recherches partout dans le monde car il apporterait la solution aux divers problèmes, en particulier la course à la haute définition. Les Japonais sont passés maîtres en la matière et descendent à 5 ou 6 angströms avec leurs appareils commercialisés. Il est profondément regrettable que la recherche française ait laissé les réalisations de Toulouse, depuis dix ans, au stade du prototype non suivi de la série, ce qui était non seulement faisable mais indispensable. Les Japonais ont eu accès aux appareils et aux plans du laboratoire de microscopie électronique de Toulouse et sortent actuellement à la vente des appareils de 0,8 à 1 MeV. Ils ont atteint ainsi la définition commerciale de 3,5 angströms, permettant donc la vision des molécules faites de quelques atomes seulement, alors qu'une commercialisation des modèles de Toulouse devrait en principe atteindre 5 angströms dans 2 à 3 ans, pour un prix double...

Charles-Noël MARTIN

Photos C.N.R.S. Toulouse

LE FABULEUX PROJET "ICARE"

Pour éviter qu'Icare, astéroïde vagabond de quatre milliards de tonnes, s'écrase sur la Terre, la Nasa envisage de le faire dévier par une explosion atomique. Si l'on expédie le 1^{er} Janvier une bombe qui arrivera sur Icare un 1^{er} Mars et qu'on la fasse exploser le 1^{er} Avril, la catastrophe sera évitée le 1^{er} Mai. Sinon...

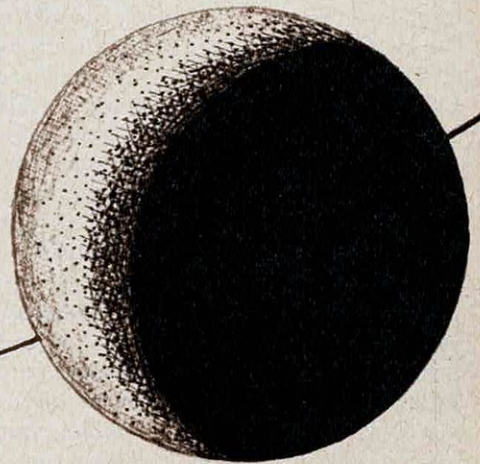
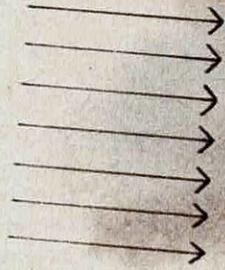




1^{er} Mars



1^{er} Avril



Octobre



1^{er} Mai

c. broutin.

26 juin 1949 : une photo prise au Mont Palomar révèle la présence d'un mille cinq cent soixante-sixième membre de la famille des petites planètes.

On ne se douta d'abord pas que l'on voyait là un phénomène en son genre : le n° 1 566 n'était, en effet, qu'un petit sillage lumineux fin comme une toile d'araignée sur un fond d'un nombre immense d'étoiles. Mais l'observation montra ensuite que les éléments astronomiques ou n° 1 566 — baptisé Icare selon la tradition mythologique en honneur en astronomie — étaient exceptionnels. Qu'était donc cet astéroïde ? Et tout d'abord, que sont les astéroïdes ? Également connus sous la dénomination de « petites planètes », ceci nous éclaire déjà quelque peu.

L'histoire des petites planètes est déjà longue puisque ses origines se situent au début du XIX^e siècle. Très exactement même, puisque c'est le 1^{er} janvier 1801 que l'astronome italien Piazzi découvrait entre Mars et Jupiter une planète dite **Cérès**. L'Allemand Olbers en trouvait une seconde en 1802, qui reçut le nom de **Pallas**. Un autre Allemand, Harding, trouvait **Junon** en 1804 et Olbers, à nouveau, observait **Vesta** en 1805. Quatre planétoïdes en vérité, plutôt que planètes puisque leurs dimensions sont de l'ordre de 370 km pour Cérès, 240 km pour Pallas, Junon fait 100 km et Vesta 190 km.

Leur présence venait à la fois éclaircir et obscurcir une vieille question astronomique, celle de la répartition des planètes autour du Soleil, répartition qui semble obéir à quelque loi encore obscure dont Képler, puis Bode, furent les premiers à signaler la possibilité.

D'après cette distribution il devrait y avoir, entre Mars et Jupiter, une planète. Si elle n'y est pas, son absence peut être le fait d'une catastrophe fort reculée de l'histoire du système solaire, la planète ayant bel et bien existé mais ayant été fracassée et morcelée pour une raison encore inconnue. A moins que des raisons de mécanique (proximité de la planète géante Jupiter, par exemple) aient empêché l'agglomération d'une planète dans cette zone, obligeant les poussières primitives, à partir desquelles les planètes se sont formées, à ne donner que des groupuscules éparpillés. Il en est de cette zone vis-à-vis du Soleil ce qu'il en est de l'anneau vis-à-vis de Saturne : cet anneau est sans doute le résultat d'un morcellement extrême d'un ancien satellite à moins qu'il ne soit dû à l'impossibilité des poussières de se condenser en un satellite dans cette région, par suite d'effets gravifiques.

Quoi qu'il en soit, dans l'immense région annulaire située entre Mars et Jupiter, gravitent des petits corps célestes dont l'étude se poursuit depuis 168 ans maintenant. Après les qua-

tre premiers énumérés ci-dessus il fallu attendre quarante ans pour en découvrir un cinquième (**Astrée**, par Hencke, en 1845). De ce moment, l'examen systématique, et, surtout, la méthode photographique, fit profilérer des astéroïdes. Il y en avait 13 en 1850 et 1 600 étaient catalogués cent ans après, en 1950. Chaque année on en découvre quelques dizaines. Il appartient à deux observatoires d'en déterminer les paramètres astronomiques (période, grand axe de l'ellipse, excentricité, inclinaison sur l'écliptique...) ce sont **L'Institut Copernic** de Berlin et **l'observatoire de Cincinnati** (U.S.A.). Quand ces données sont établies l'astéroïde reçoit son nom et on le désigne désormais par ce nom précédé du numéro d'ordre de sa découverte : 1 Cérès, 2 Pallas, 3 Junon, 4 Vesta, ... 433 Eros, ... 588 Achille, ... 617 Patrocle, ... 944 Hidalgo, ... 1 566 Icare.

De proches voisines invisibles

Ceci dit, nous pouvons revenir à Icare, précisément. Pourquoi lui a-t-on donné ce nom ? C'est parce que, conformément à la légende, Icare s'approche du Soleil d'une façon tout à fait exceptionnelle. La grande majorité des astéroïdes reste sagement dans les limites « naturelles », entre Mars et Jupiter. Quelques-uns cependant ont une course beaucoup plus excentrique au sens figuré du mot et au sens mathématique également. L'allongement de l'ellipse leur fait décrire une orbite dont le point le plus proche du Soleil (périhélie) se situe dans la région de Vénus, voire même de Mercure, la première planète.

Ces astéroïdes fantaisistes et volages sont au nombre de six. **Eros**, découvert en 1898 s'approche à 18 millions de km de la Terre. En 1932 **Amor** et **Apollon**, en 1936 **Adonis** et en 1937 **Hermès**, venaient donner des cas encore plus extrême. Hermès tourne autour du Soleil en 535 jours et passe plus près du Soleil que Vénus.

1566 Icare, en 1949 venait prendre place parmi les phénomènes puisque son périhélie est à 28 millions de kilomètres du Soleil soit près de deux fois moins que la planète Mercure (46 millions). La rotation s'effectue en 409 jours seulement, l'amenant de la zone solaire jusqu'à plus loin que Mars.

Ainsi **Hermès** et **Icare**, dans leur mouvement oscillatoire périhélie-aphélie, recourent-ils le trajet que parcourt la Terre. Il est évident que les trois corps orbitaux Terre, Hermès et Icare, avec leurs périodes respectives de 365, 535 et 409 jours respectivement, se trouvent avoir des rapprochements plus ou moins grands et ceci alternativement. Dire

qu'Hermès recoupe l'orbite de la Terre ne suffit pas car c'est un langage simplement géométrique ; or, c'est la dynamique qui intervient ici, la Terre peut être à l'autre extrémité de son orbite quand Hermès recoupe notre orbite. Et, de plus, les plans orbitaux de l'une et de l'autre ne sont pas confondus, Hermès à une inclinaison de 4° , 7 et Icare de 23° ce qui rend la rencontre géométrique en un même point quasi improbable.

Néanmoins le rapprochement est souvent spectaculaire, Hermès, en 1937 (c'est comme cela qu'on l'a découvert) est passé à 780 000 km de la Terre, soit deux fois la distance Terre-Lune et le calcul montre que cette distance peut tomber à 600 000 km, plus courte distance possible.

Le nombre des astéroïdes photographiables étant estimé à au moins 100 000, mais de plus en plus difficile à capter car de plus en plus petits, il est certain qu'il y a d'autres exemples de corps célestes « dangereux » pour la Terre, invisibles jusqu'à présent mais qui promènent leurs milliards de tonnes à proximité de notre globe, au hasard de leurs courses circumsolaires. Que les perturbations apportées à leur mouvement par les masses de la Terre et de la Lune, ou de Mars et de Jupiter déforment l'orbite de l'astéroïde et le rapprochement maximum devient tel qu'il peut y avoir capture et l'astéroïde vient percuter la planète, la Terre, la Lune, Mars.

La Terre constellée de trous effacés

Ainsi s'expliquent parfaitement les énormes cratères de Mars et de la Lune. Les météorites ne sont probablement que des fragments d'astéroïdes disloqués, mais les astéroïdes eux-mêmes peuvent avoir percuté les planètes. L'âge de la Terre est de quelque cinq milliards d'années, la Lune — nous le savons depuis peu par l'analyse des roches rapportées par les quatre astronautes — est de cet âge également. Cinq milliards d'ans c'est une immensité de temps qui dépasse notre entendement mais qui, à l'échelle astronomique, permet d'expliquer bien des choses : si rare soit un événement, intégré sur un tel laps de temps, il y en a nécessairement beaucoup. Les grands cratères de la Lune, Tycho, Copernic et les grands cratères martiens, de 200 à 300 km de diamètre, représentent l'impact d'un planétoïde moyen de quelques kilomètres de diamètre. Et la Terre ? Comment se fait-il qu'il n'y ait pas de tels cratères ? Il y en a. On les appelle astéroïdes, et on commence à les répertorier par la photo aérienne. On en connaît une tren-

taine actuellement et il y en a certainement bien davantage car plus ils sont grands moins ils sont visibles. Pourquoi cela ? A cause de l'érosion. Les astéroïdes de 200 à 300 millions d'années ne sont visibles que par photo aérienne par la trace circulaire régulière que laisse le terrain central de nature différente, la plupart du temps parce que le cratère a été rempli d'eau et qu'il y a eu dépôt d'alluvions. Si c'est arrivé, cela peut arriver encore, cela **doit** arriver encore. Sommes-nous donc avec cette épée de Damoclès, chaque instant peut-il voir surgir du fond des cieux un planétoïde ravageur ?

Qu'est Icare ?

C'est ce que nous allons étudier maintenant. Pour cela il fallait en savoir davantage sur les planétoïdes, surtout leurs dimensions exactes, densité, nature, rotation propre, état de la surface et origine. A toutes ces questions la technique moderne commence à apporter des réponses passionnantes.

Icare est passé à 6 350 000 km de la Terre le 14 juin 1968, à 21 heures TU. Cela paraît une distance considérable mais il n'en est rien, Vénus est au plus proche de la Terre à 41 millions et Mars à 56 millions. Tout était donc prêt pour observer le petit corps céleste avec les nouveaux moyens dont on dispose maintenant, à savoir le radar.

Cette méthode consiste à envoyer un faisceau intense d'ondes électromagnétiques en direction du corps obscur. L'écho qui en revient donne, avec une précision inégalée, la distance la rotation du corps sur lui-même, sa dimension approximative (approximative seulement car un facteur reste inconnu : le pouvoir réflecteur de la substance dont l'astéroïde est fait vis-à-vis des ondes électromagnétiques) et le degré de régularité de sa surface.

Du 12 au 15 juin le radar du laboratoire Lincoln a envoyé 213 impulsions d'ondes de 3,8 cm (7 840 MHz). Celui de Goldstone en Californie en a fait de même. En même temps des observations optiques étaient faites avec divers télescopes (60 cm de Table Mountain, 153 cm de la station Agassiz, 210 cm du Keat Peak).

Les résultats ? Icare est de forme générale à peu près sphérique mais si sa surface est régulière sur la partie centrale (équatoriale) elle est très accidentée sur les calottes nord et sud, ce nord et ce sud étant évidemment ceux déterminés par l'axe de rotation du planétoïde. Première anomalie, cet axe de rotation fait un angle de 74° avec le plan orbital, le corps tourne donc presque couché sur sa trajectoire. D'autre part sa rotation s'effectue en 2 heures

MISE EN ÉVIDENCE D'UN ASTÉROÏDE

*Au cours
d'une pose de
longue durée,
les
astéroïdes
rapides
dessinent
un petit trait
sur
la plaque,
tandis que les
étoiles fixes
donnent
des
images
ponctuelles.*



un quart ce qui est beaucoup plus rapide que ce que la théorie prévoit pour les planétoïdes, période comprise en 4 heures et 25 heures avec une pointe située entre 8 heures et 10 heures.

Conclusion, Icare, paraît bien être un **fragment** d'astéroïde et non pas un planétoïde proprement dit. Ceci demande explication. Le nombre exact des petites planètes est évidemment inconnu et le sera toujours ; nous avons dit qu'on estime à 100 000 le nombre de celles que l'on peut espérer reprérer par les moyens optiques, mais leurs tailles s'étageant de 300 km à la pierre météoritique il y a une continuité qui rend leur nombre de plus en plus grand au fur et à mesure de la décroissance des tailles.

Cela est dû à un processus de collision évident. A supposer même que le nombre initial des petites planètes ait été de quelques centaines par exemple il y a 4 ou 5 milliards d'années, ce nombre et leur proximité réciproque probable a fait qu'au cours des temps une fraction d'entre eux se sont heurtés et disloqués. Ceci a eu pour résultat de multiplier le nombre de corps plus petits et surtout d'envoyer promener les fragments selon des azimuts inhabituels. Les orbites anormales d'Hermès et d'Icare étaient déjà un indice du fait que ces rochers sont des morceaux.

Mais il est une autre preuve, celle de la rotation précisément. Le choc sépare une petite planète en plusieurs fragments qui se met-

tent à tourner plus vite de par la conservation de la quantité de mouvement. Un astéroïde qui tourne vite a beaucoup de chance d'être le vestige d'un choc ancien. C'est bien le cas d'Icare.

Quant à sa dimension, le radar l'a ramenée des 1 à 2 km que donnaient les observations optiques à 600 ou 800 m seulement. Sa masse doit donc être de l'ordre de quatre à cinq milliards de tonnes.

Et s'il nous tombait dessus ?

Des milliards de tonnes venant percuter à quarante kilomètres par seconde la Terre qui en fait trente, cela représente une énergie dévastatrice assez impressionnante.

Deux possibilités : Ou l'astéroïde tombe dans la mer, ou il tombe sur un continent. Dans la mer, la chute provoquerait un tsunami (raz de marée géant) de 30 m de haut. Une vague de cette hauteur venant frapper les côtes françaises pénétrerait à des kilomètres à l'intérieur des terres, il y aurait des centaines de milliers de victimes dans les villes côtières submergées et emportées. Sur terre, le cratère ferait entre 15 et 20 km de diamètre et l'écorce terrestre serait crevée. L'onde de choc correspondant à un tremblement de terre d'énergie double de celle des plus grands séismes dévasterait autour d'elle un pays grand comme la France



et serait ressentie sur tout le globe qui vibrerait longtemps, comme une cloche frappée par son gong. De plus, la matière volatilisée projetée dans l'atmosphère terrestre jusque dans la stratosphère resterait en suspension assez longtemps pour affecter l'équilibre thermique du rayonnement reçu du Soleil, avec des modifications saisonnières qui dureraient de nombreuses années.

Ces conséquences d'une collision avec un astéroïde du type Icare ont été étudiées par 21 jeunes chercheurs du Massachusetts Institute of Technology à qui on avait proposé ce sujet sous forme de projet. Ils ont fait le travail collectif qu'une équipe de savants ferait si, soudain, le danger se manifestait, et ils ont étudié également les moyens de détourner le cours des choses, jusqu'ici implacable.

Conclusion : il y aurait une parade, grâce à la fusée Saturne et aux bombes thermonucléaires. Le projet l'étudie en détail et donne des calculs astronomiques, mécaniques, nucléaires et de génie en navigation spatiale.

Comment se présente le problème ? La première idée qui vient est de faire sauter le corps avant qu'il n'atteigne son but. Supposons que la navigation spatiale soit suffisamment précise, peut-on espérer pulvériser Icare en envoyant des fusées bourrées de bombes H contre lui ? Et qui plus est en le fracassant de telle sorte que les morceaux soient assez petits pour qu'ils se vaporisent en entrant dans l'atmosphère terrestre ? Le calcul montre qu'il fau-

draient l'équivalent d'un million de mégatonnes pour y parvenir. (La bombe la plus puissante a été, en 1962, une 56 mégatonnes soviétique.) Donc, en supposant qu'on puisse transporter des bombes unitaires de 100 MT (MT pour mégatonnes), il en faudrait 10 000 ; qui plus est enfoncées au centre d'Icare pour le pulvériser. Impossible.

Mais il est une autre idée, beaucoup plus élégante, c'est celle qui consiste à faire **dévier** la course du corps céleste.

En utilisant le principe de l'action et de la réaction. Si l'on place une bombe H à faible profondeur dans le météorite sa détonation provoquera l'énorme cratère que l'on a constaté lors d'explosion de bombes A et H. Comme il n'y a pas d'atmosphère, toute la matière sera éjectée dans l'espace avec une vitesse V considérable. Selon que cette éjection se fait dans le sens de marche de l'astéroïde, ou en sens contraire, ou perpendiculairement, on aura une résultante nouvelle pour la vitesse générale de translation le long de la trajectoire qui vient rencontrer la Terre. Cette trajectoire sera modifiée.

Reste à savoir si la modification est suffisante. Cela, seul le calcul peut l'établir. Une faible différence de vitesse sera suffisante si elle est imprimée très loin, de façon que la longue distance encore à parcourir entraîne un déplacement suffisant. Seulement la fusée aura du mal à parcourir ce long trajet pour atteindre Icare. Au contraire, si on s'y prend tard, si l'astéroïde est déjà rapproché, le voyage sera facile, mais il faudra communiquer une vitesse telle qu'un nombre important de bombes sera nécessaire, donc un chargement trop lourd. Bref, il doit y avoir une solution optimum qui fasse la part de la distance à parcourir, de la charge emportée, du nombre de mégatonnes à faire exploser, de l'endroit exact sur l'astéroïde et du moment exact fonction de sa rotation... Seul un ordinateur peut donner rapidement les solutions (car il peut y en avoir plusieurs) à ce problème d'optimisation.

La solution adoptée (les Américains sont vraiment prévoyants !) a pour caractéristiques 16 millions de kilomètres de la Terre, et plusieurs bombes H de 100 mégatonnes explosant en surface, perpendiculairement à la vitesse orbitale. La vitesse latérale de 8 m/s communiquée à l'astéroïde correspond à un rendement du transfert énergie — quantité de mouvement de 1 % ; elle est suffisante pour faire passer la petite planète, cinq jours après la détonation, à quelques milliers de kilomètres de la Terre transformant ainsi la catastrophe en un joli spectacle céleste : le passage d'une petite planète en rase-mottes.

Que ne peut la technique moderne ?

Lancelot HERRISMAN

Nom:
Nacht des Bois
Verts
(à M. Ona).
Race:
Bas Rouge
Étalon national
(96
descendants).



Nom:
Quassus D'el Pastre
(à M. Seron).
Race:
Berger de Brie
(Briare).
Champion national
de Beauté.



Nom:
Ovide de Neuville
(à Mme Trelut).
Race:
Skye-terrier
Vedette
de cinéma.



FAITES VOUS-MÊME V



Nom:
Hampark
« Tom Pouce »
(à Mme Maksud).
Race:
Terrier du Yorkshire
(1300 grammes).
Champion de France.

Il existe environ deux cents races de chiens et l'on pourrait croire qu'il y a là de quoi satisfaire tous les goûts ; pourtant le catalogue des goûts étant extensible, celui des races canines n'est pas clos. On distingue généralement les chiens de race et « les autres ». Ces derniers sont les innombrables bâtards souvent sympathiques et pleins de qualités, mais dénués de valeur marchande.

La différence essentielle entre ces deux types de chiens consiste en ce qu'un individu de race, croisé avec un individu de la même race donnera des produits conformes au standard, tandis qu'un bâtard croisé avec un bâtard identique en apparence donnera des chiots souvent dissemblables et parfois totalement inattendus.

Qu'on ne se fasse pas d'illusions sur l'« aristocratie » canine : toutes les races sont issues de bâtards et le travail conscient ou inconscient des créateurs de races a été justement de fixer certains caractères particulièrement appréciés.

Souvent, ce travail de sélection a duré de longues années, un type de chien étant plus particulièrement recherché dans une région et les animaux aberrants, éliminés. Mais parfois, il y a eu volonté délibérée et un éleveur a su créer une race de chiens bien définie.

Un bon exemple est celui de la race Doberman, qui a été créée au milieu du siècle dernier dans une petite ville de Thuringe, en Allemagne. Là, Herr Dobermann, par des croisements entre des bergers et des terriers de sa province et mâtinage de Schnauzer et de lévrier, a su créer une race originale et dont les qualités sont incontestables. D'autres éleveurs se sont contentés de modifier légèrement une race pour accentuer un caractère apprécié. C'est ce que firent le duc de Gordon pour le setter qui porte son nom et les moines

du Grand Saint-Bernard pour leurs célèbres et massifs sauveurs.

Cependant, toutes ces créations ont été effectuées à une époque où la science de l'hérédité n'existait pas et où le tâtonnement et l'empirisme étaient inévitables. Depuis, la génétique a pris un essor considérable et, en particulier, la génétique du chien n'est pas restée une inconnue. On n'a cependant produit jusqu'ici qu'une seule race à partir de données scientifiques : peu connue en dehors des États-Unis c'est la race Bullhound du Dr. Whitney, qui en a réussi la création vers 1948.

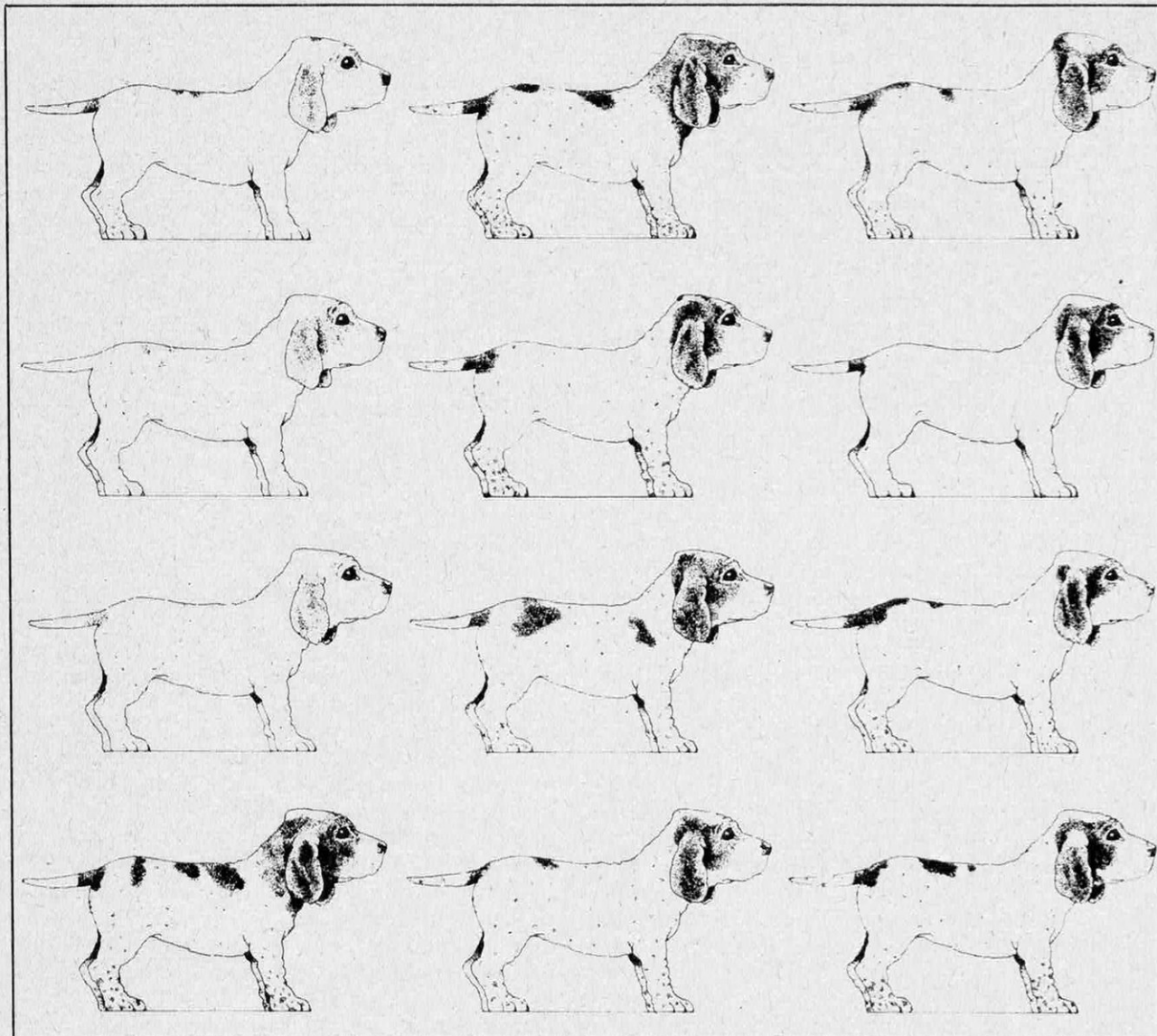
Ce qui est un peu étonnant ; car, si tous les mois apparaissent des variétés nouvelles de fleurs : roses, dahlias ou chrysanthèmes, les éleveurs de chiens trahissent un manque complet d'imagination. Mille fois mieux armés que nos grands-parents, comme vient de le révéler le livre de Marca Burns et Margaret Fraser, qui fait le point sur la génétique du chien, ils n'offrent que du déjà vu...

Or, de nombreuses expériences de croisements permettent d'offrir, en première approximation, un schéma de la manière dont les gènes régissent différents caractères.

Nous pouvons d'abord nous intéresser à une structure relativement simple, par exemple, la longueur des pattes. Le croisement entre une race à pattes courtes (Teckel) et une race à pattes normales (Berger allemand) produit en première génération des chiens possédant des pattes de longueur intermédiaire. Cependant, si l'on croise ces chiens entre eux, on obtiendra des produits qui pour un tiers auront des pattes normales, un tiers des pattes courtes et un tiers des pattes de longueur intermédiaires. En réalité, même dans ce cas, les choses ne sont pas toujours aussi simples et il existe chez certaines races de basset un gène dominant ⁽¹⁾. Dans ce cas, tous les descen-

NOTRE RACE DE CHIEN

Grâce aux
généticiens et aux méthodes
de sélection
le chien « sur mesure » est
aujourd'hui réalisable.



dants de la première génération seront du type « basset » si l'un des parents possède ce gène.

En ce qui concerne la longueur de la queue, on trouve également en première génération des individus porteurs d'un appendice de taille intermédiaire entre ceux de leurs parents, ce qui semble indiquer l'existence de plusieurs gènes.

L'hérédité de la position de l'oreille est mieux connue, on suppose l'existence de trois allèles ⁽²⁾ H, qui détermine l'oreille pendante, Ha qui est responsable de l'oreille semi-dressée de certains terriers, et h qui correspond à l'oreille érigée, par exemple à celle du berger

(1) Une structure est déterminée par au moins deux gènes, l'un paternel, l'autre maternel. Quand l'organisme est hétérozygote, les deux gènes ont tendance à modifier la structure dans deux sens différents mais seul l'effet du gène dominant est apparent. Chez les homozygotes les deux gènes sont semblables.

(2) Formes du même gène influençant une même structure mais de différentes manières, il peut en exister une paire ou une série.

allemand. Ha est complètement dominant par rapport aux deux autres, par contre H n'est que partiellement dominant et l'hétérozygote (h-h) aura des oreilles semi-dressées.

On remarquera que les symboles utilisés par les généticiens sont des majuscules lorsqu'il s'agit de gènes dominants, au contraire les dominés, appelés « récessifs » sont exprimés par des minuscules.

Si nous nous penchons maintenant sur une caractéristique essentielle d'une race de chiens, c'est-à-dire à la couleur de la robe, on constate qu'il s'agit d'une question bien plus complexe. Même en simplifiant et en ne tenant pas compte des gènes rares, nous serons obligés de tenir compte d'au moins trois séries d'allèles.

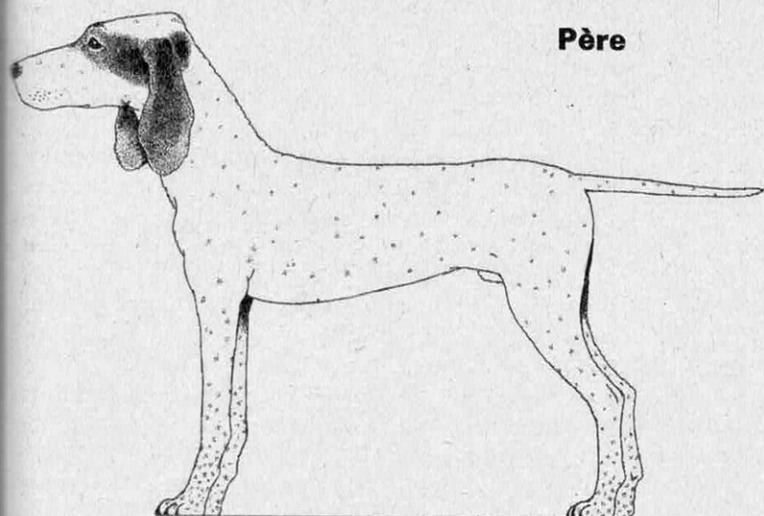
● La première série est ainsi constituée :

Em : fauve avec un masque noir

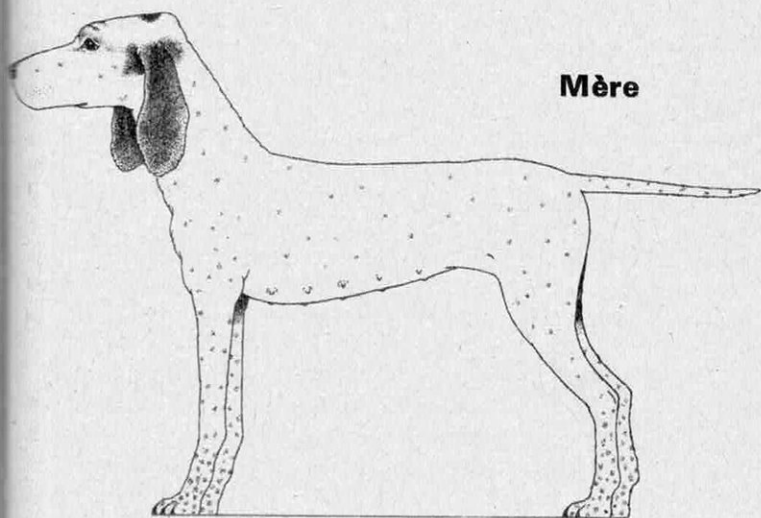
E : noir

eb : tavelé

e : fauve sans masque noir



Père



Mère

Des taches noires sur une robe blanche constituent des caractères plus ou moins dominants, selon les races. Chez les cockers et les pointers, les chiots auront tendance à être plus tachés que leurs parents. C'est surtout vrai chez les descendants de pointer allemand.



Chien d'arrêt à poil ras, le braque a fait son apparition à l'époque de la fauconnerie.

Le chien de meute est issu des croisements des grands équipages (races de Gascogne, de Saintonge, de Poitou, de Vendée et Saint-Hubert).

M. Toscas



● Dans la seconde série, nous trouvons :

A : noir

ag : agouti (gris loup)

ay : jaune sable

as : type sellé, tache en forme de selle, noir ou chocolat avec les membres et la tête de couleur feu

at : bicolore noir ou chocolat avec des taches feu plus réduites

● La troisième série est connue sous le nom de série albinos, on y trouve :

C : le déterminant de la couleur, si cet allèle n'est pas présent, la robe sera presque entièrement blanche quels que puissent être les autres gènes d'autres séries.

cr : albinisme partiel affaiblissant les couleurs

cd : robe blanche avec nez et yeux foncés

cb : gris pâle et yeux bleus

c : albinisme total, robe blanche, nez rose, yeux bleus.

En connaissant la formule correspondant à chaque pelage, il devient possible de prédire le résultat de chaque croisement.

● Par exemple deux chiens « chocolat » donneront une majorité de chiots semblables, parfois d'autre robe mais jamais de chiots noirs ;

● des parents dont l'un est jaune sable et l'autre jaune donneront presque toujours des chiots noirs.

● Deux parents de couleur « merle » auront des chiots qui pour moitié seront de même couleur, pour un quart noir et, pour le dernier quart, blancs, sourds et aveugles.

Ce dernier exemple nous montre qu'un même gène peut avoir des effets différents, car le gène M affecte non seulement la couleur du pelage, mais encore la vision et l'audition. Il existe bien entendu chez le chien comme chez tous les autres animaux un grand nombre d'anomalies héréditaires et bien que certaines soient acceptables, voire recherchées, d'autres doivent être éliminées.

Par exemple le setter irlandais possède une tare récessive qui produit une atrophie de la rétine et cette anomalie est très répandue en Grande-Bretagne. Pour lutter contre ce gène indésirable, le Kennel Club a décidé qu'un Setter irlandais ne pourrait être inscrit sur le livre des origines à moins d'être soumis à un test où d'être issu de parents testés. Le test est sévère : chaque individu doit être croisé avec un conjoint anormal donc homozygote et produire au moins six chiots tous normaux.

Néanmoins, ce test sévère en apparence ne satisfait pas les généticiens qui démontrent qu'un animal porteur de la tare a encore une chance sur soixante-quatre de ne pas être décelé et qu'il faudrait exiger la production de dix chiots normaux pour ramener cette valeur à une chance sur mille vingt-quatre. Néanmoins une telle politique, si elle est pour-

suivie longtemps, doit permettre de réduire considérablement le nombre de chiens aveugles dans cette magnifique race.

Le comportement est lui aussi, dans une certaine mesure, soumis aux lois de la génétique et l'on cherche évidemment au cours d'une sélection à éviter certains traits de caractère indésirables. Souvent, malheureusement, ces traits de caractère sont très fréquents dans une race donnée, si bien qu'il devrait être nécessaire d'utiliser des méthodes radicales pour éliminer, le testage étant bien entendu plus long et difficile que dans le cas d'un défaut physique.

Les cockers dorés semblent avoir acquis durant les vingt dernières années une tendance à mordre lorsqu'ils sont effrayés.

Ce comportement qui, par sa répétition rend le chien difficile à supporter, car même le maître peut en être victime, n'apparaît qu'après le cinquième mois, ce qui rend évidemment difficile, voire impossible, l'utilisation de la méthode décrite pour éliminer la cécité chez les setters irlandais.

Cependant, les premiers efforts tentés dans ce sens par des éleveurs ont, semble-t-il, déjà porté des fruits, ce qui laisse supposer qu'il s'agit d'un gène dominant bien plus facile à éliminer qu'un gène récessif. En fait nous sommes loin de connaître aussi bien les codes génétiques du comportement que ceux de la couleur ou de la forme.

On connaît pourtant quelques cas de dominance bien établis ; par exemple le fait de suivre une piste en donnant de la voix est dominant par rapport au fait de rester muet dans la même circonstance. La chasse tête haute est un caractère dominant par rapport à la posture vers le bas.

L'aptitude à suivre une piste est sans doute aussi un caractère dominant répandu chez les races de chiens courants, et il suffit d'une très faible hérédité de ce type pour conférer à un chien, n'appartenant pas à ce groupe par les autres traits, la capacité de devenir un traqueur.

Ce caractère n'est d'ailleurs pas lié à la finesse de l'odorat.

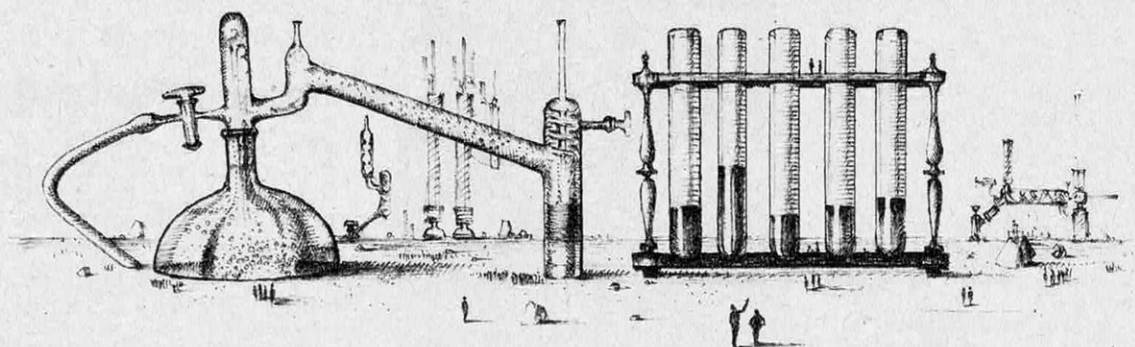
L'un des rares exemples répertoriés de sélection scientifique se rapporte d'ailleurs à un trait de comportement : il s'agit d'un effort effectué à San Rafael, aux Etats-Unis, pour créer une souche de chiens adaptée au guidage des aveugles.

La sélection a été parfaitement réussie et, tandis qu'en 1946, au début de l'expérience, on n'obtenait un dressage parfait que sur neuf pour cent des chiens, en 1958 on avait obtenu une souche dont les membres devenaient de très bons chiens d'aveugle dans la proportion de quatre-vingt-dix pour cent.

Jacques MARSAULT

chroniques

DES LABORATOIRES

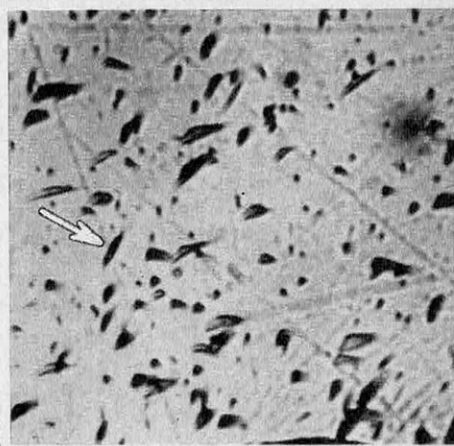
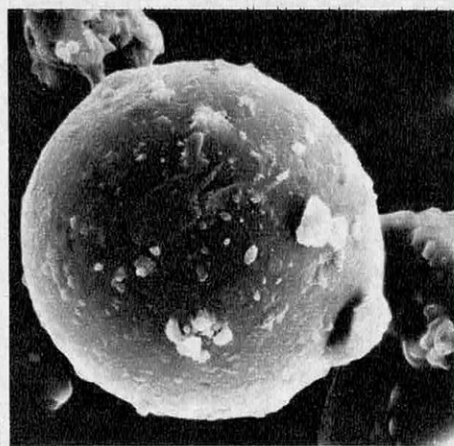


ASTRONAUTIQUE

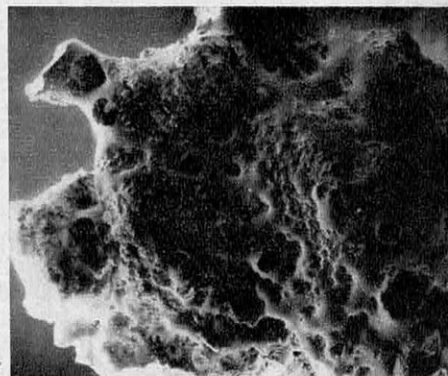
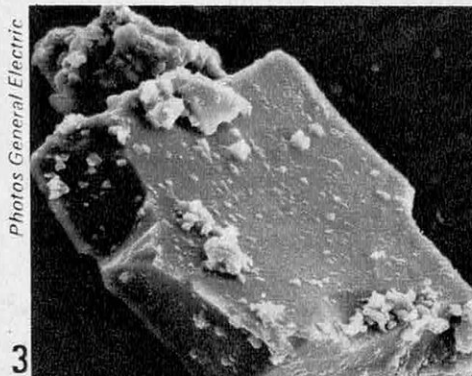
La Lune garde son secret

Un total d'une cinquantaine de kilos de cailloux de Lune ramenés au cours des deux dernières expéditions Apollo, 11 et 12, sept mois d'études de laboratoires, 300 expériences à l'aide de techniques extrêmement fines par 142 équipes différentes et un total de 147 rapports n'ont pas permis d'apprendre quelque chose de vraiment neuf ni de vraiment définitif sur l'origine et la formation de la Lune. Tout ce qu'on a appris se résume à ces points :

- On trouve dans la Lune du carbone et des acides animés, mais pas trace d'activité biologique.
- On a trouvé dans les cailloux très peu d'hydrogène et pas du tout d'oxygène.
- On y a aussi trouvé des minerais existant sur la Terre, comme le pyroxène et des traces d'or et de rubis, du zirconium et du hafnium en abondance, et des combinés qui n'existent pas sur la Terre, comme le chromitane, la spinelle, la pyros-mangite ou la pseudoferrobrookite.
- Enfin, l'âge des spécimens est fortement controversé.



1 — Cette perle de matière lunaire, ici grossie 6 600 fois, est l'une des découvertes les plus populaires faites par les laboratoires General Electric parmi les cailloux lunaires. Ce serait tout simplement une projection de lave lunaire fondue au moment de l'impact d'un météorite. 2 — Moins « spectaculaire », mais plus intéressante est la découverte de traces de particules cosmiques sur les échantillons lunaires, découverte qui permettra de comprendre un peu mieux l'origine des rayons cosmiques. Ici, une flèche blanche indique une trajectoire de particule cosmique.



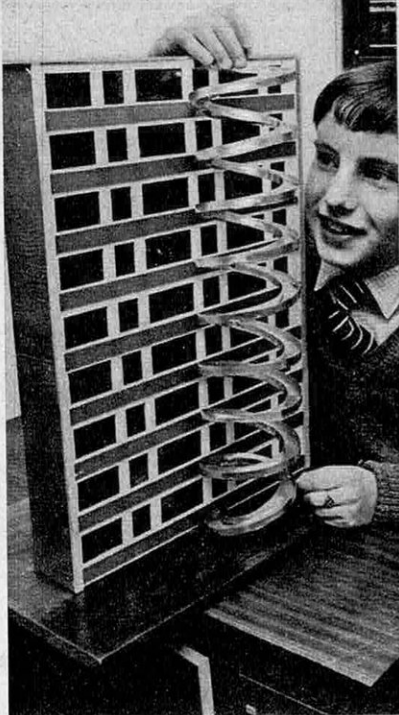
3 — Ce fragment-ci, grossi 3 300 fois, indiquerait justement l'étendue des dégâts occasionnés par le bombardement cosmique et c'est l'un de ceux qui ont été soumis — avec résultats contradictoires... — à l'analyse au carbone 14. 4 — Voici un spécimen de lave lunaire ramené par les astronautes d'Apollo-11. En dépit des investigations minutieuses d'une vaste équipe de savants, il est resté énigmatique (« calme bloc ici-bas chu d'un désastre obscur », comme disait Mallarmé...) et n'a pu départager les tenants de la Lune-sœur, étrangère, froide ou chaude.

Pour certains, il irait jusqu'à 5 milliards 600 millions, pour d'autres, il n'excéderait pas 3 milliards 650 millions. Commentaires de la plupart des spécialistes : il n'y a probablement jamais eu de vie sur la Lune ; certains supposent même que le carbone aurait été apporté par des météorites et que les acides aminés auraient été ajoutés aux échantillons lunaires par la contamination humaine. La présence d'eau sur la Lune apparaît plus qu'improbable. On ne sait toujours pas si la Lune est plus jeune ou plus vieille que la Terre, et pour l'instant les théoriciens demeurent réservés, car la Lune semble devoir garder son mystère longtemps.

En effet, le programme Apollo devrait s'arrêter à Apollo 14 (et les deux Apollo 13 et 14 n'apporteront sans doute pas autre chose que d'autres cailloux en guise de pièces à conviction) et l'installation de stations lunaires semble céder le pas à celle de stations interplanétaires. Les premiers forages lunaires n'auront sans doute pas lieu avant la fin du siècle.

Croisière sur Éros

Jules Verne n'y avait pas pensé, mais deux savants de l'Université de Californie en ont trouvé l'idée chez un autre écrivain de science-fiction, l'auteur des Aventures de Buck Rogers : effectuer des voyages spatiaux sur un astéroïde qui orbite autour du soleil, entre la Terre et Mars, la planète n° 433, découverte en 1899 par Witt et qui permit une détermination plus précise du parallaxe solaire ; de son nom poétique, Eros. De forme irrégulière, puisqu'il mesure quelque 22 km de long par 8 km de large, Eros passera en 1975 près de la Terre (à 20 millions de kilomètres) à la vitesse de 8 960 km/h. Un astronaute qui s'y poserait effectuerait un voyage



Un «toboggan de secours» conçu par Richard Fane (10 ans). Impressionné par la mort de onze personnes dans un incendie qui avait ravagé l'hôtel « Rose and Crown », près de sa maison à Saffron Walden, dans le comté d'Essex, en Angleterre, le jeune Richard Fane, 10 ans, vient de mettre au point un « toboggan de secours » qui remplacerait l'escalier classique, dont l'issue est souvent verrouillée par précaution contre les éventuels voleurs. Grâce à ce « toboggan », a-t-il précisé, il serait aisé d'évacuer même les bébés en les laissant glisser sur la pente. Sa trouvaille a d'ores et déjà causé l'admiration de l'Association de Prévention contre l'Incendie. Ici, Richard Fane, 10 ans, présentant hier son « toboggan de secours ».

de 643 jours qui le mènerait aux confins de la ceinture d'astéroïdes voisine de Mars, sans dépense de carburant. Revenu à proximité de la Terre, il pourrait décrocher moyennant une très faible dépense de comburant, puisque Eros n'exercerait qu'une très faible fraction de l'attraction terrestre, et retourner sur la Terre selon la technique traditionnelle. Il pourrait ainsi réussir une exploration profonde du proche système solaire aux frais... d'Eros.

Deux problèmes restent à résoudre, fut-ce théoriquement : la survivance pendant près de deux ans sur une île spatiale aussi exigüe et l'inconvénient présenté par la très faible attraction d'Eros. Avec tout son équipement, en effet, un astronaute ne pèserait pas plus de quelques centaines de grammes. Un élan mal calculé pourrait le faire basculer par-dessus bord...

L'astronaute futur : un cerveau dans un bocal...

Voici environ vingt-cinq ans, un écrivain américain, Curt Siodmak, imagina dans

un roman policier devenu « classique », « Le cerveau du nabab », qu'un médecin avait réussi à faire survivre en laboratoire, de façon prolongée, le cerveau d'un milliardaire machiavélique ; ayant établi un code de communication avec ce cerveau, il finissait par en devenir l'esclave et puis un criminel. Ce thème de science-fiction vient d'être repris par un physicien allemand, le Dr Herbert Franke, de la Faculté de Technologie de Munich. Pour le Dr Franke, l'organisme humain tel qu'il est se trouve fortement handicapé par sa marge limitée d'adaptation aux conditions de vie dans l'espace ; psychologiquement autant que physiologiquement, un homme pourrait difficilement survivre pendant plusieurs mois dans l'espace ; ce qui ne serait pas le cas d'un cerveau isolé et nourri artificiellement ; connecté à des circuits électroniques, il pourrait accomplir les mêmes tâches qu'un homme « complet ». « Dans cinquante ans, estime le Dr Franke, les circuits seront miniaturisés à tel point qu'il sera possible de reconstituer des systèmes nerveux artificiels dans un volume très réduit et donc susceptibles d'être

expédiés dans l'espace. Non seulement on allégerait ainsi les expéditions en poids, mais encore en émotions... »

BIOCHIMIE

Synthèse d'une hormone-clé

A la tête d'une équipe de chercheurs de l'Université Baylor, à Houston, Texas, le professeur Roger Guillemin a réussi pour la première fois à isoler et synthétiser l'hormone T.R.F. (thyrotropin releasing factor) produite par l'hypothalamus et qui est, par le relais de l'hypophyse, l'une des hormones-clefs de notre système endocrinien. Composée d'histidine, de proline et d'acide pyroglutamique, cette hormone stimule dans l'hypophyse la production de l'hormone thyroïdienne, laquelle, à son tour, stimule dans la thyroïde la production d'hormone thyroïdienne. Emotivité, faim, soif, sommeil, température, taux des sucres de sels et d'eau dans le sang, l'hypophyse sert de relais d'informations sur de nombreux équilibres de notre organisme et la nouvelle hormone synthétique permettrait donc de compenser des déficiences graves ; mais, quand on sait que l'hypothalamus contrôle également la sécrétion des hormones de croissance et des hormones sexuelles, on imagine les dimensions du domaine que cette découverte vient d'ouvrir, de la pédiatrie à la contraception. Précisons qu'il a fallu utiliser les cerveaux de 250 000 moutons pour obtenir un seul milligramme de T.R.F. ! Un regret : parti pour les Etats-Unis en 1953, le Dr Guillemin, qui est originaire de Dijon, est américain depuis 1965 et c'est donc au titre d'Américain qu'il obtiendrait le prix Nobel que sa découverte lui vaudra sans doute...

ECOLOGIE

Pourquoi cette suppression des détergents ?

Un nouveau décret à la loi du 16 décembre 1964 sur la lutte contre la pollution de l'eau va être très prochainement publié. Il interdira la vente et la fabrication de tous les détergents non biodégradables à 80 % au moins. Cette mesure annoncée par M. Paira, président du comité national de l'eau et approuvée par le conseil supérieur de l'hygiène va être très prochainement soumise au Conseil d'Etat. En fait ce décret, ne sera que la mise en application d'une convention signée en octobre 1968 par la Belgique, le Danemark, la France, l'Allemagne fédérale, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Suisse et la Grande-Bretagne qui interdisait l'emploi des détergents non biodégradables à 80 % dans les produits de lavage et de nettoyage.

Le secteur de l'industrie chimique va se trouver sévèrement touché par cette mesure. Une statistique établie par l'organisation de coopération et de développement économique (O.C.D.E.) estime à 330 000 tonnes la production de détergents en France, 378 000 en Allemagne, 322 000 en Grande-Bretagne et 1 585 000 aux Etats-Unis. Ces chiffres ne font que s'accroître chaque année, du fait, surtout, de l'augmentation de la consommation ménagère. Mais les détergents présents dans les eaux résiduaires ont d'autres origines.

Une origine industrielle qui provient des industries qui fabriquent ou utilisent ces produits. Une origine agricole, due à l'entraînement par les eaux fluviales des détergents, qui entrent dans la composition des insecticides et des fongicides.

Bien qu'il existe à l'heure actuelle trois grands groupes de détergents : les non-ioniques, les cationiques et les anioniques, ce sont ces derniers qui constituent le gros pourcentage des détergents commercialisés. Ils entrent notamment dans la composition des poudres ménagères. Ces détergents anioniques ont deux constituants majeurs : d'une part un agent tensio-actif ou détergent proprement dit (généralement un alkylbenzène sulfonate, en abrégé ABS) et d'autre part des adjuvants actifs composés d'un mélange de sels sodiques (phosphates, carbonates, sulfates, silicates).

L'aptitude des bactéries à dégrader les détergents dépend avant tout de la structure moléculaire de ces produits. Ainsi les ABS contenus dans les détergents du commerce existent sous une multitude de formes et sont plus ou moins dégradables selon qu'ils sont dits « doux » ou « durs ». Actuellement l'Angleterre n'utilise que des détergents « doux » biodégradables à plus de 80 %. Les résultats sont très concluants. En France, les détergents ne répondent pas à ces normes et ils résistent aux traitements spéciaux des stations d'épuration.

Quels sont les méfaits des détergents ?

C'est à plusieurs niveaux qu'il faut traiter le problème : biologie, écologie et médecine.

Les alarmes du biologiste

Une eau de rivière ou de mer s'auto-épure elle-même, grâce à sa flore bactérienne et aux sels minéraux dissous qu'elle contient. Or, des essais publiés par le Centre belge d'étude et de documentation des eaux ont montré que cette évolution biologique naturelle des phénomènes d'épuration était contrariée par les détergents.

La flore bactérienne dont le rôle est de dégrader les déchets organiques azotés ou non en molécules plus simples, comme les acides

aminés, qui sont à leur tour décomposés en eau, gaz carbonique et ammoniacque, n'est pas touchée par les détergents. La première étape de l'épuration peut donc se faire. Mais l'eau à ce stade n'est pas complètement claire. Il reste encore un travail important à accomplir : celui de la nitrification, qui fait intervenir des bactéries spécifiques, lesquelles vont alors transformer l'ammoniacque toxique en nitrite et nitrate inoffensifs. Lorsque tout l'ammoniacque a disparu, l'eau est pure, la vie organique redevient possible, les algues et le plancton peuvent se développer et finalement le poisson peut vivre. Or, les détergents empêchent ce processus de nitrification.

L'équilibre écologique menacé

Par un autre biais les détergents s'opposent directement à toute vie aquatique. Dans une eau propre on a une rapide multiplication des algues vertes, sous l'influence du soleil. En présence de détergents le développement de cette flore, qui, grâce à sa fonction chlorophyllienne assure l'oxygénation de l'eau, est inhibé.

Plus grave, les détergents s'attaquent physiquement aux poissons, jusqu'à les faire mourir. Le poisson présente tous les signes de l'asphyxie (accélération des mouvements respiratoires et éjection fréquente et intense des matières fécales), bien que la quantité d'oxygène dans l'eau soit largement suffisante à la respiration.

Les détergents et le cancer

Depuis longtemps on sait que les substances comme la suie, les goudrons en solution dans l'eau ont une action cancérogène. Or, un biologiste allemand M. Bornéff a montré que les propriétés cancérogènes de ces substances sont renforcées en présence de détergents. Il a provoqué l'apparition de cancers dans l'estomac

de souris par ingestion de goudrons et ceci d'autant plus fréquemment et rapidement qu'il additionnait ces goudrons de détergents. Or, les détergents se trouvent en quantité très dilués dans l'eau que nous buvons. On s'est demandé aussi si les détergents enzymatiques ne pouvaient pas, par similitude avec leur action dénaturante, les protéines contenues dans les taches de sang, de lait ou de chocolat, détruire de la même façon les protéines présentes sur la peau des mains et provoquer des dermatoses.

Les avis sont partagés. Bien que dans une usine américaine les ouvriers qui manipulent ces produits aient présenté des irritations cutanées et des allergies avec fièvre, on n'a rien remarqué de semblable chez les femmes qui utilisent ce type de lessive. Les mains de 11 000 ménagères examinées régulièrement par une équipe de dermatologues, n'ont montré aucune affection. Des centaines de nourrissons qui portaient des couches lavées avec ces lessives ne portaient nulle trace d'irritation de la peau.

Au contraire deux dermatologues allemands Wilschmann et Marks accusent les détergents d'affaiblir le pouvoir de régénération de la peau. Les réactions enzymatiques et lipidiques sont bloquées et les protéines qu'on trouve à la surface de l'épiderme, dénaturées. Il en résulte un dessèchement de la peau qui peut aller de la simple rougeur à la nécrose.

A l'heure où la moitié des départements français ont une situation critique en eau, où les rivières sont fortement dépeuplées en poissons, le décret vient à point nommé. Grâce à lui c'est le droit à la santé respecté, l'équilibre naturel retrouvé. Et, ces insecticides nappes de mousse qui donnent aux rivières l'aspect de lessiveuses géantes disparaîtront enfin.

MEDECINE

Le virus de la grippe serait tératogène

En étudiant les dossiers d'enfants nés au cours des trois épidémies de grippe qui ont sévi entre 1955 et 1961 dans les Etats américains de Pennsylvanie, Californie et Wisconsin et, en 1963, dans l'Est des Etats-Unis, le Dr Ian Leyck en tire de fortes raisons de supposer que le virus de la grippe aurait des effets tératogènes. En effet, chez les enfants nés pendant ces périodes, les malformations des doigts et les becs-de-lièvre sont beaucoup plus fréquents que chez les enfants nés pendant les autres périodes.

Une drogue contre l'autre : méthadone contre héroïne

Longtemps sous-estimé, à la fois par l'opinion publique et les autorités, le problème de la drogue en France est affronté actuellement par la police avec une indiscutable énergie. Médicalement, toutefois, il se résout moins facilement que par arrestations, saisies et amendes ; si les drogues « mineures », comme le haschich, exigent surtout de la détermination de la part des drogués, les drogues majeures imposent des traitements de désintoxication prolongées ou renouvelées et pas toujours définitives, comme c'est le cas pour l'héroïne, dérivé de l'opium.

A cet égard, il est intéressant de signaler une méthode expérimentale en usage aux Etats-Unis, qui nous ont depuis longtemps devancés dans ce dangereux domaine, et où l'on estime à 60 000 au moins le nombre des héroïnomanes. Testée il y a quelque cinq ans par le Dr Vincent P. Dole, à l'Univer-

sité Rockefeller en collaboration avec sa femme, le Dr Marie Nyswander, psychiatre, cette méthode consiste à administrer une autre drogue au drogué en cours de désintoxication et pendant la crise de sevrage : c'est la méthadone, jusque là utilisée pour le soulagement des cancéreux incurables.

Ne créant pas d'hallucinations et ne modifiant pas le fonctionnement organique, la méthadone, ainsi administrée, a permis d'élever de 15 % à 70 % le pourcentage de drogués (sur 723) capables de reprendre normalement leur travail au bout de six mois de traitement. Ce qui a encouragé l'Institut National de la Santé Mentale Américain à consacrer deux millions de dollars à un programme d'essais de désintoxication à la méthadone dans cinq grands centres urbains pendant cinq ans. Deux réserves restent à formuler :

- La méthadone crée une accoutumance, certes moins dangereuse que celle de l'héroïne, drogue hallucinatoire, mais néanmoins contraire aux notions admises d'équilibre mental ; elle impose donc une surveillance particulière au moment où le traitement touche à sa fin.

- L'accoutumance à l'héroïne n'étant pas seulement un problème physiologique, mais également psychologique, on enregistre évidemment des cas où le patient continue à se droguer à ce produit, en dépit du fait qu'il n'en retire aucune satisfaction, la méthadone en annulant l'effet à l'aide d'analyses d'urine régulières. Dans le cas où la rechute apparaît comme le fait d'un choix conscient, les malades perdent le droit au traitement. Le point le plus sûr dans cette expérience est que, drogue et criminalité étant associés, la méthadone a permis d'abaisser jusqu'à 10 % le taux des délits commis sous l'empire de l'héroïne.

PSYCHOLOGIE

Les convulsionnaires du Royal Free Hospital

Quand on évoque devant un public contemporain, tant soit peu averti, ces phénomènes d'hystérie collective dont les Convulsionnaires de la Saint-Médard et les Religieuses de Loudun furent parmi les exemples les plus célèbres, on obtient une réaction amusée et supérieure : ce sont là, assurément, phénomènes de ces temps ténébreux que la culture scientifique a dissipé. Mais les cas d'hystérie collective existent toujours, comme en témoigne un article récent du *British Medical Journal*.

En 1955, le personnel du Royal Free Hospital de Londres fut frappé par une singulière épidémie : on compta cent victimes d'un mal indéfinissable caractérisé par de la nausée et des vomissements, de la diarrhée, une perte de la sensibilité aux extrémités, des maux de tête et des maux de gorge. On instaura la quarantaine et l'hôpital resta fermé de juillet à octobre. Les microbiologistes de céans se déclarèrent incapables de déceler une bactérie coupable et, passablement déroutés, conclurent à l'action d'un virus inconnu.

Mais deux psychiatres qui ont étudié les volumineux rapports sur la question — et qui contiennent les enquêtes sur des hypothèses telles que la polio et l'encéphalite — ont été intrigués par le fait que le mal sévit alors surtout parmi les infirmières âgées de moins de trente ans (11 %) et très peu parmi les hommes (0,8 %) et qu'il ne causa aucune mort. Ils notent également que les victimes étaient informées d'une épidémie de polio à proximité, qui les inquiétait beaucoup et ils concluent tout bonne-

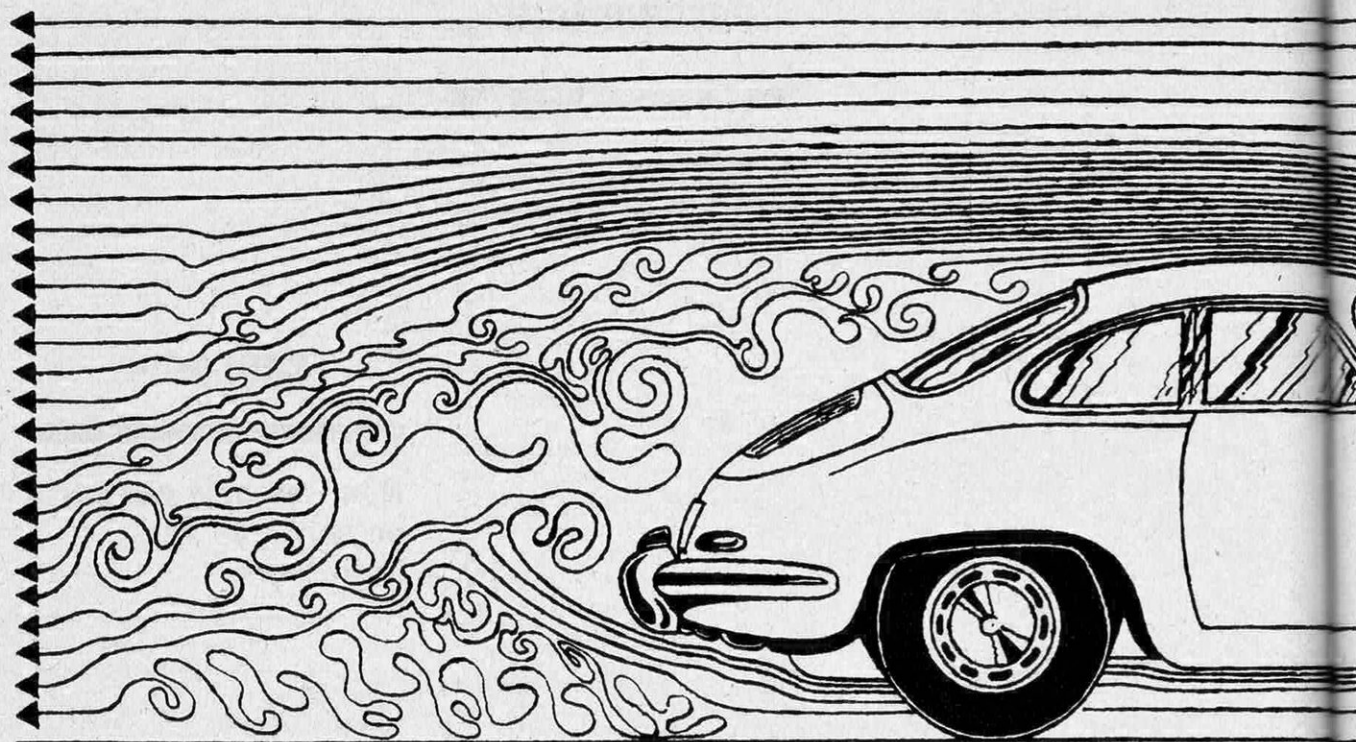
ment à un cas d'hystérie collective. Nullement exceptionnel : le personnel féminin du Los Angeles County Hospital a également été victime d'une pareille psychose à 78 %, de même que celui de plusieurs écoles d'infirmières et de sages-femmes dans d'autres pays, dans des proportions variables...

ZOOLOGIE

Non, les bois des cerfs ne sont pas des radiateurs

On a longtemps supposé que les bois des cerfs servaient de radiateurs destinés à les rafraîchir, sans trop tenir compte du fait que faons et biches n'en avaient pas et surtout que la taille des bois aurait dû croître proportionnellement dans les zones tempérées, alors que rennes et caribous, habitants du grand Nord, ont de très grands bois.

Pour un zoologiste américain, John Henshaw, qui habite dans l'Alaska, les bois seraient surtout des armes et des insignes du rang social de l'animal. S'ils sont réservés aux mâles, c'est que c'est à eux qu'incombe la défense du territoire et de la nourriture. L'hypothèse que le succès sexuel des mâles est proportionnel à la dimension des bois est abandonnée, car on a constaté que des cerfs amputés des bois pouvaient conquérir autant de femelles qu'auparavant. La croissance des bois, enfin, est contrôlée par une hormone sexuelle. Pendant une ou deux semaines suivant leur croissance, les bois sont recouverts d'un « velours » richement irrigué et innervé et donc trop sensible pour permettre aux cerfs de les utiliser en combat ; après quoi, les vaisseaux sanguins se sclérosent et le « velours » se dessèche et tombe, laissant l'os à nu.



L'IGNORANCE DES STYLISTES FA

Conque il y a deux siècles comme une science pour dilettante éclairé, étudiée avec réalisme depuis le XX^e siècle et mise au point définitivement pour l'aviation, l'aérodynamique se devait dès lors d'habiller tout mobile un peu rapide. Et un avantage supplémentaire vient se porter au crédit de cette science : tout objet efficacement taillé pour offrir le moins de résistance possible à son mouvement dans l'air acquiert une beauté de formes qui satisfait l'œil d'emblée.

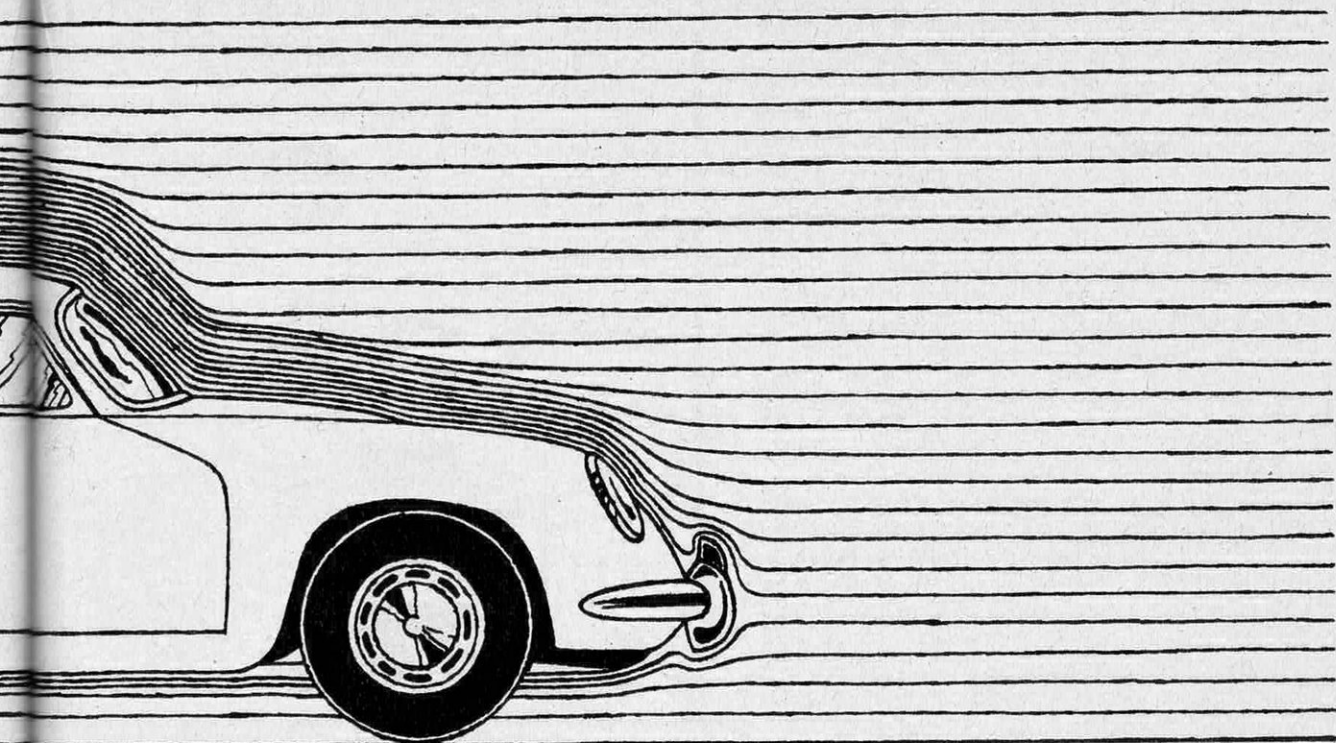
Faire la liste des outils appelés à traverser le milieu atmosphérique avec quelque rapidité n'a rien d'un casse-tête ; du plus rapide au plus lent, on trouve les projectiles, les avions, les trains et les voitures. Nous glisserons sur les projectiles en constatant au passage que la silhouette des balles de fusil, la même que celle des fusées, a inspiré quantité d'objets statiques qui n'ont rien à faire de la vitesse : crayons, briquets, fourchettes, poignées de valises et autres bricoles. Les avions actuels sont tous taillés comme des flèches, dessinés pour les plus hautes vitesses, et la race, la classe de ces appareils saute à l'œil le moins averti de la beauté.

Les trains, dont la masse énorme s'allie à une surface frontale minuscule échappent un peu au domaine de l'aérodynamique. Encore peut-on noter leur bon équilibre général de forme.

Restent enfin les voitures, engins de consommation par excellence, et là les choses se gâtent sérieusement. Pourtant l'automobile n'avait pas échappé à la vague de l'aérodynamique ; après les premiers carrosses automobiles taillés comme des baldaquins, étaient venues des automobiles de style cubique, hérissées de protubérances, d'ailes, de phares, de roues de secours et autres. Ce sont les records de vitesse sur roues qui, dès les années 20, et surtout à partir de 1930 vont montrer l'intérêt d'une forme aérodynamique pour tirer la meilleure vitesse de pointe d'un moteur donné, ou atteindre la consommation la plus basse pour une vitesse donnée.

Bien avant la première guerre mondiale, les constructeurs mettaient l'accent sur les formes arrondies, fuselées, douces et lisses à l'œil comme au vent. Il faut noter aussi qu'à cette époque l'aviation avait donné un essor formidable à l'aérodynamique des vitesses subsoniques car la limite avait été vite atteinte en ce qui concernait la puissance des moteurs et le rendement des hélices ; pour gagner de la vitesse encore, il ne restait plus qu'à jouer sur les formes. L'automobile en profita directement et l'aérodynamique fut une réalité sur les derniers modèles d'avant guerre.

Aujourd'hui, trente ans plus tard, un coup d'œil le long du trottoir fait le regard un peu terne :



AT LE BONHEUR DES POMPISTES

de la Simca 1000 à la Fiat 125, de la 404 à la grosse Opel et même jusqu'à la Rolls-Royce, ce ne sont que formes cubiques, museaux concaves, arrière-trains plats comme des gamelles, en un mot des fronts de bouledogue terminés par des culs de bouteille. Rien qui puisse réjouir la vue, car aussi curieux que cela paraisse, l'individu standard de toute société ressent une certaine gêne devant la voiture qui est un défi aux lois de l'aérodynamique. De là vient l'attrait qu'exercent les voitures de piste sur la foule : même arrêtées, elles présentent une harmonie avec la vitesse qu'elles possèdent. Étudiées en soufflerie, elles doivent peu à la mode, et moins encore aux concepteurs des services commerciaux. Leur beauté intrinsèque est la même que celle des avions actuels, fins, lisses, souples et légers, en un mot aérodynamiques.

A priori rien ne permettrait d'expliquer cette régression : pourquoi passer des voitures assez potables de 1940 aux camionnettes actuelles ? Le progrès était lancé dans le bon sens, et les ingénieurs de souffleries pouvaient arborer un franc sourire. Mais voilà, c'est que sont venus les stylistes, concepteurs et autres dessinateurs qui ont tout mis en l'air. Au nom de l'art, d'une incertaine prospective de ce que voulaient les conducteurs de demain, ou plus simplement des intérêt commerciaux, les stylistes

ont dessiné des carosseries en dépit du bon sens. Effilées comme des cabas, les voitures d'aujourd'hui n'ont qu'un lointain rapport avec le profil d'un obus ; même les suppositoires sont mieux taillés.

Bien sûr, il existe des exceptions : dans les voitures de série, la Citroën DS est un exemple presque idéal, supérieure à bien des voitures dites sportives. Vue de profil, d'ailleurs, elle se rapproche beaucoup de la forme d'une balle de fusil. Bien qu'ayant pendant longtemps disposé de moteurs plutôt lourds et faibles, les DS ont acquis dès le départ une juste réputation pour leur vitesse élevée et leur faible consommation. L'aérodynamique n'est pas seulement science de beauté, elle est également fort payante pour l'usager.






C'est d'ailleurs une science assez mal comprise, et qu'on assimile en général, à juste raison, avec l'esthétique. Une anecdote bien connue des aviateurs va donner plus de poids à cette impression : quand les ingénieurs venaient proposer à Marcel Dassault plusieurs profils d'ailes pour les avions à venir, ce constructeur, bien que très au fait des problèmes théoriques, jugeait en dernier ressort par l'esthétique : « C'est celui là qui est le plus beau, c'est donc celui qui doit voler le mieux ». L'essai réel lui donnait raison.

Pourtant, la résistance qu'oppose l'air au mou-

Regroupés ici,
trois volumes géométriques
simples et
deux types de carosseries
permettent de
juger l'importance du profilage.

En haut,
vue par la tranche,
une plaque
circulaire dont
le coefficient de pénétration
est de 1,25.

Une
sphère est
déjà meilleure à traîner
dans l'air
 $C_x = 0,8$. La forme
goutte d'eau constitue
l'idéal avec
0,03 ; soit, à surface
frontale égale,
une résistance à l'avancement
42 fois
plus faible que la plaque.
Une voiture
mal étudiée
présente un C_x de 0,45
contre 0,33
pour une caisse bien
profilée.

Plaque		1,25
Cylindre		0,8
Goutte		0,03
Tourisme		0,45
Sport		0,33

vement d'un mobile tient à plusieurs facteurs relativement indépendants. En première approximation, l'air s'oppose au déplacement d'un engin par sa propre inertie : le véhicule doit en effet pousser l'air de part et d'autre pour se faire de la place, et l'air, comme n'importe qui d'autre, n'aime pas qu'on le pousse. Il apparaît donc dès l'abord que plus le mobile est gros, et plus la résistance s'élève, car la masse d'air à déplacer augmente. En second lieu, plus la vitesse est grande et plus il faut du mal pour rejeter l'air rapidement de part et d'autre. Enfin, on conçoit vite qu'un avant plat offrira plus de résistance qu'un profil arrondi : il faut que le mobile arrive à se faufiler dans l'air comme on joue des coudes en avançant de côté pour fendre une foule. Pour le physicien tous ces éléments se condensent suivant une formule simple :

$R = C_x \frac{1}{2} \rho S v^2$ où C_x est le coefficient de forme

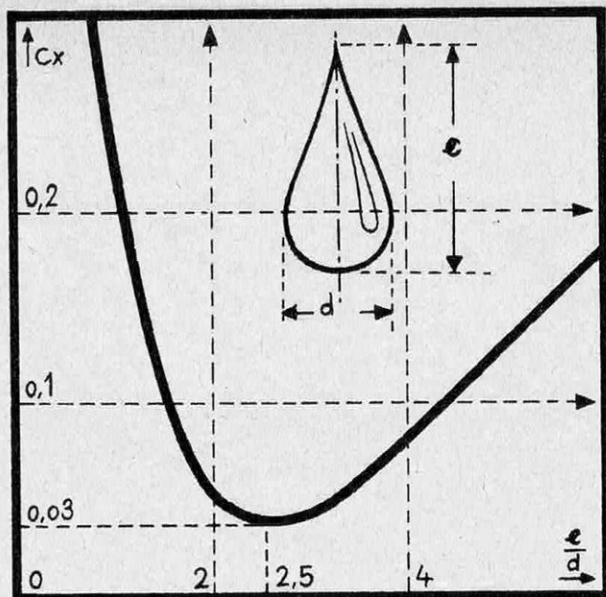
du mobile, S sa surface frontale totale, v sa vitesse et ρ , la densité de l'air. Pour un véhicule de volume donné, il est difficile de jouer sur la surface frontale, et impossible de jouer sur la densité de l'air. Resté le coefficient de forme qui peut varier du simple au double ; dans ces conditions et pour un même moteur la vitesse de pointe de la voiture la plus aérodynamique sera multipliée par 1,4 ; par exemple de 100 à 140 km/h. Ce simple exemple donne une juste idée de l'importance fondamentale du profilage.

Evidemment, on peut voir le problème d'une manière moins stricte : au sommet des mon-

tagnes l'air est moins dense ; rien n'empêche d'aller s'y installer avec la voiture et la chose est bonne pour la santé. Seules manquent les routes. Diminuer la surface frontale n'a rien d'impossible : on peut tailler l'auto comme un cigare fin, les passagers étant tous assis les uns derrière les autres ; peu pratique. Réduire le coefficient de forme reste en soi la seule solution rationnelle.

Le bon sens laisse prévoir, et l'expérience confirme, que la meilleure forme à adopter pour l'avant est un arrondi genre demi-sphère. Les avants pointus du style avion supersonique n'ont aucun intérêt aux vitesses subsoniques, et de plus ils seraient déplacés sur les voitures. Le style obus est à réserver aux bananes de pare-chocs des fantaisistes américains, et il est abandonné aujourd'hui. Ayant donc déterminé l'avant en forme de demi-sphère, l'expérience prouve que la meilleure forme à réserver pour l'arrière est un cône pointu un peu arrondi, ce profil qui est justement celui des avions pour l'avant. La silhouette générale obtenue est celle d'une goutte d'eau tombant en chute libre, le fluide prenant de lui-même le meilleur coefficient de pénétration.

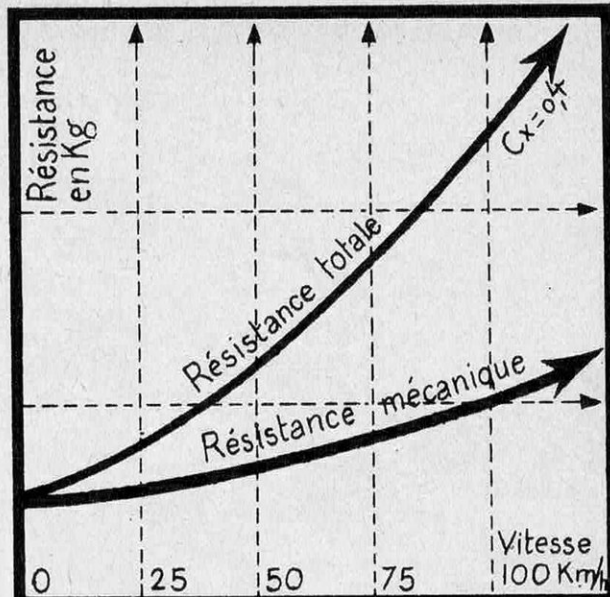
Ce coefficient atteint alors 0,03 lorsque le rapport entre le diamètre de cette goutte d'eau et sa longueur est voisin de 2,6, disons entre 2 et 3. Si notre goutte est trop courte, le coefficient de résistance remonte très vite : il est voisin de 0,8 quand longueur et diamètre sont égaux, autrement dit la résistance offerte est déjà 26 fois plus élevée. Si la longueur est très grande



Une larme qui tombe représente un idéal de forme pour la pénétration dans l'air quand sa longueur vaut deux fois et demie son diamètre. On voit que le coefficient de forme remonte très vite quand la longueur est trop courte, mais, qu'il remonte plus lentement quand la longueur s'accroît au-delà de 5 à 6 fois le diamètre. Une voiture longue est souvent donc plus aérodynamique qu'une voiture courte.

par rapport au diamètre, la résistance à l'avancement se remet à augmenter mais plus lentement. On revient au coefficient de 0,8 quand la longueur vaut 8 fois le diamètre. Pour comprendre la chose, il faut commencer par le cas le plus mauvais : une plaque circulaire de faible épaisseur qu'on pousse droit devant elle. Les masses d'air s'accumulent devant, créant une forte suppression, alors qu'un vide relatif se fait à l'arrière, donc une dépression. La plaque est à la fois freinée devant et aspirée derrière ; la résistance est énorme, et le coefficient de forme le plus mauvais possible, puisqu'il atteint 1,25, soit 42 fois plus de travail pour pousser une plaque qu'une goutte. L'étape suivante consiste à arrondir à la fois, et également, l'avant et l'arrière ; on obtient un cylindre, ou une sphère. Cette fois, les masses d'air sont écartées en douceur par la face ronde avant, mais elles décollent dès le milieu, alors que la section se rétrécit, et il se forme de nouveau un vide, une dépression qui suce la sphère quand elle avance. Le coefficient de forme n'est que de 0,8.

Le cas de la sphère va mettre en lumière un point fondamental de l'aérodynamique : la dépression, due à un mauvais profilage arrière, joue un rôle aussi important que la suppression causée par une mauvaise forme avant. Rien ne sert d'ouvrir l'air avec finesse si on ne sait pas le laisser revenir à sa place initiale sans le forcer ; rien ne vaut une queue en cône effilé : c'est la goutte d'eau dont nous avons parlé. Encore faut-il que cette queue ne soit pas trop longue, car entre alors en jeu



En fonction de la vitesse, on voit que la résistance totale à l'avancement augmente très vite, alors que la résistance au roulement purement mécanique est sensiblement linéaire. En fait, c'est la traînée aérodynamique, qui progresse avec le carré de la vitesse, qui représente la force majeure à vaincre dès qu'on dépasse 50 à 60 km/h.

un phénomène moins classique : le frottement de l'air sur les parois du mobile. Cela tient à la viscosité de l'air, qui colle sur les flancs du profil et agit comme un véritable frottement latéral. Relativement négligeable pour des formes courtes — rapport longueur/diamètre entre 2 et 3 — cette résistance de frottement s'élève très vite dès qu'il s'agit de formes longues. Sur les avions pourtant bien étudiés, cet effet compte pour les trois quarts dans la résistance à l'avancement. En ce qui concerne les voitures, il est faible.

En ce sens, la force totale qui s'oppose au déplacement d'une voiture à travers l'air peut se décomposer ainsi : résistance de frottement, 20 %. Résistance aérodynamique des roues : 35 %. Refroidissement 5 %. Résistance de forme 40 %. A noter que tous ces facteurs n'entrent en jeu qu'au delà de 50 km/h. En dessous de cette vitesse, la résistance à l'avancement est avant tout d'ordre mécanique, mais cette résistance croît en proportion de la vitesse, alors que la résistance aérodynamique augmente comme le carré de cette vitesse. Dès 50 km/h, les deux sont égales, et au-dessus la force aérodynamique joue un rôle de plus en plus prépondérant. On peut d'ailleurs confondre ici résistance de forme et de frottement, l'ensemble représentant 60 % de l'effort à faire pour vaincre l'air.

Dans ces conditions, améliorer le coefficient de forme de seulement 30 % suffit à relever la vitesse de pointe de 20 %, ou, à allure égale, permet de réduire la puissance nécessaire à l'avancement de 40 %. Ce sont là des pour-



1 La NSU Ro 80: une des meilleures études actuelles en matière de profilage. Cette découpe conforme aux lois de l'aérodynamique lui permet de fendre les molécules d'air plus facilement encore qu'elle ne se faufile entre les moutons.

2 Taillée pour la vitesse, longuement étudiée en soufflerie au plus petit détail près, la Citroën DS représente aujourd'hui un summum bien difficile à égaler. **3** La SAAB suédoise, rondouillarde comme une Dauphine, est une bonne voiture sur le plan de l'aérodynamique. **4-5** Style cubique et produit de la soufflerie: pas besoin d'avoir étudié la dynamique des fluides pour sentir la différence...

1



2

centages qui n'ont rien de négligeable, et la plupart des constructeurs seraient fort aises de pouvoir annoncer un relèvement de la vitesse maxi de 20 %. En fait, ils l'annoncent bien, mais en jouant uniquement sur une augmentation de puissance du moteur, partant un substantiel relèvement de la consommation. Comme l'Etat a coutume lui aussi de relever substantiellement le prix des carburants, l'ensemble est payé fort cher par le conducteur. Et pourtant, nous venons de le dire, il aurait suffi d'améliorer la pénétration du véhicule de 30 % ce qui n'est pas la mer à boire, pour aboutir au même résultat sans dépenser un centime. Serait-il donc si difficile de construire une bonne voiture aérodynamique ? Même pas, et c'est la grande série qui va nous donner le meilleur exemple de ce qu'une voiture devrait être : la Citroën DS représente à l'heure actuelle un summum en matière de profilage, et peu de voitures sportives, même parmi les plus brillantes, parviennent à se comparer à égalité avec elle. Son coefficient de pénétration, le fameux Cx, est pour elle égale à 0,326. Ce pourquoi certaines versions modestes de cette caisse, comme les anciennes ID, parvenaient à rou-

ler à 160 km/h avec un moteur ne donnant pas plus de 75 ch. A titre de comparaison, la Jaguar E, fuselée comme un avion, possède un Cx de 0,37, le même que celui de la modeste berline Saab. Ceci classe l'avance prise par la DS en ce domaine, sans que ceci ait nui aux autres qualités de la voiture, telles la tenue de route, le freinage, la suspension, ou l'habitabilité. Cela pour dire que l'aérodynamique est un facteur de qualité qui ne s'oppose à aucun des autres facteurs de la voiture. La plupart des machines dites de sport sont loin d'égaler la Citroën : la MGB, 0,46 ; la Triumph TR4 : 0,45. Glissons sur les modèles plus récents pour ne faire de peine à personne. Les seules voitures qui valent la DS, ou la surpassent, sont entre autres la Porsche, la Lotus Europe, la NSU 80 et les modèles exceptionnels du genre Ferrari ou Maserati. Le reste de la production courante est taillé par des stylistes, et non par les ingénieurs des souffleries. Il en découle une foule d'erreurs que nous allons passer en revue en prenant comme exemple le modèle idéal, c'est-à-dire la DS.

Premier point à noter, cette voiture est profilée en hauteur aussi bien qu'en largeur. Autre-



3



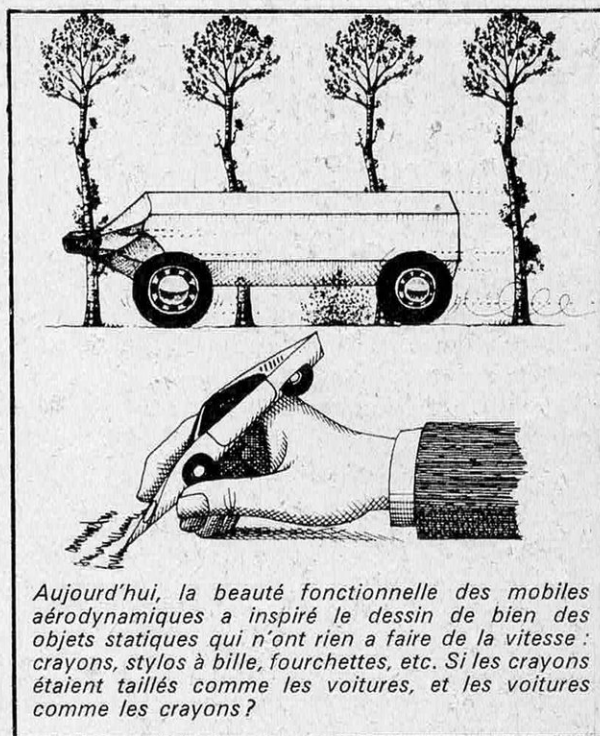
4



5

ment dit, vue de profil, son épaisseur augmente régulièrement depuis le pare-choc, passe par un maximum peu après le pare-brise et décroît ensuite ; l'épaisseur n'est jamais constante. De même, vue de dessus, la largeur de la caisse s'accroît jusqu'au niveau des portes avant, puis diminue constamment ensuite ; la largeur non plus n'est jamais constante. C'est là un point très important, car cette forme est similaire dans son dessin à celle de la goutte d'eau dont le diamètre varie de manière continue, sans aucune portion cylindrique. Toute forme possédant une section constante s'éloigne de l'idéal aérodynamique. En particulier, la plupart des caisses affectées aux berlines standard ne répondent pas à ce critère : leur largeur est pratiquement constante depuis les phares jusqu'au pare-choc arrière. Quant à l'épaisseur, au lieu de varier en douceur, elle

saute par palier : le capot, raccordé au toit par le pare-brise raccordé au coffre par la vitre arrière. Les tunnels des souffleries peuvent déjà faire largement le compte de tout ce qui est gâché par ces silhouettes anguleuses. Cette silhouette anguleuse s'accompagne presque toujours, second point, d'un avant plat, ou même concave. La forme idéale est arrondie : là encore la DS est conforme. Vue de dessus elle présente sensiblement l'apparence



Aujourd'hui, la beauté fonctionnelle des mobiles aérodynamiques a inspiré le dessin de bien des objets statiques qui n'ont rien à faire de la vitesse : crayons, stylos à bille, fourchettes, etc. Si les crayons étaient taillés comme les voitures, et les voitures comme les crayons ?

d'un chausson, et vue de profil elle se rapproche plus encore des critères effilés qui sont la règle en aérodynamique. Cette proue de requin possède un excellent pouvoir de pénétration, et on relèvera sans surprise que les voitures convenables sur le plan aérodynamique sont bâties de manière similaire : la Porsche, la Lotus Europa, ou l'Alpine présentent le même style de capot arrondi et plongeant. Le style à la mode actuellement est malheureusement loin de ce dessin : le radiateur résolument carré ou concave des Fiat, Austin, 404 et autres, déplace beaucoup d'air à grands frais. S'ajoute à cela le système de refroidissement, c'est-à-dire le radiateur. Placé à l'avant, on lui a longtemps ménagé une ouverture énorme là où la pression due au mouvement est maximale. Cette ouverture ne se justifie nullement, car le radiateur n'est qu'une grosse agglomération de tuyaux avec fort peu de trous et donc une section de passage faible ; il est tout à fait inutile de lui réserver un énorme vide dans le capot, et là encore la DS donne l'exemple : deux ouvertures apparemment minuscules prennent l'air en dessous du pare-

chocs et l'amènent au radiateur par des canalisations fort bien conçues. Pas de remous, pas de gaspillage d'énergie.

Il en va tout autrement en général : une énorme masse d'air tourbillonne devant le radiateur, puis autour du moteur avant de ressortir au milieu du fouillis qu'est le châssis, avec ses tuyaux, ses barres, ses boîtes de vitesse et autres aspérités. Et nous arrivons là au troisième point fondamental de l'aérodynamique : le dessous des voitures. Il est soumis lui aussi à un flux d'air important, et même laminé entre la caisse et la route. Qui a regardé sa voiture mise en l'air sur un pont élévateur a pu constater l'absence générale de carénage inférieur, et les innombrables objets qui encombrant le dessous des châssis : barres de suspension, pont, transmission, câbles, etc. ; le contraire d'une surface lisse. La Citroën, et avec elle toutes les voitures sérieuses, possède un carénage inférieur dont l'efficacité n'est pas à démontrer. Privée de ce carénage, pas de voiture réellement aérodynamique.

Reste enfin la poupe de la voiture, c'est-à-dire le coffre la plupart du temps. La forme idéale, la goutte d'eau, exige qu'à partir du niveau des sièges avant la caisse commence à diminuer de section pour se terminer en pointe. Dans la pratique il est impossible, même pour les voitures de compétition, d'adopter une longueur suffisante. Encore peut-on, sans allonger trop la machine, se rapprocher de la découpe idéale ; c'est évidemment le cas pour la Porsche, la DS et autres Lotus. Une fois de plus la majorité des voitures courantes échappent à ce critère. La section de caisse tombe brusquement à partir de la lunette arrière pour se terminer plat et carré. Bien des kilomètres et des litres d'essence se perdent là.

Restent enfin les impondérables que seuls peuvent déceler les tunnels de soufflerie — ou l'essai sur piste. Il ne suffit pas qu'une carrosserie soit bien arrondie de l'avant et pointue de l'arrière pour être efficace. La dynamique des fluides est une science extrêmement complexe, dont les premiers éléments réclament déjà un développement mathématique de niveau supérieur.

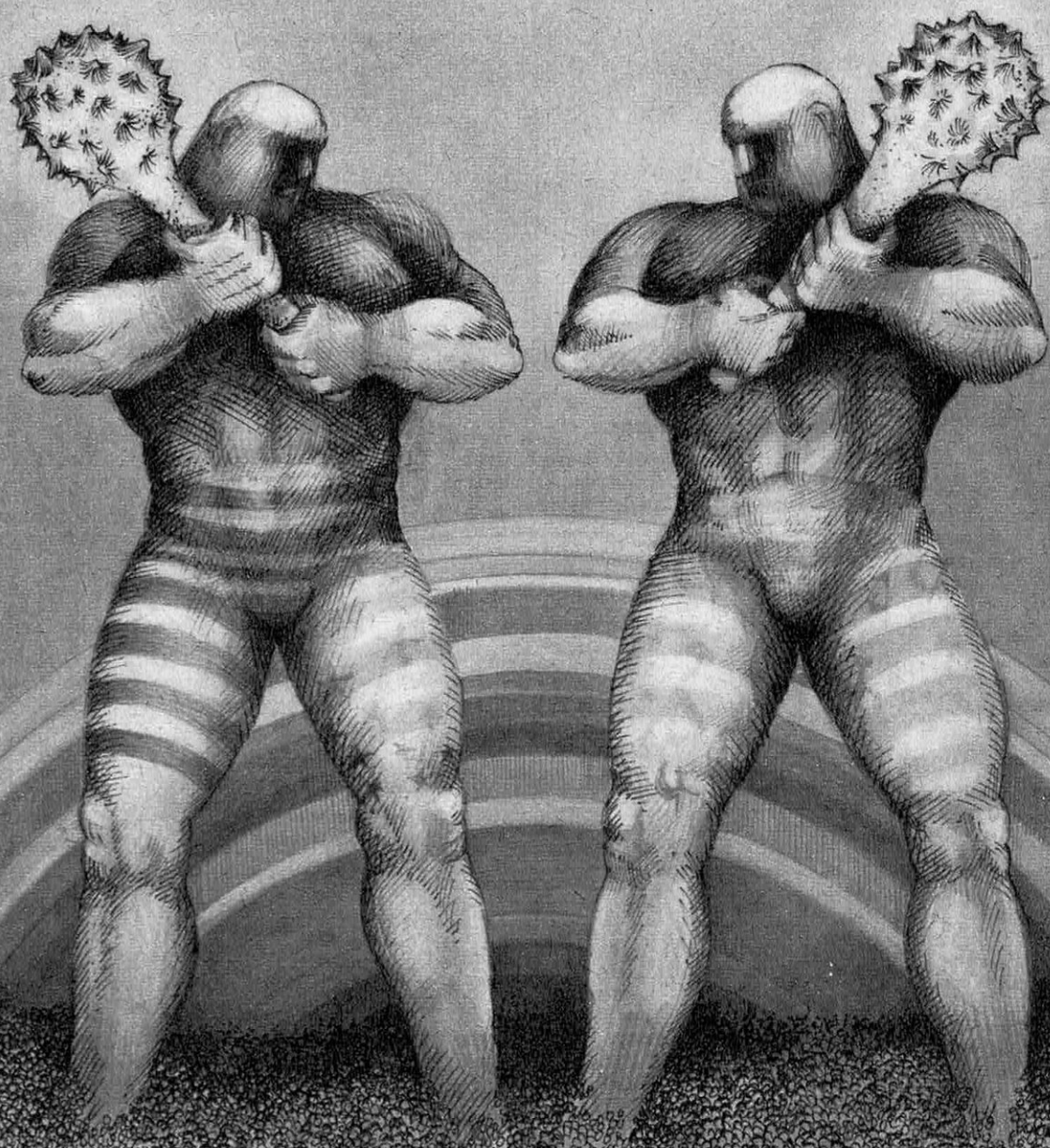
Précisons simplement que chaque portion de la caisse peut jouer un rôle déterminant : une mauvaise inclinaison du pare-brise, une sortie d'air mal placée, un décrochement mal venu le long des ailes et même un pare-choc placé trop haut ou trop bas de quelques centimètres suffisent à perturber totalement l'écoulement de l'air et la résistance aérodynamique reste élevée. Seule l'étude en soufflerie permet de remédier à des défauts parfois mineurs mais qui suffisent à tout gâcher. A condition évidemment que le dessin de la voiture ait été exécuté conformément aux lois de

base de l'aérodynamique. Cette dernière condition est rarement respectée. Qui dessine la caisse ? Un styliste, pour qui les équations de l'aérodynamisme sont le plus souvent de l'hébreu à l'état pur. Un styliste est un peu un publicitaire qui travaille en fonction de critères totalement fantaisistes comme la mode, le goût du jour ou plus simplement le dessin adopté par les concurrents. Après le styliste viennent des gens plus sérieux qui, pour le minimum d'encombrement, veulent le maximum de volume intérieur, pour les passagers comme pour les bagages ; le dessin primitif est déjà modifié. Commence alors le temps des maquettes dont certaines vont passer en soufflerie ; précisons tout de suite que ce n'est pas le cas général.

La maquette peut alors être remaniée, et la construction grandeur nature subit de nouveaux impératifs, ceux de la mécanique. L'implantation du moteur, de la transmission et de la suspension imposent encore bien des révisions déchirantes. Le prototype sur roues devrait en principe repasser en soufflerie. Nous nous abstenons de juger les modèles ordinaires, pour préciser que les seules voitures à notre connaissance qui aient été réellement testées et dessinées en fonction de l'essai grandeur nature en soufflerie sont la DS, bien sûr, et quelques Lotus, Porsche ou Lamborghini. A ne pas suivre cette voie, les constructeurs tombent dans la voiture banale, mal profilée et guère plus aérodynamique qu'un Bottin. Certes, il existe des impératifs de longueur ou d'habitabilité qui peuvent être difficiles à concilier avec le profilage idéal. Sans vouloir égaler les prototypes de piste, aucune voiture courante ne devrait posséder un coefficient de forme supérieur à 0,4. Le style rondouillard des Saab des Ford Taunus ou des Renault Dauphine permettait d'atteindre cette valeur ; la mode cubique l'interdit et cette carence se paye cher chez le pompiste. Acceptable pour les petites voitures de faible surface frontale, comme la R8, la Simca 1000 — et l'absence de radiateur à l'avant sur ces deux voitures améliore beaucoup les choses — ou l'Austin mini, la mode plate est littéralement inconvenante sur les modèles de la taille au dessus. L'augmentation générale des performances est due presque uniquement à l'accroissement de puissance des moteurs, là où une bonne étude aérodynamique aurait suffi. En attendant qu'un progrès se dessine en ce sens, il ne reste plus qu'à faire le bonheur des pompistes en dévalant les routes comme un boulet, ou se contenter de la vitesse dite père de famille, moitié moins élevée que la précédente, mais aussi moitié moins coûteuse. Il faut d'ailleurs ajouter que l'état actuel de la circulation rend cette dernière formule presque obligatoire.

Renaud de la TAILLE

LA DISSUASION EST-ELLE ENCORE POSSIBLE



De plus en plus, le grand public a peur de la guerre totale, de la guerre atomique. Tous les sondages d'opinion le montrent : son premier souhait, bien avant l'amélioration de sa condition économique, ou même de sa santé, est de voir s'établir une paix durable à l'échelle mondiale. En fait, plus les armes se font puissantes, plus les risques de guerre s'estompent, car on n'ose pas se servir de ses armements thermonucléaires puisque « ceux d'en face » en ont de tout aussi puissants et que, si l'on détruisait l'ennemi, on serait assuré, en retour, d'être détruit soi-même. Jeu absurde. Chacun reste donc sur ses positions et se contente d'essayer d'intimider l'autre. Cela c'est la théorie classique et rassurante de la dissuasion. Mais voilà, soudain, que deux faits viennent la remettre en question :

● **Le premier c'est la mise au point du « M.I.R.V. »** (Multiple Independently-targeted Reentry Vehicle, ou cône de charge multiple à guidage indépendant), par les Etats-Unis ; et de la « S.S.9 » par les Soviétiques.

« Le M.I.R.V. constitue la plus importante percée technologique de cette décennie », selon McNamara. Ce missile à trajectoire gauche et gondolée, porteur d'une véritable gerbe d'engins thermonucléaires qui peuvent se détacher les uns après les autres et se diriger indépendamment vers des cibles différentes, échappe aux anti-missiles⁽¹⁾. « Si le déploiement du M.I.R.V. est mené à son terme, a déclaré le sénateur McGovern, les stratégies soviétiques seront raisonnablement fondées à conclure que les Etats-Unis cherchent à se doter d'une capacité de première frappe. »

LA « S.S.9. » est une fusée géante, d'une puissance de plusieurs dizaines de mégatonnes satellisant plusieurs missiles thermonucléaires en orbite terrestre très basse (120 km) — c'est-à-dire qu'on ne peut la repérer qu'au dernier moment.

Cela signifie que les Etats-Unis comme l'U.R.S.S. détiennent désormais une arme contre laquelle il n'y a pas de parade et qui, s'ils attaquaient les premiers, leur assurerait vraisemblablement, non seulement la destruction de l'ennemi, mais également l'impunité, l'absence de riposte.

● **Le second, c'est la possibilité apparemment pour n'importe quel petit pays de se doter de mini-bombes H** grâce à l'utilisation du laser chimique pour « allumer » la bombe. Ainsi que « Science et Vie » a été le premier à l'annoncer, demain il ne sera plus nécessaire d'avoir de l'uranium enrichi, seule contrainte qui, jusqu'à présent, empêchait des pays équipés de piles, comme la Suède, Israël ou les Indes, d'accéder à la super-arme thermonucléaire⁽²⁾. Mais avant de se demander si la dissuasion cessera bientôt d'être et si, donc, une grande

guerre mondiale redevient dans le domaine des possibles⁽³⁾, voyons sur quels piliers repose cette théorie. Le général Beaufre nous l'expose :



Le général Beaufre : « Condamnée par elle-même la très grande guerre est morte »

« L'objet de la guerre est de régler un conflit politique, et rien d'autre. On a trop longtemps vécu avec cette conviction pseudo-clausewitzienne que la logique de la guerre était l'action paroxysmique, que la guerre était un phénomène violent, qu'il faut pousser à l'outrance, un phénomène sanglant.

J'ai dit « pseudo »-clausewitzienne, parce que Clausewitz, Prussien très intelligent qui avait tiré des conclusions des campagnes de Napoléon I^{er}, a laissé un nombre invraisemblable de notes, de réflexions qui, souvent, se contredisaient et que sa femme a publiées après sa mort. L'état-major prussien s'est emparé de ses textes et, avec le romantisme de l'époque, n'a retenu que ce qui était « noir » et outrancier pour en faire une doctrine : il a présenté une véritable caricature de la pensée de Clausewitz. Cet état d'esprit a ensuite été repris par l'état-major français et on peut dire qu'il a faussé le déroulement des deux guerres mondiales.

La bataille, en fait, n'est que l'extrême du jeu militaire ; le but d'une guerre n'est bien évidemment pas de tuer des Soviétiques, ou des Français, ou des Américains, mais de régler un différend politique, d'obtenir telle ou telle modification dans le statut ou l'équilibre du monde et, bien souvent, il n'est pas nécessaire pour cela d'aller jusqu'à l'extrême.

Le phénomène n'est pas nouveau. Pour résoudre la guerre de Crimée, par exemple, entre la France, l'Angleterre, et la Russie, il a suffi de faire le siège de Sébastopol et de prendre la ville pour que le Tzar comprenne que nous ne voulions pas qu'il aille jusqu'à Constantinople, et cède. C'était une épreuve de force mesurée, mesurée à la taille de l'objectif : il ne s'agissait absolument pas de détruire la Russie ou de mettre à bas le Tzar.

Si, à cela, l'on ajoute le phénomène atomique, on a la dissuasion.

(1) Cf. *Science et Vie* n° 629 de février 1970, p. 126.

(2) Cf. *Science et Vie*, n° 621 de juin 1969, p. 59, « Andorre ou Monaco peuvent avoir leur bombe H ».

(3) A titre anecdotique, Herman Kahn a calculé que, théoriquement, on en était à la septième guerre mondiale, les cinq dernières ayant été livrées sur le papier, par simple évaluation réciproque des Etats-Unis et de l'U.R.S.S.

Autrefois, la course aux armements classiques, qui créait des armées de plus en plus grandes, de mieux en mieux équipées, mieux préparées à la guerre, introduisait une sorte de « mythomanie du succès » : une croissance de l'espérance de succès.

Le fait nouveau avec les armements nucléaires c'est que leur capacité de destruction n'est plus conjecturale et aléatoire, comme celle des armements classiques, mais certaine.

LES FORCES EN PRÉSENCE

● **Fusées nucléaires intercontinentales :**

U.S.A. : 1 054 Minutman et Titan ;

U.R.S.S. : 1 150.

● **Sous-marins atomiques équipés :**

U.S.A. : 41 ;

U.R.S.S. : estimés à une dizaine, mais les chantiers navals soviétiques sont capables de lancer quatre sous-marins atomiques par an.

● **Fusées du type « Polaris » :**

U.S.A. : 656 ;

U.R.S.S. : 160.

● **Bombardiers pourvus en moyens atomiques :**

U.S.A. : 510 ;

U.R.S.S. : 150.

● **Nombre total d'engins nucléaires :**

U.S.A. : 3 924 ;

U.R.S.S. : 3 070.

● Capacité de destruction immédiate des Soviétiques sur les Américains : 120 millions de personnes.

● Capacité de destruction immédiate des Américains sur les Soviétiques : 180 millions de personnes.

● Toutes les armes qui ont été tirées au cours de la dernière guerre représentent moins de kilotonnes ou de mégatonnes que ce qui serait tiré dans la première heure d'un conflit atomique total.

Elle est le résultat d'un travail d'ingénieurs : on possède désormais une assurance de destruction. Dès lors, dans les calculs de la guerre, on ne peut plus faire de mythomanie optimiste, on est contraint de faire du réalisme pessimiste. Et c'est ce réalisme pessimiste, remplaçant l'imagination, qui constitue le fondement de la dissuasion.

Les gens ne sont pas devenus plus raisonnables, ni plus intelligents. Simplement, ils constatent qu'une guerre atomique ne peut être unilatérale, ne peut se faire au bénéfice d'un parti et au détriment d'un autre et qu'elle entraîne des destructions réciproques de même ordre. A partir de ce moment là, personne n'a plus intérêt à ce que la guerre survienne.

L'énormité des dangers fait que, même si la guerre venait à éclater, il est fort probable que nous assisterions à une sorte d'auto-contrôle des pays afin de laisser à cette guerre une ampleur calculable. Elle se ferait sous une forme limitée, à un niveau de violence inférieur au niveau maximum.

La situation a été dangereuse dans les années 1950, car, à cette époque, le premier qui aurait tiré, faisant d'énormes destructions chez l'adversaire, aurait pu s'assurer un avantage sans doute décisif. Chacun avait le doigt sur la détente craignant que l'autre ne tire le premier et tout prêt à tirer avant lui : on craignait le « Pearl Harbour atomique. »

Ce risque d'escalade a complètement disparu avec la mise au point des tactiques anti-surprise (missiles anti-missiles, bombes tirables des sous-marins et des avions) qui assurent que, même si on tire le premier, on recevra une riposte considérable. On se trouve ainsi maintenant dans une situation que McNamara appelle la « destruction assurée », et **aucun enjeu politique ne peut valoir la mort de 180 millions de Russes, de 120 millions d'Américains, de 50 millions de Français.**

La très grande guerre est morte. Elle coûterait trop cher, elle serait trop catastrophique. On en reviendra donc de plus en plus aux guerres limitées — ainsi actuellement la confrontation des Soviétiques et des Américains se fait-elle au Vietnam et au Moyen-Orient par des moyens indirects. Voilà le jeu actuel, très mesuré et subtil, très psychologique, qui correspond aux nécessités du moment.

La menace nucléaire ne supprime pas les champs de bataille, les divisions classiques, la guérilla. Simplement l'« orchestre » s'est enrichi. **On n'a pas supprimé l'arme blanche (il y a encore des baïonnettes), puis on a ajouté le fusil, puis le canon, puis l'avion, puis la bombe, puis les armements nucléaires, puis les satellites.** L'orchestre devient de plus en plus complet et le problème du militaire est d'en tirer une musique « agréable » mais, surtout, sans jouer de « grosse caisse ». Il est enfermé dans des limites politiques de plus en plus étroites, afin d'éviter qu'il ne « prenne le galop » et dépasse certaines limites suscitant des contre-coups. Il ne faut pas que, pris par son métier et désireux de le faire au mieux, il donne à la guerre un caractère d'outrance qui ne correspondrait pas au but politique du conflit. »



Le général Gambiez : « La peau de chagrin de la dissuasion se rétrécit dangereusement »

« L'équilibre de la terreur, si agréable en ses effets rassurants, devient de plus en plus fragile. Pour peu que cette inquiétante évolution se poursuive, le jeu subtil de la dissuasion deviendra si périlleux qu'il sera susceptible d'engendrer le pire, même dans la certitude que personne n'y trouverait son avantage. »

Cette sombre perspective c'est le général Gambiez qui l'évoque dans un article que vient de publier la Revue de la Défense Nationale (4), intitulé de façon fort nette « la peau de chagrin ». Il s'agit, en fait, d'un véritable réquisitoire tendant à prouver que, demain, la théorie de la dissuasion ne sera plus valable — c'est dire l'émotion et les remous suscités par la publication de « la peau de chagrin ».

Ce réquisitoire est fort bien construit : il s'emploie à détruire, tour à tour, les cinq piliers sur lesquels repose le jeu de la dissuasion.

● **L'identité mentale des partenaires :** ni les Etats-Unis, ni l'U.R.S.S. ne souhaitent voir « l'essentiel de leurs efforts et de leurs civilisations s'évanouir en fumée, pour que de rares survivants aient la piètre satisfaction de régner idéologiquement sur des cendres radioactives. » Il y a donc une certaine identité mentale, dans la mesure où chacun diminue sa liberté d'action en fonction de l'intensité de sa crainte. Mais, estime le général Gambiez, la Chine meneur du jeu de la dissuasion en Asie, ne participe pas, elle, à cette identité mentale : « on est sûr d'avance que l'identité mentale fera défaut entre Blancs et Jaunes. Un Russe situé à mi-chemin entre l'Europe et l'Asie, reste occidental par ses réactions. Un Chinois réagira en fonction de normes logiques et psychiques très différentes. Il n'aura pas la même conception de la valeur des biens matériels et moraux, de la vie humaine, du devenir de l'homme, qu'un Occidental. A partir de ce moment, les calculs de dissuasion ne pourront être judicieux que dans la mesure où chaque partenaire saura se mettre « dans la peau des autres ». Les Russes y sont longuement préparés par l'histoire de leurs relations avec la Chine, les Américains beaucoup moins bien... Comme la Chine mène le jeu de la dissuasion selon des normes qui lui sont particulières et pas toujours accessibles aux Occidentaux, **tout ce qui touche le jeu à 3 devient aléatoire.** »

● **La réduction maximum du nombre des clients :** Dès juin 1969, Charles Noël Martin exposait dans « Science et Vie » comment l'uti-

lisation du laser chimique allait permettre à n'importe quel pays, si petit fût-il, y compris Andorre ou San Marin, de fabriquer des bombes H (5).

« L'allumeur de réaction H par laser est sans doute une affaire de quelques années » écrivait-il. C'est-à-dire que, bientôt, on pourra se passer d'uranium enrichi, donc de ces énormes installations de séparation isotopique du type Pierrelatte : le seul frein, d'ordre financier beaucoup plus que technique, à la construction de bombes thermonucléaires. D'où une situation mondiale qui devient véritablement explosive, chacun pouvant « appuyer sur la détente ».

« La prolifération des puissances atomiques deviendra telle qu'aucun calcul de dissuasion n'aura de sens précis », commente le général Gambiez. « A la vitesse où va le progrès, il faudra bientôt faire des lois sévères pour empêcher les enfants de jouer avec les mini-bombes H ! Et, même si l'on n'en vient pas à cette extrémité, il est évident que le jeu de la dissuasion deviendra sous peu parfaitement inex-
tricable. »

● **L'équilibre de l'attaque et de la riposte résiduelle :** seule la certitude d'être soi-même détruit, même si l'on prend l'initiative de l'attaque atomique, empêche de déclencher la guerre thermonucléaire. Or, nous l'avons vu, la mise au point du « M.I.R.V. » par les Américains et de la « S.S.9. » par les Soviétiques, qui ôtent leur efficacité aux réseaux de défense antimissiles en place en U.R.S.S. comme aux Etats-Unis, supprime cette certitude. Il y a conviction qu'on pourra détruire les armes de l'adversaire. Il n'y a donc plus crainte de la riposte. Mais il y a une crainte bien pire : c'est de voir l'autre tirer le premier, d'où la tentation de soi-même prendre les devants.

● **L'identification de l'agresseur : la dissuasion ne joue, bien évidemment, que si l'on peut immédiatement identifier son agresseur** et le punir aussitôt. Or, cela n'est pas toujours possible. Le général Gambiez, citant « L'an 2000 » d'Hermann Kahn, rappelle que l'explosion d'une bombe de 10 MT — qui peut être transportée par un simple chalutier — sur les hauts fonds côtiers, provoque un raz de marée apocalyptique. A 10 km des côtes, la vague atteindrait 200 mètres de haut et 50 mètres à 100 km. Or le plateau sous-marin qui permet cette opération couvre une frange de 100 km au large des Etats-Unis, de 200 à 300 km au large de l'Europe, la totalité de la Baltique, de la mer du Nord, de la Manche et de la mer d'Irlande, les deux tiers de l'Adriatique, les Golfes du Lion et d'Odessa...

Dès lors tout devient terriblement possible.

(4) 1, placé Joffre, Paris (7^e), janvier 1970.

(5) Cf. Science et Vie, n° 621 de juin 1969, p. 60.

L'ALIÉNATION ATOMIQUE

La dissuasion « marche » si bien, est tellement efficace, estiment certains que, la guerre n'étant plus possible, elle suscite des inhibitions chez l'homme moderne et lui pose des problèmes psychologiques...

Témoin ces extraits de la critique du livre de Franco Fornari: « Psychanalyse de la situation atomique », que nous empruntons à notre confrère belge « Techniques Nouvelles », qui l'a publiée sous la signature de J. Hector.

« Notre situation est dite atomique parce qu'elle présente un rapport de forces aboutissant à la neutralité, une neutralité que l'intervention individuelle ne peut modifier. D'où l'aliénation... »

« ... Les armes ont porté le meurtre au point culminant où la mort de l'ennemi coïncide avec notre propre mort, guerre et loi semblant se confondre. La guerre totale amène une aliénation totale de la violence des hommes... L'État souverain devenant l'instrument par lequel la civilisation de l'homme s'oppose aux hommes comme entité étrangère et ennemie, il est impossible de faire une distinction nette entre guerre impérialiste, guerre offensive et guerre défensive. Cette impossibilité entraîne la nécessité de la coexistence. La guerre est entrée en crise et force les hommes à se transformer. La toute-puissance destructive crée en effet des conditions qui font perdre à la guerre toute possibilité de donner à la destruction le sens d'une nécessité de sauvegarder l'objet et d'amour. Ainsi la guerre n'autorise-t-elle plus l'illusion de sauver l'ami en détruisant l'ennemi, elle n'est plus qu'une incitation réciproque à la mort, mais la sauvegarde de l'ennemi devient la condition de notre survie, les instincts de mort étant obligatoirement réprimés. »

« On constate alors, l'antagonisme s'évanouissant, la sublimation étant démythifiée et la conquête neutralisée, que la civilisation est devenue répressive. Ce qui est, en somme, totalement réprimé, c'est l'instinct de plaisir identifié à la pulsion de mort et son corollaire la satisfaction... »

« Ce procédé d'attaque dispense l'agresseur de tout système de vecteurs onéreux. C'est le complément idéal de la mini-bombe et du laser. Cette conjonction ouvre alors l'abîme de l'absurde. **N'importe quel Etat sous-développé, n'importe quelle entreprise privée d'envergure**

mondiale, peut se permettre de ravager les côtes d'un Etat puissant en toute impunité et peut se payer le luxe de déclencher une guerre atomique générale, s'il a su se maintenir à l'écart du conflit, « regarder les tigres se battre du haut de la montagne ». Après, il n'a plus qu'à aller au résultat pour ramasser ce qui reste... s'il reste encore quelque chose. Il n'est même plus possible de faire la moindre hypothèse sur l'identité de l'agresseur. Le commandant James Bond risque d'être surmené à brève échéance. »

● **La stabilité de l'intérêt porté à l'enjeu :** c'est, selon le général Gambiez, le dernier pilier de la dissuasion. Son intérêt n'est pas tant d'éviter la guerre thermo-nucléaire que d'éviter la guerre tout court.

« Les maîtres ne sauraient prendre de risques importants que dans la mesure où les enjeux les intéressent toujours autant. S'il surgit des circonstances stratégiques susceptibles de déprécier l'enjeu pour l'un des maîtres au moment où sa valeur est accrue pour l'autre, la dissuasion ne fonctionne plus. Le maître qui désire plus intensément l'enjeu et qui sait que l'autre l'apprécie moins, est inévitablement tenté de s'approprier l'enjeu. »

Or cela peut se produire et en l'occurrence pour l'enjeu — Europe. L'U.R.S.S., de plus en plus tournée vers la menace chinoise, doit « protéger ses arrières », c'est-à-dire, ou bien solidifier le rideau de fer, ou bien pousser jusqu'à l'Atlantique. En même temps, les Etats-Unis pourraient « renoncer à la protection atomique de l'Europe si de puissants troubles subversifs paralysaient plusieurs de leurs partenaires européens... On peut se demander si les Etats-Unis auraient le courage d'accepter pour eux le risque de mort nucléaire, au profit de pays qui préfèrent se déchirer plutôt que se défendre. »

Seule, alors, resterait une force de dissuasion : celle de la France.

Une telle position, on s'en doute, a suscité de nombreuses réactions parmi les militaires attachés à la théorie de la dissuasion et à la politique qu'elle suppose. La polémique s'est engagée — et pas toujours très courtoisement. Le général Gallois, par exemple, écrit dans les colonnes du Figaro Littéraire (6).

« Nanti des exemples du passé, auxquels il a longuement réfléchi, l'auteur de « La peau de chagrin » raisonne par analogie avec ce qui était, associant aux données d'hier les effets des armes d'après-demain et aboutissant ainsi à l'incohérent... Il n'est pas surprenant que l'avalanche actuelle de techniques d'armement nouvelles prenne chacun de court, à commencer par les spécialistes. »

(6) Numéro du 12 au 18 janvier 1970.

« On portait encore la cuirasse six siècles après qu'elle ait été condamnée à Crécy. Le règlement de manœuvre de l'armée britannique édité en 1938 consacrait trente pages au maniement du sabre et de la lance. Or, la révolution nucléaire n'est vieille que d'un quart de siècle. » Laissons de côté ce genre de passe d'armes à fleurets démouchetés : elles ne font guère avancer les choses sur le terrain pratique.

Le général Beaufre nous a exposé la théorie classique de la dissuasion. Le général Gambiez a donné les raisons précises pour lesquelles il estime que, demain, elle ne sera plus valable. Nous avons donc eu la thèse et l'antithèse. Logiquement nous devrions donc maintenant aboutir à la synthèse.

Malheureusement, cela est impossible, car la dissuasion est un jeu dans lequel il entre **autant de psychologie que de technique**. Le général Beaufre le reconnaît, lorsqu'il nous déclare : « la guerre se joue plus que jamais sur un plan psychologique. Les hommes d'Etat — car c'est à eux qu'appartiennent les décisions et non aux militaires — qui jouent au jeu de la dissuasion doivent être des hommes de fer, aux nerfs extrêmement solides, car à chaque fois ils engagent des risques extraordinaires — et il faut reconnaître que ce type d'hommes est rare. »

Et avec l'intervention des éléments psychologiques et humains, disparaissent les certitudes techniques et les calculs infaillibles de la dissuasion. Les nerfs d'un homme peuvent lâcher et, mieux, l'extermination systématique de l'adversaire peut être une motivation politique, une valeur voulue et reconnue par tout un pays — l'Allemagne nazie l'a prouvé — il serait dangereux de l'oublier.

Le général Beaufre, qui a accepté de relire cet article, estime surtout d'une part que l'identité mentale des partenaires n'est pas tellement menacée dans la mesure où « les hommes sont plus semblables qu'on ne le croit » ; d'autre part que la dissuasion n'est pas **actuellement** remise en question et ne pourrait l'être que si — et cela lui semble improbable — les arguments du général Gambiez se vérifiaient à long terme.

Le général Gambiez, lui, ne voit « aucune objection à formuler » et estime que le système de la dissuasion « repose uniquement sur les certitudes mathématiques et les principes intangibles de la logique. Or, la vie est tout autre. Pour nous les seules certitudes qui subsistent sont donc :

- que l'équilibre mondial, quelque temps établi, est appelé, à plus ou moins longue échéance, à se modifier ;
- que les pays développés, industrialisés, ri-

LES BUDGETS DE L'ARMEMENT

66 milliards de dollars aux États-Unis, 47 milliards en U.R.S.S. : ce sont les fabuleux montants des budgets militaires. Ils représentent respectivement, 7,5 et 12 % des Produits nationaux bruts des deux pays. (France : 3,58 % en 1969, 3,44 % pour le budget 1970, soit 17,8 et 17,6 % de l'ensemble du budget de l'État.) « Nos rencontres doivent être couronnées de succès. Elles constituent la dernière chance que nous ayons d'éviter que la course aux armements ne mène nos économies à la faillite », a déclaré le ministre finlandais des Affaires étrangères, M. Ahti Karjalainen, lors de la séance inaugurale des conversations américano-soviétiques d'Helsinki sur le désarmement.

Les dépenses mondiales en armements équivalent aujourd'hui à la totalité de la production mondiale de 1900 et la part de son Produit national brut que le monde consacre à son armement est deux fois plus élevée qu'en 1913. Entre 1949 et 1969, à pouvoir d'achat constant, le monde a augmenté ses budgets militaires de 40 %. Les pays industrialisés, qui comptent 28 % de la population du globe, financent 89 % des dépenses militaires. Les Suisses eux-mêmes dépensent deux fois plus pour s'armer que pour s'instruire.

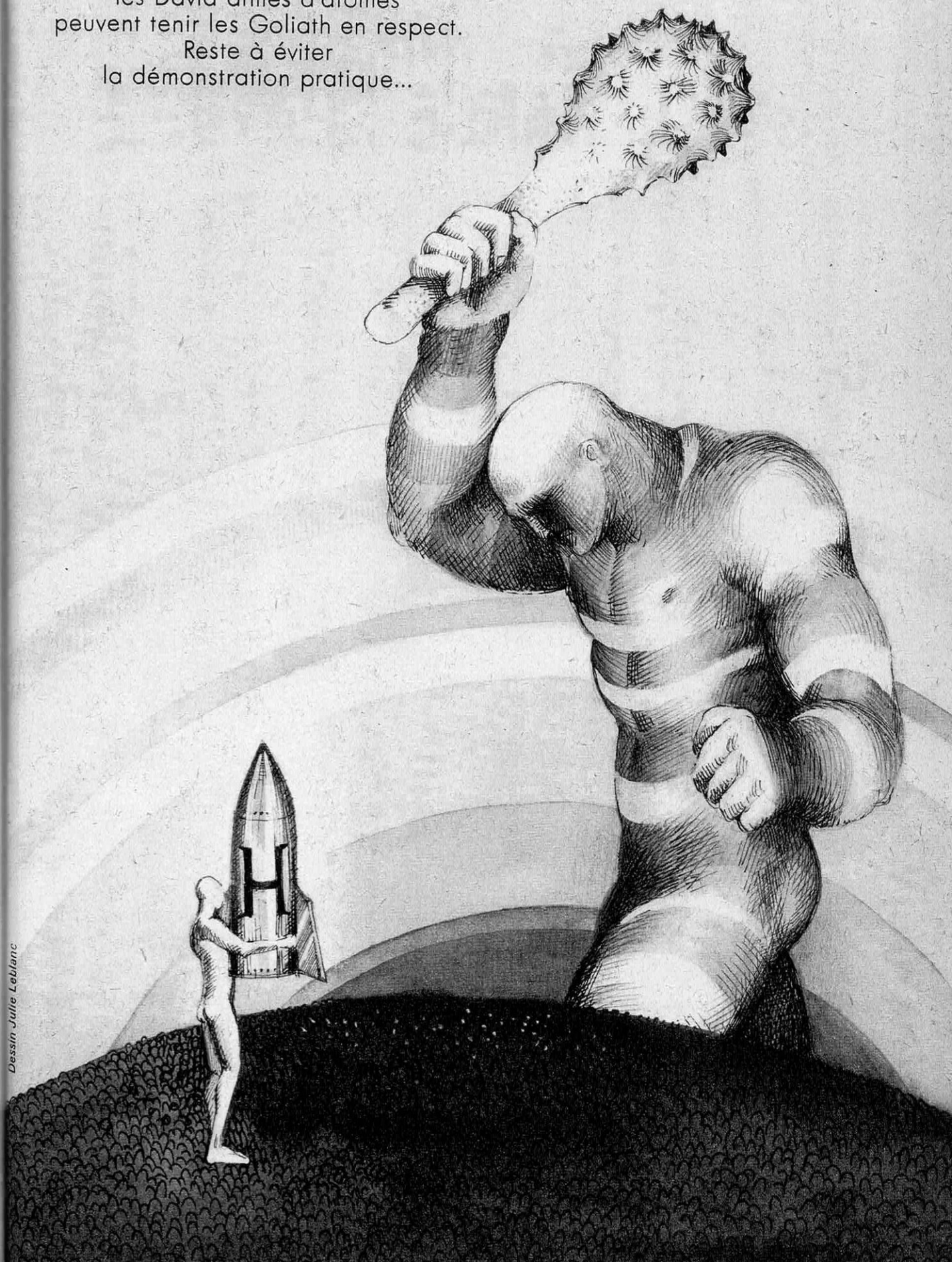
Mais les pays « en voie de développement » sont également entrés dans la course : ils investissent dans la préparation de la guerre deux fois plus que l'aide qu'ils reçoivent des pays développés. 19 pays du tiers monde disposent aujourd'hui de missiles sol-air, alors qu'aucun n'en avait il y a seulement treize ans.

ches, devront totalement changer leur politique vis-à-vis des pays pauvres dès que ceux-ci seront à même de les menacer véritablement, parce que, on le sait, c'est David qui tue Goliath, parce que, paradoxe du progrès des armements, tout le monde va se retrouver au même point, disposant des mêmes armes, **parce qu'un pays pauvre n'a rien à perdre, mais tout à gagner** : ce fameux enjeu qui retient les prospères et les nantis n'existe pas pour eux.

● Enfin, que, quoi qu'il en soit, dans la meilleure des solutions, si la course aux armements ne nous mène pas à la mort atomique, elle nous conduit inéluctablement à la ruine économique.

Gérard MORICE

Théoriquement,
les David armés d'atomes
peuvent tenir les Goliath en respect.
Reste à éviter
la démonstration pratique...



LA FRANCE : 3^e PUISSANCE SPATIALE

4 tirs de prévus pour 1970

Dans son édition 1967-1968, la célèbre bible aérospatiale britannique « Jane's All the World's Aircraft » reconnaissait humblement que la France était la principale puissance européenne en matière de recherches spatiales. C'était, de la part de nos amis d'outre-Manche, un joli compliment.

Il est vrai qu'à l'époque la France n'avait pas moins de 29 « satellites artificiels » sur orbite... Entendons-nous bien : 5 véritables satellites qu'accompagnaient dans leur ronde l'inévitable cohorte d'objets hétéroclites, étages de fusées, lanières et autres ressorts satellisés en même temps que la charge active. Sur ces 5 satellites, 4 avaient été lancés par des fusées françaises depuis une base française.

Et trois ans après, la France reste le seul pays autre que les Etats-Unis et l'Union Soviétique à avoir réussi cet « exploit » qu'est le lancement de ses propres satellites. A quatre reprises, le Japon a tenté de prendre derrière notre pays la place de « quatrième puissance spatiale » en plaçant sur orbite un dernier étage de fusée « Lambda » 4S. A quatre reprises, il a échoué. L'Académie japonaise des Sciences et le Conseil pour la Recherche spatiale a dû prendre récemment la décision de reporter les nouvelles tentatives de lancements de fusées « Lambda » et « Mu » qui avaient déjà été retardées de 1969 à janvier et février 1970.

L'autre concurrent potentiel de la France, c'est-à-dire l'autre pays qui mette au point son propre lance-satellite national, la Grande-Bretagne, n'a essayé qu'une fois en vol les deux premiers étages de son « Black Arrow ». Cet essai, l'an dernier à Woomera, a échoué. Un second est imminent.

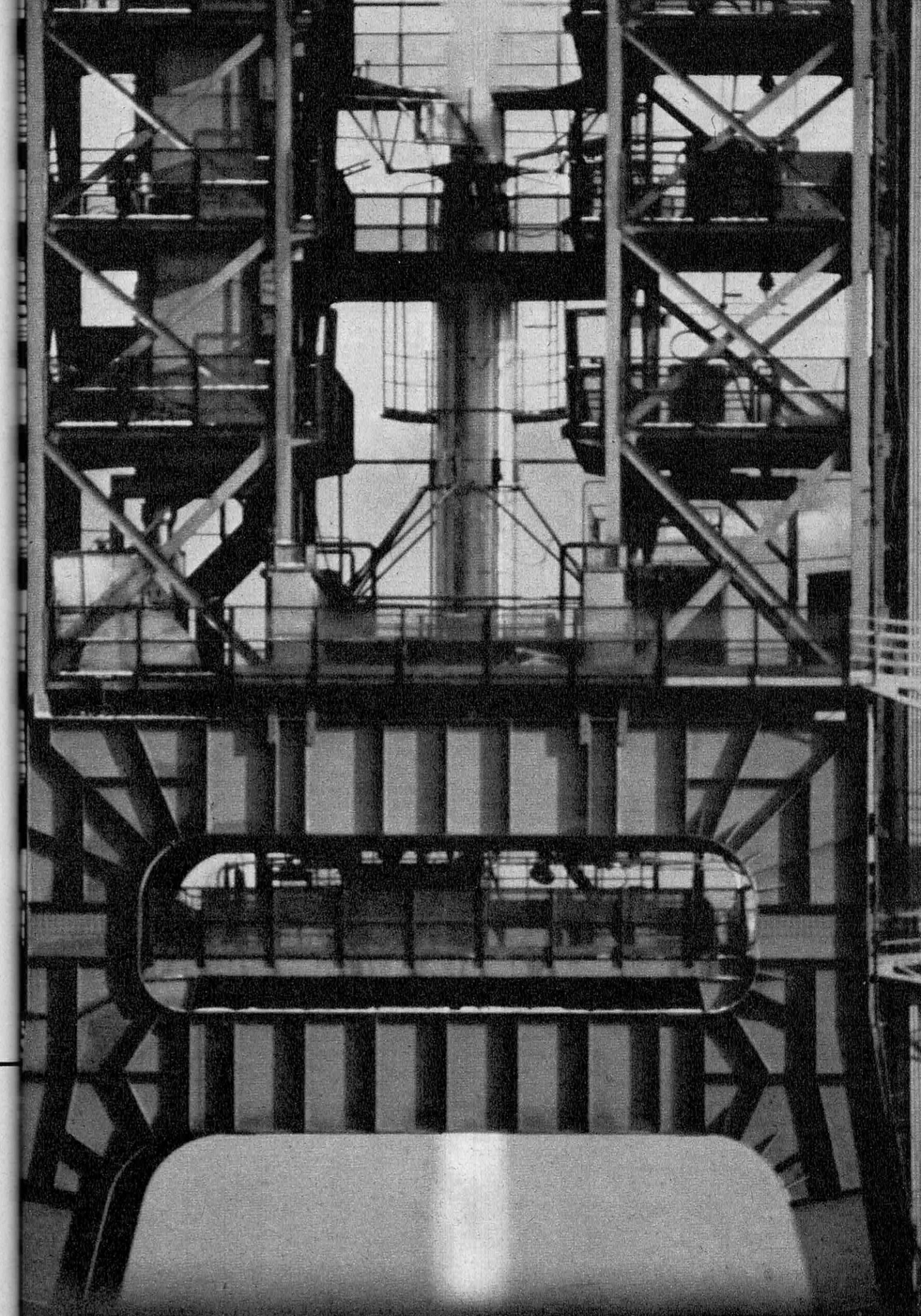
En oubliant le petit nombre de lancements et en oubliant surtout l'expérience acquise par les techniciens français de source américaine,

nous pourrions aussi dire que la France est le seul pays à avoir réussi toutes ses tentatives de lancements, à cent pour cent. Et les techniciens du Centre National d'Etudes Spatiales et de l'Industrie aérospatiale sont bien décidés à continuer sur leur lancée. Ils auront l'occasion le 9 mars de nous prouver qu'ils n'ont pas perdu la main.

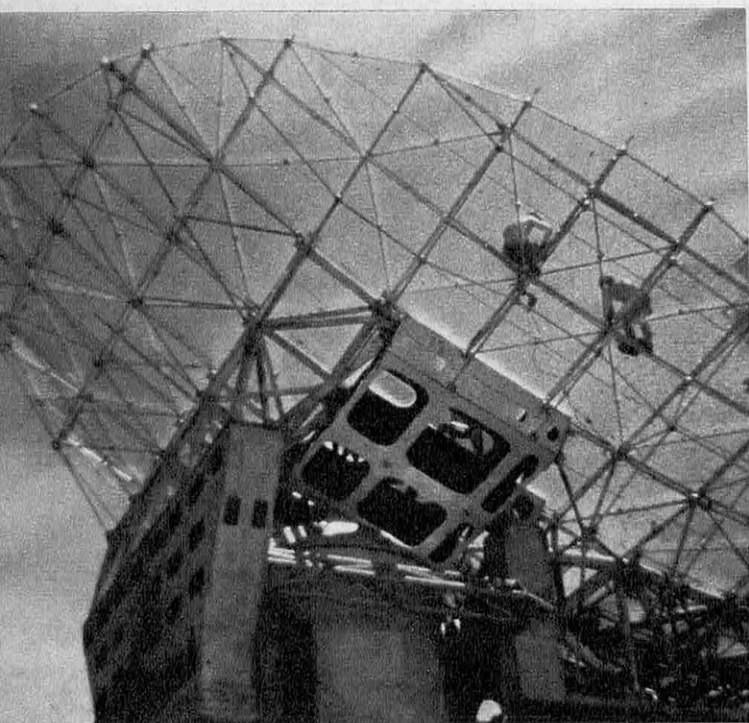
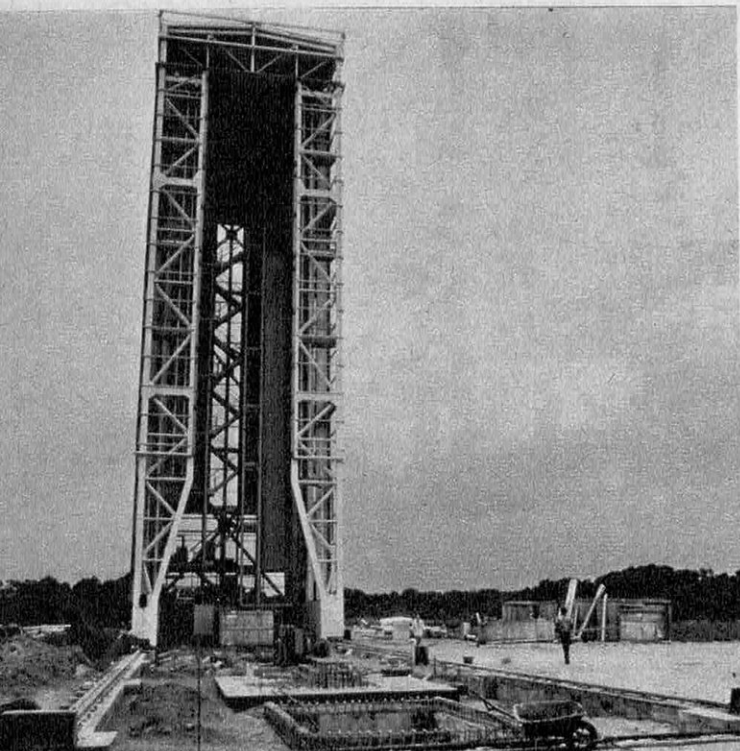
C'est en effet le 9 mars — sauf retard, toujours possible dans ce domaine — que la France lancera sa première fusée « Diamant » B depuis le Centre Spatial Guyanais, à Kourou. Elle sera porteuse d'une charge franco-allemande, « DIAL ». Le moment est donc venu de faire le point sur l'Astronautique française, à la fois brillante et timide.

Tout d'abord, que nous reste-t-il sur orbite ? Le tout premier satellite français, la capsule technologique A-1, baptisée officieusement « Astérix » et lancée d'Hammaguir le 26 novembre 1965, avait cessé de fonctionner comme prévu au bout de quelques heures seulement. Il s'agissait alors simplement de prouver que la fusée « Diamant » A, dont c'était le premier essai orbital, donnait satisfaction et qu'il était possible de confier à la seconde un véritable satellite scientifique. A-1 avait été placé sur une orbite suffisamment haute pour qu'il tourne longtemps encore. Le 1^{er} janvier, son périégée était encore de 525 km et son apogée de 1 791 km. Il était accompagné de deux objets sur orbites relativement proches.

C'est à Vernon, dans l'Eure, que le LRBA, Nord-Aviation et l'Atelier de Tarbes ont procédé aux essais du premier étage L-17 « Améthyste » de « Diamant » B et de son moteur « Valois ». Le dernier de qualification devait avoir lieu au début de février. Le premier lancement de « Diamant » B est espéré au Centre Spatial Guyanais pour le 9 mars. Il verra la mise sur orbite du satellite franco-allemand « DIAL ».



LE CAP KENNEDY FRANÇAIS: DANS LA BROUSSE GUYANAISE



La Guyane est un emplacement géographique idéal pour le lancement de satellites. Le choix du CNES pour son nouveau centre spatial a été approuvé en avril 1964. Le « Centre Spatial de Kourou » est désormais opérationnel et va vivre les émotions de son premier grand lancement. 750 personnes les partageront sur place, dont 55 % de métropolitains, auxquels sont confiés les postes de technicité élevés, et 45 % recrutés sur place. Nos photos montrent l'aire de lancement des « Diamant » B et l'antenne de télémétrie CGE installée sur la Montagne des Pères.

La SEREB et les Engins MATRA, entre autres, ayant démontré du premier coup, pour le compte de la Délégation ministérielle à l'Armement, les capacités de « Diamant » B, la fusée put être mise à la disposition du C.N.E.S. pour son satellite D-1A. Mais, quelques jours après A-1, un premier satellite réalisé sous la supervision du C.N.E.S. était lancé. Il partait de Vandenberg, en Californie, dans la pointe d'une fusée « Scout » mise aimablement à la disposition de la France par la N.A.S.A. Ce FR-1, dont les principaux responsables étaient Nord-Aviation et le C.N.E.S., tourne toujours entre 742 et 758 km d'altitude, accompagné de deux objets. Il avait été calculé pour une vie utile de trois mois, au cours desquels il devait mener à bien une série de mesures ionosphériques intéressant en particulier la propagation des ondes T.B.F. (Très Basse Fréquence, V.L.F.). Aucune panne n'étant apparue, une seconde série de trois mois d'expériences fut conduite avec le même succès. C'est finalement au bout de 33 mois que FR-1 cessa de répondre aux ordres de télécommande. Mais il transmet régulièrement de précieuses informations sur son fonctionnement interne jusqu'en mars dernier.

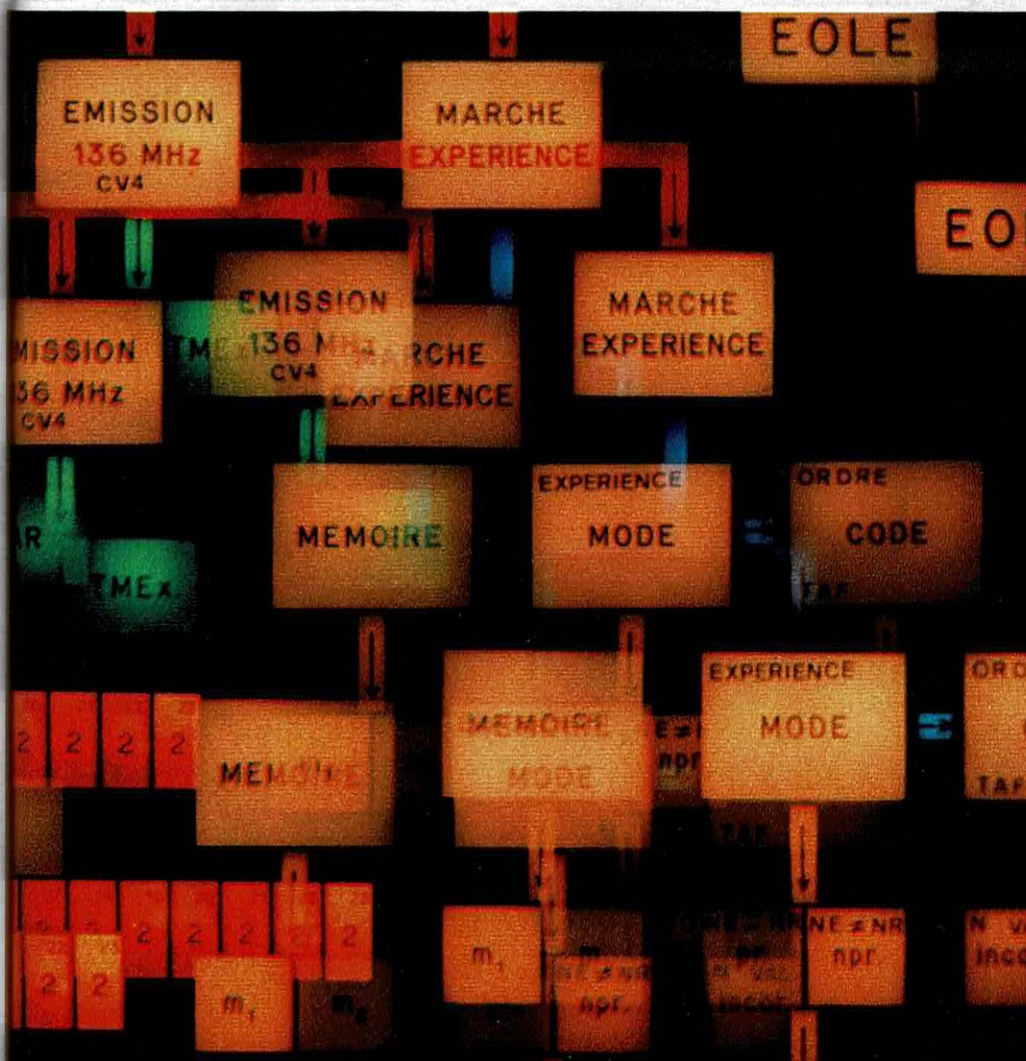
D-1A « Diapason », lancé du C.I.E.E.S. d'Hamaguir le 17 février 1966 par la seconde « Diamant » A tourne encore entre 501 et 2 706 km, accompagné de quatre objets. Véritable banc d'essai pour le C.N.E.S. et pour l'Industrie aérospatiale française, « Diapason » devait mesurer l'effet de rayonnement des zones de van Allen sur les cellules solaires et, par mesures Doppler et optiques, permettre toute une série de rattachements géodésiques. Ce satellite va fêter son 4^e anniversaire sur orbite. Il continue à fonctionner.

Le succès de D-1A permit d'annuler le lancement de son « sister-satellite », D-1B et une année fut consacrée à la préparation de deux satellites un peu plus perfectionnés, les D-1C « Diadème » 1 et D-1D « Diadème » 2, lancés par les troisième et quatrième « Diamant » A les 8 et 15 février 1967. Le premier tourne encore entre 564 et 1 329 km, accompagné par 8 objets, le second entre 584 et 1 868 km, avec 6 parasites. Plus spécialement destinés à la géodésie, les « Diadème » sont dotés de réflecteurs laser grâce auxquels de nombreuses mesures géodésiques ont pu être réalisées. « Diadème » 2 avait assez rapidement cessé de fonctionner, mais cela n'empêcha pas le C.N.E.S. de l'utiliser pour des mesures optiques et par laser. Quant à « Diadème » 1, ses émissions cessèrent brutalement le 2 décembre 1968, au cours d'une seconde campagne Doppler mais après 22 mois de parfait fonctionnement. Depuis 1967, la France n'a lancé aucun satellite. Faute d'une base d'où les lancer, faute de

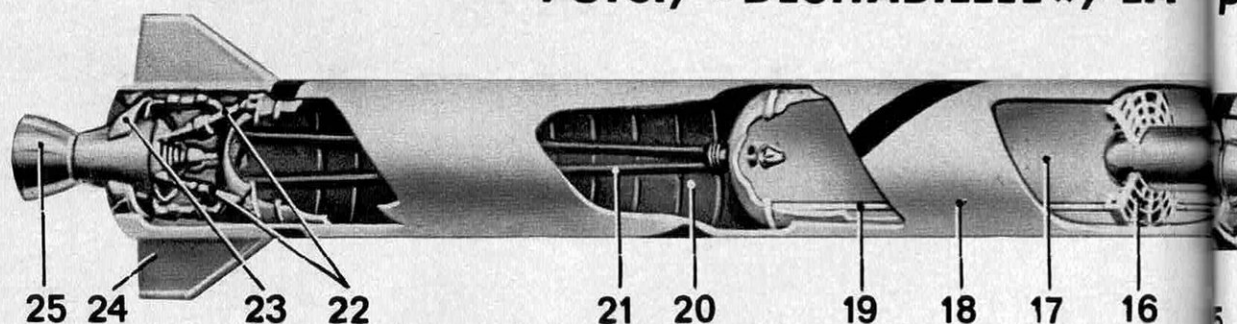


BRÉTIGNY: 500 ESSAIS PAR AN

C'est au Centre Spatial de Brétigny que Michel Tiziou a pris ces deux photos illustrant, ou symbolisant, le travail réalisé en ce moment par le CNES dans deux de ses programmes : D-2, dont le modèle de vol est en cours d'intégration, et « Eole », dont les équipements poursuivent leurs essais. Tous deux seront lancés cette année, le premier de Guyane, le second des Etats-Unis, dans le cadre d'un accord de coopération entre le CNES et la NASA. Au Centre Spatial de Brétigny, plus de 500 essais ont lieu chaque année, se répartissant dans la proportion de 40 % et de 60 % entre les sections vide-thermique et mécanique (20 % pour le satellite D-2, 22 % pour « Eole », 16 % pour les ballons « Eole », 31 % pour les fusées sondes et 11 % pour le compte de constructeurs et laboratoires conventionnés par le CNES). Sur 200 000 composants électroniques envoyés en 1968-1969 au CNES et essayés dans ses laboratoires, 13 000 ont été renvoyés aux constructeurs pour défauts ou non-respect des normes. Une partie des activités du CNES a été déplacée ou est en cours de déplacement au Centre Spatial de Toulouse, créé officiellement le 1^{er} mars 1968 et désormais responsable des divisions Ballons, Fusées Sondes et Satellites. 800 personnes devraient travailler au CST (Centre Spatial de Toulouse) en 1972.



VOICI, « DÉSHABILLÉE », LA



- ① Coiffe de protection thermique ② Panneaux solaires du satellite ③ Satellite D-2 ④ Case à équipements du satellite ⑤ Troisième étage P-O. 8 ⑥ Canne d'allumage ⑦ Bloc de poudre ⑧ Tuyère du 3^e étage ⑨ Case à équipements de la fusée ⑩ Dispositif d'allumage du 2^e étage ⑪ Deuxième étage « Topaze » ⑫ Bloc de poudre ⑬ 4 tuyères du 2^e étage ⑭ Dispositif de mise sous

fusées pour le faire, faute de satellites aussi. Les études de nouveaux satellites n'ont pas été lancées à temps et les problèmes de crédits s'ajoutant aux problèmes techniques, elles se sont largement espacées dans le temps. Ainsi, en 1964, le lancement du satellite D-2 était envisagé pour le début de l'année 1967... Il ne sera pas lancé avant la fin de cette année... C'est également en 1967 qu'aurait dû être lancé le satellite D-3, devenu FR-2, puis « Eole » et enfin IAS-A, alors que 1970 aurait dû voir — estimation C.N.E.S. de 1964 — la mise en place d'un système météorologique mondial fondé sur le principe d'« Eole ».

Réductions budgétaires et surtout problèmes techniques sont à l'origine du retard de ce programme mais, dans le cas de D-2, un respect des plans initiaux n'aurait eu aucune importance, puisqu'il n'y aurait eu ni fusée ni base pour le lancer. Il aurait été possible, comme pour FR-1 et « Eole » de faire appel à la N.A.S.A. mais c'était enlever au programme, qui se voulait entièrement national, une partie de son caractère. En effet, 1967 a vu la fin des accords franco-algériens relatifs à Hamma-guir. Il semble que l'Algérie aurait alors vivement souhaité voir la France rester sur la base saharienne. Mais des mesures avaient été prises depuis trop longue date pour l'implantation des activités militaires au Centre d'Essais des Lances (C.E.L., près de Biscarosse), avec tout l'Atlantique disponible pour les essais de missiles balistiques nucléaires, et l'implantation des activités civiles en Guyane française, à ce qui fut tout d'abord baptisé le Centre Spatial de Cayenne.

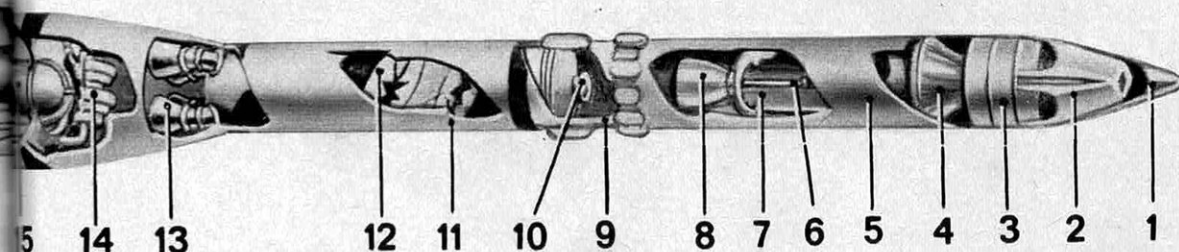
Toute une ville est née à Kourou, là où il n'y avait que la jungle, avec ses insectes et ses reptiles. Le C.N.E.S. a dû jouer un rôle de pro-

moteur, aidé par des bureaux d'engineering, et mettre en place des logements, des hôtels, des groupes scolaires, des commerces, la voirie, l'eau, l'électricité, le téléphone, etc. Terminée, la ville pourra accueillir 20 000 personnes. L'« ouverture » du champ de tir, avec des moyens encore réduits, s'est faite le 9 avril 1968, avec le lancement d'une fusée-sonde « Véronique ». Une vingtaine se sont succédés depuis. Un bateau et un bimoteur Piper « Navajo » sont utilisés pour la récupération dans l'Océan de certaines charges utiles. Plusieurs campagnes de lâchers de ballons ont également été menées à bien depuis Kourou.

Mais ce n'est vraiment que le 9 mars que le « C.S.G. » trouvera sa raison d'être, avec le lancement d'un satellite. La position du centre spatial est la meilleure du Monde. La seule exception est celle du « mini-cosmodrome » constitué par les plateformes italiennes « Santa Rita » et « San Marco » immergées dans l'Océan Indien, au niveau de l'Equateur, c'est-à-dire au large des côtes du Kenya. C'est de là que sont partis les satellites « San Marco » et la N.A.S.A. a décidé d'utiliser les mêmes installations pour certains de ses futurs « Explorer ». Mais ses possibilités sont évidemment fort limitées en matière d'infrastructure, comparées à celles de Kourou, d'où il est pratiquement aussi facile de lancer des satellites sur des orbites parfaitement équatoriales et où les lancements peuvent se faire en toute sécurité selon toutes les inclinaisons intéressantes, en particulier vers l'Est.

Les lancements vers l'Est, rappelons-le, sont de loin les plus intéressants, les seuls possibles même, pratiquement, pour les petites fusées type « Diamant », en raison du sens de rotation de la Terre qui donne au véhicule une vi-

PREMIÈRE FUSÉE EUROPÉENNE



pression des réservoirs (15) Générateur à poudre (16) Dispositif anti-ballottage (17) Réservoir d'UDMH (carburant) (18) Premier étage L-17 « Améthyste » (19) Mise sous pression du réservoir de N 204 (20) Réservoir de tétraoxyde d'azote (N 204) (21) Tubulures d'alimentation en UDMH (22) Vérins de pilotage de la tuyère (23) Bouclier thermique (24) Propulseurs antiroulis (25) Moteurs ATS « Valois ».

tesse initiale qu'il faudrait combattre en tirant vers l'Ouest. Le gain est d'autant plus intéressant que le site de lancement est plus proche de l'Equateur, ligne tout aussi idéale pour les lancements de satellites géo-stationnaires puisqu'ils peuvent alors se faire sans modification de trajectoire, donc simplement et avec une charge utile maximale.

Les avantages du Centre Spatial Guyanais sont tels que le C.N.E.S. s'efforce, et c'est normal, de vendre sa marchandise, autrement dit des lancements ou des aires de lancement. Déjà s'achève l'ensemble de tir du premier client, l'Europe. Le C.E.C.L.E.S.-E.L.D.O., en effet, a décidé de lancer ses fusées « Europa » opérationnelles depuis le C.S.G. Les aires d'assemblage et de lancement, et l'infrastructure associée sont en cours de finition et les essais globaux devraient avoir lieu sous peu. C'est de là que seront lancés les deux satellites de télécommunications franco-allemands « Symphonie ».

Mais les espoirs de voir le programme de fusées européennes s'étendre au-delà de quelques « Europa » II sont bien minces... Le C.N.E.S. voudrait d'autres clients. Et le client idéal, c'est la N.A.S.A. Mais la N.A.S.A., surtout dans les conditions budgétaires présentes, qui se traduisent par tant de licenciements à Cap Kennedy, peut difficilement envisager le luxe d'un pas de tir permanent en Guyane. Les lancements pour lesquels le C.S.G. serait intéressant peuvent très bien continuer à être effectués depuis Cap Kennedy. Il en coûte quelques kilogrammes perdus pour chaque satellite placé sur orbite terrestre, mais la panoplie des fusées U.S. s'en accommode bien volontiers.

Ce sont des représentants de cette même

N.A.S.A. qui nous ont dit, de retour de Guyane, combien les installations françaises leur avaient paru bien conçues, séduisantes... Mais l'implantation d'une aire de lancement américaine ne pourrait être qu'une décision politique, visant le renforcement des relations scientifiques franco-américaines.

L'ensemble de lancement « Diamant » B, au C.S.G., comprend une table de lancement avec tour ombilicale, un hall d'assemblage relié à une tour de montage par un sas mobile et un centre de lancement type « blockhaus ». Tout est climatisé. C'est une nécessité en Guyane. La première « Diamant » B, pas plus que les suivantes, n'a évidemment pas été construite en Guyane, mais en France métropolitaine. Le C.N.E.S. a longtemps hésité avant de commander ce lanceur. Son prédécesseur, « Diamant » A, n'était en fait que le dérivé d'un véhicule expérimental, « Saphir », développé par la S.E.R.E.B. pour la mise au point des systèmes de guidage, pilotage et rentrée des futurs S.S.B.S. et M.S.B.S. L'agence spatiale française n'avait guère eu à financer que le développement du troisième étage, soit environ 10 % du coût total. Quatre « Diamant » A seulement avaient été assemblées. Vint donc le jour où le C.N.E.S. dut penser au lancement de ses futurs satellites.

Plusieurs projets furent envisagés.

Le L-17 « Améthyste » (L pour liquides, 17 pour 17 tonnes de propergols) remplacerait le premier étage « Emeraude » de « Diamant » A. Le deuxième étage P-2,2 « Topaze » resterait inchangé (il en restait des exemplaires disponibles, surplus du programme « Saphir ») et le troisième étage P-0,65 serait celui de périgée de la fusée « Europa » II, de performances comparables.

SYMPHONIE, D-2 ET EOLE PARTIRONT SUR DIAMANT-B

Sur les quatre nouveaux satellites dont le Centre National d'Etudes Spatiales doit disposer cette année, trois devraient être lancés du Centre Spatial Guyanais par les trois premiers exemplaires de la fusée « Diamant » B : « DIAL », « PEOLE » et D-2, et un par une fusée « Scout » de la NASA, « Eole », alias CAS-A (Coopération Application Satellite-A).

Nous avons illustré ici trois des principaux satellites du CNES.

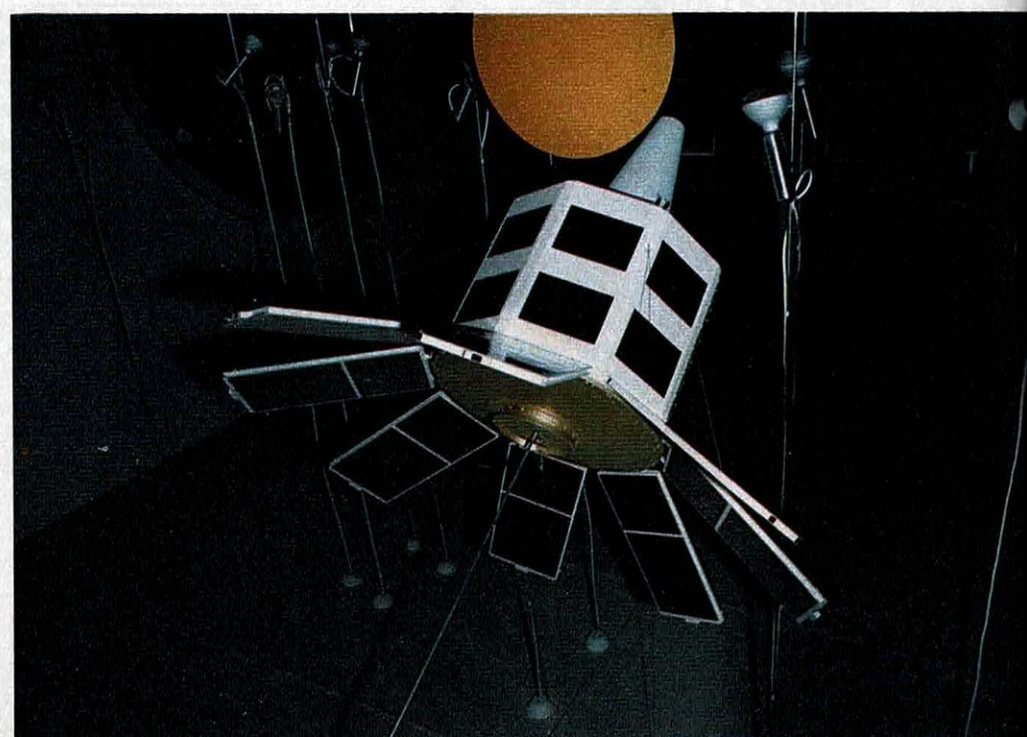
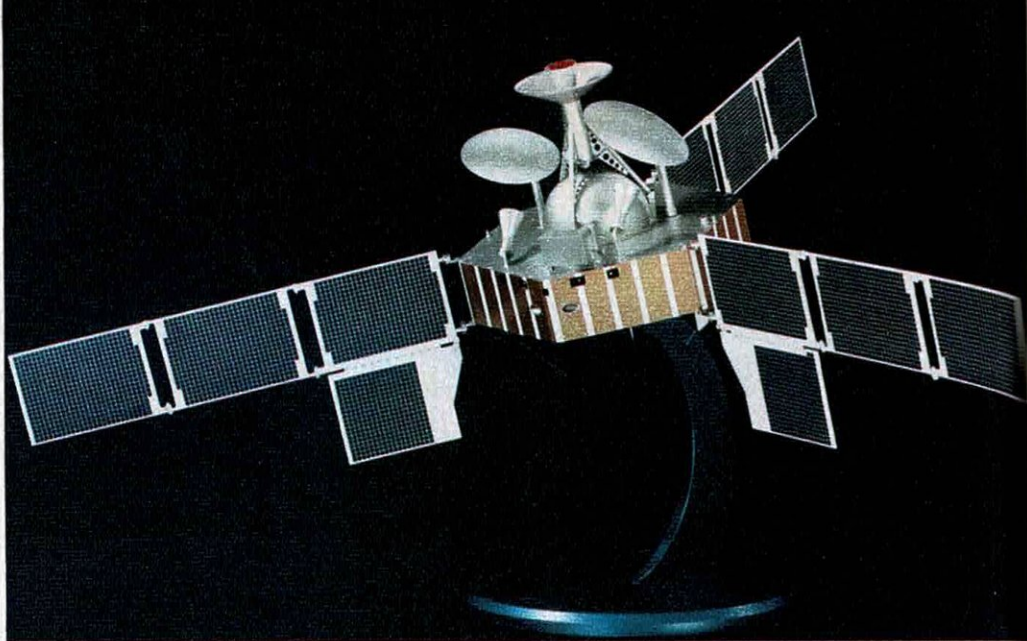
Le satellite de télécommunications « Symphonie », tout d'abord, réalisé en coopération avec l'Allemagne. Le maître d'œuvre industriel du programme est le consortium CIFAS, dont le leader est Nord Aviation (société qui fait désormais partie de la nouvelle société nationale SNIAS, laquelle regroupe Nord, Sud Aviation et la SEREB).

« Symphonie » sera lancé à 2 exemplaires, en 1972 au plus tôt, par des « Europa » II tirées depuis le Centre Spatial Guyanais.

Le second satellite illustré est D-2, un engin purement scientifique né des idées du Professeur Blamont, dont la mission sera de nous apprendre quantité de choses nouvelles sur le Soleil.

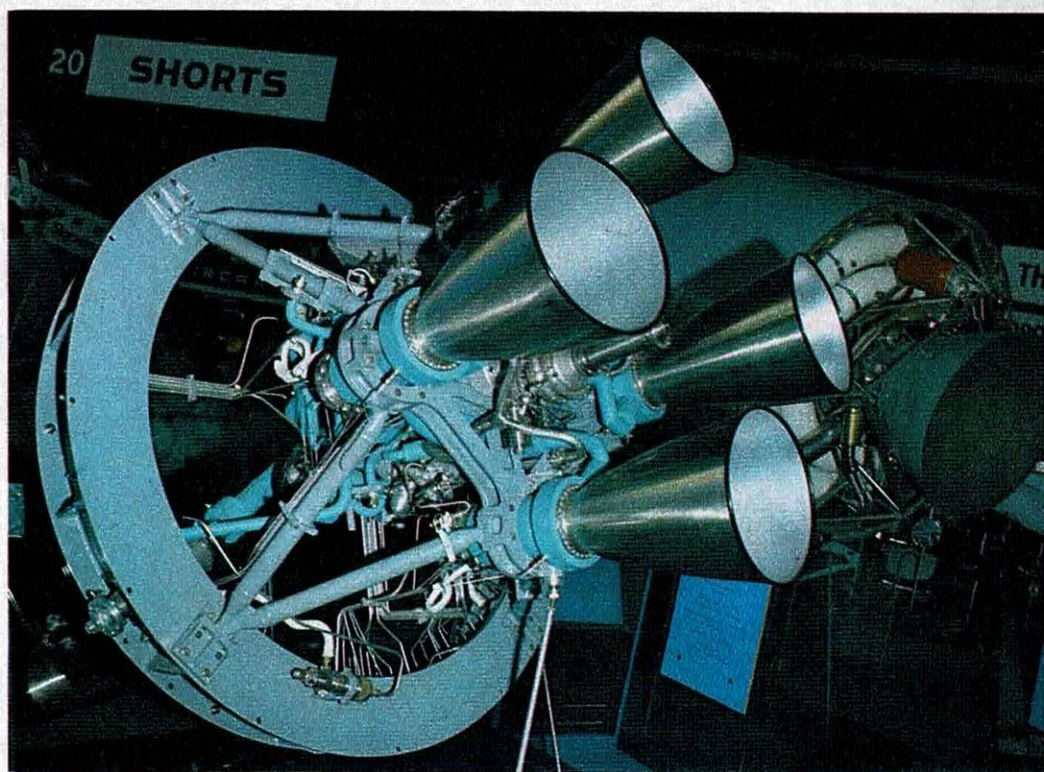
CAS-A « Eole », enfin, fruit de la coopération spatiale franco-américaine permettra début 1971 une grande campagne météorologique, en particulier dans l'hémisphère Sud.

Le satellite interrogera des ballons volant à altitude constante.



L'ORGUEIL FRANÇAIS: UN MOTEUR-FUSÉE A HYDROGÈNE

*La France peut
s'enorgueillir d'être,
après les Etats-Unis,
la seule nation qui
ait vraiment
les moteurs fusées
à hydrogène et
oxygène liquide,
ceci grâce à la
SEPR (devenue SEP).
Ce groupe quadrituyère
serait particulièrement
intéressant pour des
fusées européennes
de 3^e et 4^e génération
type « Europa » III et
IV, si l'Europe parvenait
à se mettre d'accord.
Sinon la France serait
parfaitement capable
de réaliser de gros
lanceurs, mais le problème
financier subsisterait.*



C'est donc essentiellement dans le premier étage que résident les principales différences entre « Diamant » B et « Diamant » A.

Nord-Aviation et le L.R.B.A. de Vernon, formant pour la cause le Groupement Nord-Vernon, avaient été appelés à développer le deuxième étage « Coralie » de la fusée européenne « Europa » I. C'est la technologie de cet étage qu'ils décidèrent d'appliquer à « Diamant » pour leur proposition au C.N.E.S. C'est ainsi que le L-17 utilise le couple d'ergols U.D.M.H. (Diméthylhydrazine dissymétrique) — N2O4 (Tétraoxyde d'azote), largement utilisé aux Etats-Unis, en particulier pour les « Titan » de Martin-Marietta. La poussée nominale du moteur A.T.S. « Valois » atteint 32 tonnes au sol (contre 27 pour le « Vexin » de « Diamant » A), la durée de combustion dépasse les 2 minutes et l'impulsion spécifique atteint 222 secondes.

Le premier « Valois » de série a été qualifié dès mai 1968 mais, une fois assemblé avec l'étage, des problèmes de vibrations sont apparus, qui ont retardé le programme. Mais tout semble prêt désormais pour les essais en vol. Deux sont prévus pour déclarer la nouvelle fusée opérationnelle et pour lui confier, à la fin de l'année, le satellite D-2. Puisque les lancements expérimentaux peuvent (et doivent, si tout va bien) aboutir à des satellisations, déci-

sion a été prise de leur confier des charges utiles.

La première, celle du 9 mars, sera double, et elle sera franco-allemande. La raison d'être de cette coopération est due au fait que six « Diamant » B avaient été commandées à l'origine : deux pour le C.N.E.S. (D-2A et D-2B) et quatre pour le C.E.C.L.E.S.-E.L.D.O., baptisées « VEMPA » (Véhicule d'Essai du Moteur de Périgée et d'Apogée). La capsule allemande, baptisée « Wika », permettra d'effectuer des expériences sur la géocouronne, la densité d'électrons, l'énergie des particules et le champ magnétique terrestre.

La capsule française, « Mika » sera fixée au sommet du troisième étage pour renseigner les techniciens au sol sur le fonctionnement des étages de la fusée. Elle jouera le rôle qu'avaient joué les capsules Matra sur les premières « Diamant ».

Dans l'hypothèse d'un échec, une seconde capsule pourrait être lancée rapidement (après, toutefois, que l'éventuelle maladie ait été localisée et le remède apporté). En cas de succès, le C.N.E.S. prendra un peu plus de risques encore pour le second lancement en confiant à la fusée, non pas encore le précieux et onéreux D-2, mais le satellite « Péole » (Préliminaire à « Eole »). Le programme « Eole », rappelons-le, est le fruit d'une idée judicieuse : Il

s'agit de faire interroger par un satellite des ballons volant à altitude constante. Il est ainsi possible non seulement de connaître les conditions locales, mais aussi, lors de passages successifs du satellite, de déterminer les déplacements de chaque ballon.

Mais le C.N.E.S. a pensé qu'une expérience préparatoire ne serait pas inutile. C'est la raison d'être de « PEOLE » N qui permettra de vérifier la validité des systèmes mis au point pour « EOLE », de qualifier par exemple les nouvelles batteries argent-cadmium, le contrôle thermique à cœur isolé, le système de stabilisation par gradient de gravité, d'étudier la liaison radio aller et retour satellite-Terre ou satellite-bateau, bouée, ballons « Eole », etc. Il aura fallu 15 mois seulement — un record — pour construire « Péole » aux moindres frais, grâce à l'utilisation de nombreux équipements provenant de satellites antérieurs. La structure sera évidemment celle d'Eole, réalisée par Sud-Aviation, maître d'œuvre industriel du programme.

Voilà donc ce que nous promet l'Astronautique française de 1970 : quatre satellites, « Dial », « Péole », « Eole » et D-2, dont trois lancés du Centre Spatial Guyanais avec la « fusée nationale ». En fait, il s'en est fallu de peu que la France ait six nouveaux satellites sur orbite cette année. En effet, après l'abandon pour raisons financières du programme « Roseau », qui visait l'envoi d'un satellite de 300 kg sur orbite très elliptique (300/100 000 km) par une fusée soviétique, les responsables des questions spatiales de France et d'U.R.S.S. ont décidé d'embarquer de petits satellites français en « sangsue » avec des satellites soviétiques, probablement du type « Cosmos ». Ces « S.R.E.T. » (Satellites de Recherches et d'Etudes Technologiques) pèseront au maximum une quinzaine de kg et permettront d'expérimenter des technologies nouvelles dans le véritable environnement cosmique. Les deux premiers devaient être lancés à la mi-70 et fin 70, mais ils sont désormais retardés jusqu'en 1971. Dans le domaine de la coopération spatiale franco-soviétique, l'année devrait pourtant voir au moins une activité concrète : le dépôt en douceur sur la Lune, à l'aide d'une sonde automatique soviétique, d'un réflecteur laser livré en juillet dernier par Sud-Aviation. L'expérience qui pourra ainsi être réalisée sera comparable à celle effectuée avec le réflecteur d'« Apollo » 11, expérience à laquelle la France a participé depuis le Pic du Midi.

Toujours dans le domaine de la coopération bilatérale, l'année verra la poursuite des efforts franco-allemands pour mettre au point le satellite de télécommunications « Symphonie » et les deux stations terrestres qui lui seront liées. Le Consortium C.I.F.A.S., retenu

par le C.N.E.S., a bien avancé dans ses travaux, mais le doute subsiste encore quant aux possibilités de placer le premier « Symphonie » sur orbite avant les jeux olympiques de Munich (1972). Les responsables se consolent en se rappelant que la raison d'être du satellite est surtout de « faire la nique » aux Américains en leur prouvant que certains sont capables de lancer leurs propres « Comsat » et qu'un réseau global de télécommunications doit laisser à ces pays la place qu'ils méritent... Au-delà d'« Eole », la coopération spatiale franco-américaine doit se poursuivre avec des discussions relatives à un nouveau satellite météorologique, « Météosat », qui photographierait en permanence la couverture nuageuse de la Terre, comme les satellites météo U.S. mais depuis orbite stationnaire, à 36 000 km d'altitude. « Météosat » s'intégrerait dans le réseau expérimental de la Veille Météorologique Mondiale prévu pour 1974.

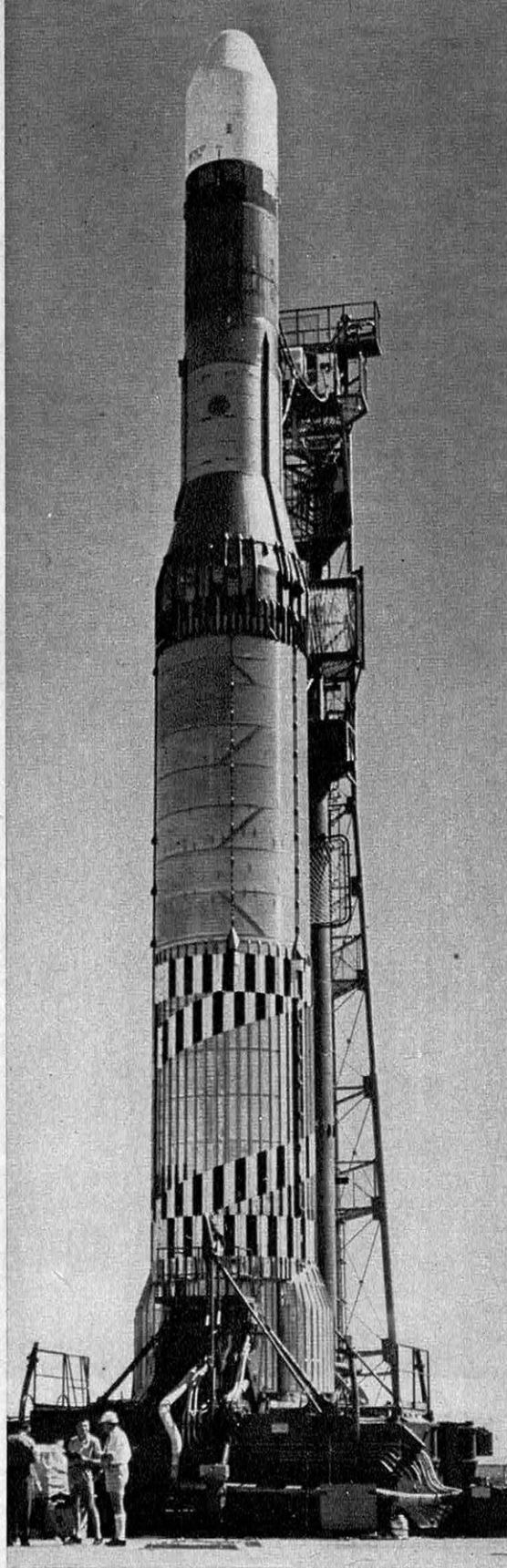
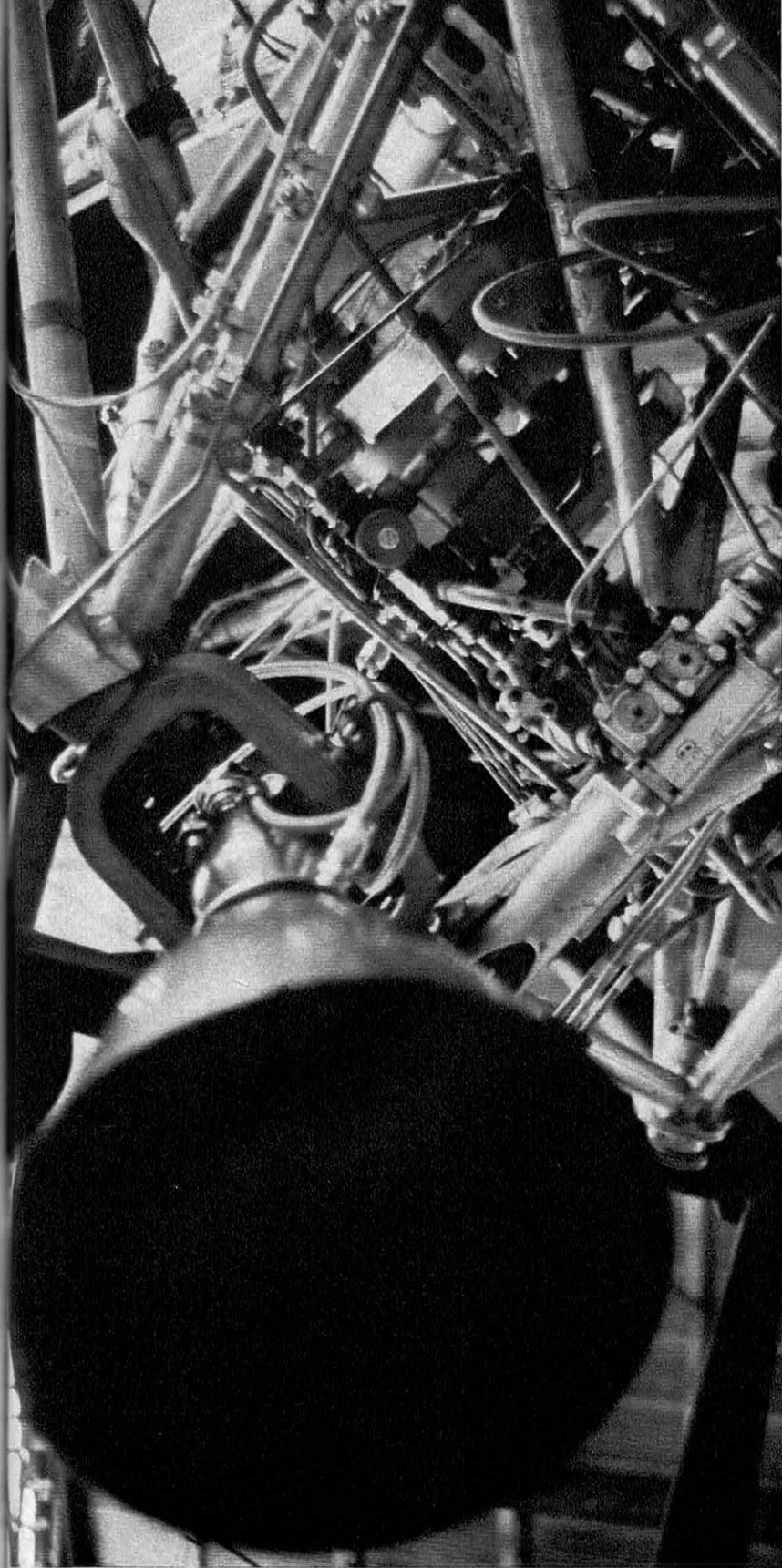
Du côté plus national qu'international des activités du C.N.E.S., trois projets sont à l'ordre du jour, dont un projet purement scientifique : D-2B, qui s'apparente étroitement au D-2A de cette année, mais dont la mission scientifique sera différente, visant l'étude des rayonnements ultraviolets lointains du Soleil et leur absorption par l'atmosphère terrestre, ainsi que l'étude de la lumière du fond du ciel et les rayonnements U.V. lointains d'étoiles situées au voisinage du plan de l'écliptique.

Mais les deux autres projets, et c'est la tendance actuelle du C.N.E.S. et de l'Europe spatiale, ce dont on ne peut que se réjouir, intéressent plus directement les applications spatiales. Ce sont les projets « Géole » et « Dioscures ». Le « Géole » sera un dérivé d'« Eole » interrogeant des balises réparties à la surface du globe. Il pourrait non seulement permettre une mission de géodésie géométrique, mais une mission de géodésie dynamique (amélioration de la connaissance du potentiel terrestre) et aussi une mission d'application dans des domaines aussi variés que la topographie, la glaciologie, la vulcanologie, la recherche pétrolière ou l'océanographie.

Les « Dioscures », dont il a tant été question sur le plan international, auraient une triple mission de télécommunications, de navigation et de contrôle de trafic aérien.

Ainsi, les projets immédiats, comme ceux à plus longue échéance ne manquent pas. Mais entre les projets et les réalisations, il existe un gigantesque obstacle, qui s'appelle le budget. Comme les programmes de missiles militaires, le C.N.E.S. a été touché en 1970, avec ses quatre lancements, risque de rester pendant longtemps une année record...

Jacques TIZIQU



La fusée européenne « Europa » I est formée d'un premier étage britannique Hawker Siddeley Dynamics « Blue Streak », d'un deuxième étage français SEREB/Groupement Nord-Vernon « Coralie », d'un troisième étage allemand « Astris », d'une coiffe et d'un satellite expérimental italien, d'équipements électroniques de vol et au sol belges et néerlandais, le tout devant être lancé de Woomera, en Australie. Jusqu'ici, l'expérience a été un échec total. 626 millions de dollars ont été dépensés, sans que soit réalisée une seule mise sur orbite. La fusée « Europa » II, lancée du Centre Spatial Guyanais, doit placer sur orbite les satellites de télécommunications franco-allemands « Symphonie ». A gauche, un gros plan d'« Astris ». Le prochain lancement d'« Europa » est prévu pour le 19 mai prochain.



Paris fait d'une pierre
deux coups :
**DE L'ELECTRICITE
AVEC DES ORDURES**



Une pyramide trois fois plus haute que l'obélisque de Louksor, sur toute la surface de la place de la Concorde, du Ministère de la Marine à la Seine, et des Tuileries aux chevaux de Marly : voilà le monstrueux monument que Paris aurait pu élever avec les 1 630 000 tonnes d'ordures ménagères qu'ont rendu ses entrailles en 1969.

Comment digérer, au moindre coût pour la collectivité, et dans un délai qui ne doit pas excéder 24 heures, cette masse putrescible de 5 000 tonnes par jour de résidus ménagers : c'est la question impérieuse qui se pose à toute agglomération humaine dès lors qu'elle prend quelque densité.

Saviez-vous qu'à Paris elle était résolue par l'Electricité de France ? En effet, par application de la loi de nationalisation du 8 avril 1946, le traitement des résidus urbains fut reconnu service public, et les biens, droits et obligations de la société privée qui en avait la régie pour Paris depuis 1922, qui était productrice d'électricité, furent transférés à l'E.D.F. qui devint « régisseur intéressé » du Département de la Seine pour l'exécution de ce service. C'est ainsi que naquit au sein de l'E.D.F. un service spécialisé — (traitement industriel des Résidus Urbains — T.I.R.U.) — qui emploie aujourd'hui 1 millier de personnes et traite annuellement plus de 1 600 000 tonnes d'ordures pour Paris et une cinquantaine de communes suburbaines.

Comment s'en débarrasser ?

● La première idée — la plus simple — qui vient à l'esprit pour se débarrasser de cet encombrant monceau est de **le rejeter hors des villes** ; soit en mer : les Etats-Unis et le Japon immergent leurs ordures gainées de toiles plastiques (l'aéroport de Laguardia à New York repose sur les ordures). Soit sur terre, dans des décharges contrôlées comme il en existe autour de Paris : mais outre que ce voisinage n'enchant pas les communes riveraines, la mise en décharge n'est qu'un moyen d'évacuation résiduel en raison du coût élevé des frais de transport et de transbordement des ordures en dehors des zones d'urbanisation, et, donc, de plus en plus loin des lieux de collecte.

● Le second moyen réside sur le principe de réutilisation : c'est **le traitement agricole**. Il se trouve, en effet, qu'après criblage, broyage, déferrailage et tamisage fin, les ordures constituent un excellent amendement organique, plus sec que le fumier de ferme (30 % d'eau seulement) et d'une valeur humique au moins égale puisqu'elles contiennent 32 % de matières organiques, 30,8 % de matières minérales, 4,1 % de chaux, 0,78 % d'azote, 0,77 % d'acide phosphorique et 0,4 % de potasse et d'acide humique. On utilise 30 à 40 t/ha de cet amendement en culture de betterave sucrière.

Le T.I.R.U. traite ainsi 150 000 t par an d'ordures dans l'usine de Romainville pour les transformer en gadoues agricoles qui sont envoyées le jour même aux agriculteurs qui les laissent fermenter spontanément dans les champs pendant quelques mois avant de les enfouir au moment des labours.

La clientèle rayonne à 150 km autour de Paris. Au-delà, le coût du transport devient trop onéreux : vendue 5 F hors taxes, la tonne parvient en culture à 20 F.

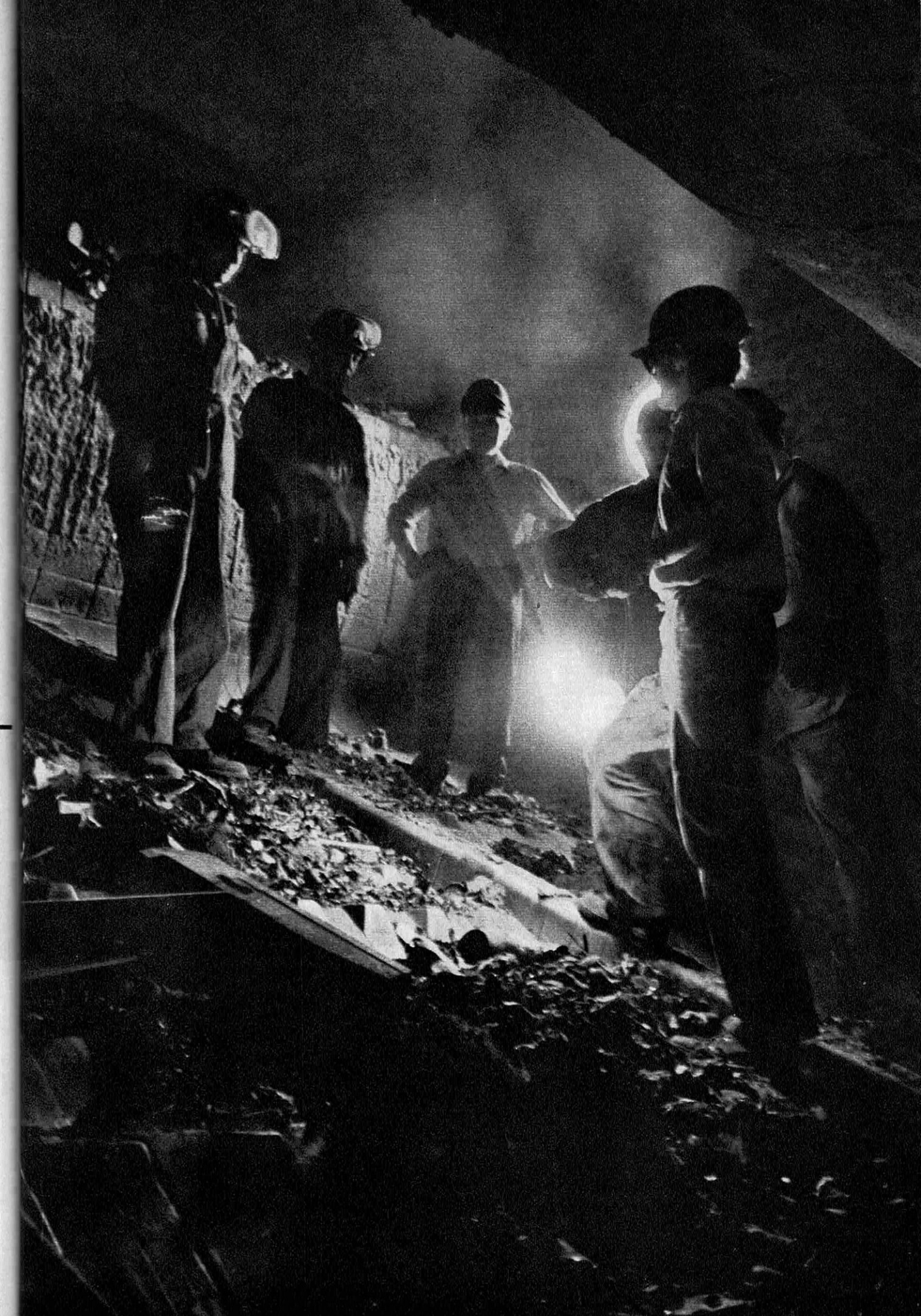
● Reste enfin **l'incinération** avec ou sans récupération de chaleur. Etant donné d'une part les quantités à traiter journalièrement à Paris, et d'autre part l'existence d'un débouché facile et assuré en la personne de la Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (C.P.C.U.) qui exploite un réseau de 90 km dans Paris, le T.I.R.U. a adopté cette solution dans ses trois usines parisiennes de Saint-Ouen, Issy-les-Moulineaux et Ivry, avec alternative de fourniture d'électricité au réseau E.D.F. pendant les mois d'été. L'usine de Saint-Ouen, mise en service en 1954, peut traiter 400 000 t ; celle d'Issy-les-Moulineaux, mise en service en 1965 (investissement : 120 millions de francs), 500 000 t ; celle d'Ivry entrée en production à la fin de l'année dernière (investissement : 150 millions de francs), traitera 600 000 t en 1970.

L'incinération annuelle de 1 300 000 t de gadoues en 1969 a permis de produire plus de 2 millions de t de vapeur ramenées à une pression de 20 bars, d'assurer 40 % des besoins annuels du réseau de chauffage de la C.P.C.U. et de céder en outre 80 000 000 de kWh d'électricité au réseau E.D.F. Malgré toutes les récupérations possibles, la destruction des ordures ménagères reste une activité déficitaire et il en coûte environ 45 F la tonne aux communes liées par contrat au T.I.R.U. pour bénéficier de ses services.

LES ORDURES VALENT LE LIGNITE

Ci-dessous et dans les pages suivantes, le film du traitement des ordures à Paris.

Voici l'intérieur de l'un des quatre fours-chaudières de l'usine d'Issy-les-Moulineaux, alors en réfection. Construit par les Forges et Chantiers de la Méditerranée, selon une licence Martin, chaque four a une capacité d'incinération de 17 t/h (le pouvoir calorifique moyen des ordures ménagères, couramment compris entre 1 500 et 2 000 kcal/kg, est actuellement voisin de celui du lignite et permet une bonne combustion sans adjonction de charbon ou de fuel-oil), et une capacité de production de 40 t de vapeur à l'heure sous une pression de 64 bars et à une température de 410 °C. La vapeur produite est ensuite détendue jusqu'à 20-26 bars, dans un groupe à contre-pression, puis acheminée soit vers le réseau de la C.P.C.U. ; soit vers un groupe à condensation, puis un transformateur qui alimente le réseau E.D.F.

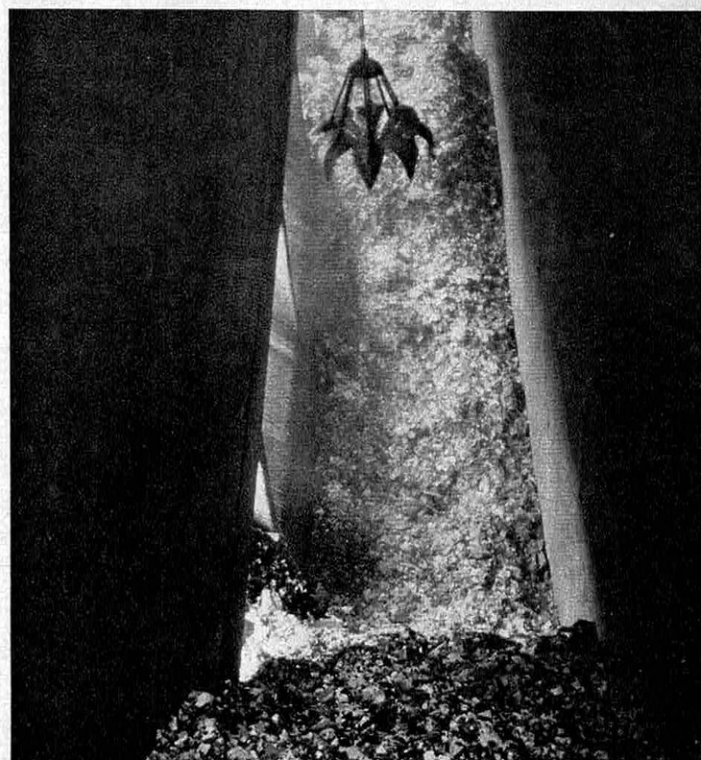
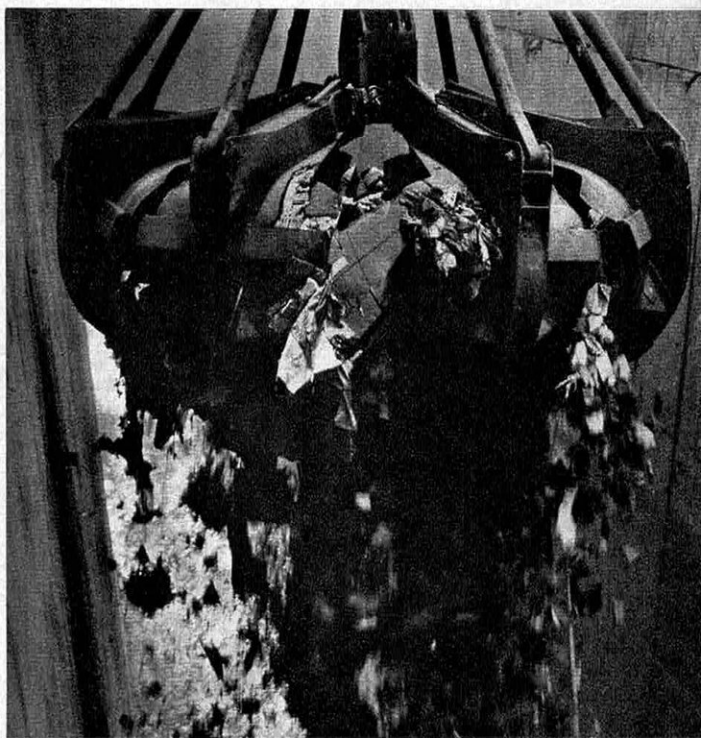




1 Chaque jour — dimanches et jours de fête compris — entre 6 heures et 9 heures du matin, les rues de Paris appartiennent en priorité à 3 842 éboueurs et à 800 camions-benne qui effectuent la collecte des poubelles. Cette collecte est une tâche municipale et la municipalité de Paris, pour l'assurer, a traité avec des Sociétés privées (S.I.T.A. et C.G.E.A.) qui fournissent le matériel, tandis qu'elle est elle-même patron du personnel, pour la plupart saisonnier et d'origine souvent africaine. Chaque benne « ratisse » un circuit et gagne l'une des quatre usines de traitement parisiennes. Sur notre photo, à Issy-les-Moulineaux, les camions accèdent par un tobogan à un quai de déchargement long d'une centaine de mètres et viennent se ranger côte à côte perpendiculairement à une fosse de 6 000 m³ de capacité et de 6,5 m de profondeur par rapport au quai, où ils déversent leur chargement qui est aussitôt tassé.



... électronique surchaque benne permet de contrôler avec précision l'alimentation des fours. L'ensemble du bâtiment-fosse est placé sous légère dépression par un courant d'air aspirant qui devrait théoriquement purifier l'atmosphère; en fait l'air y est très épaissi par une multitude de poussières en suspension et l'odeur assez lourde: notre photographie en est ressorti les cheveux gris et le nez pincé...



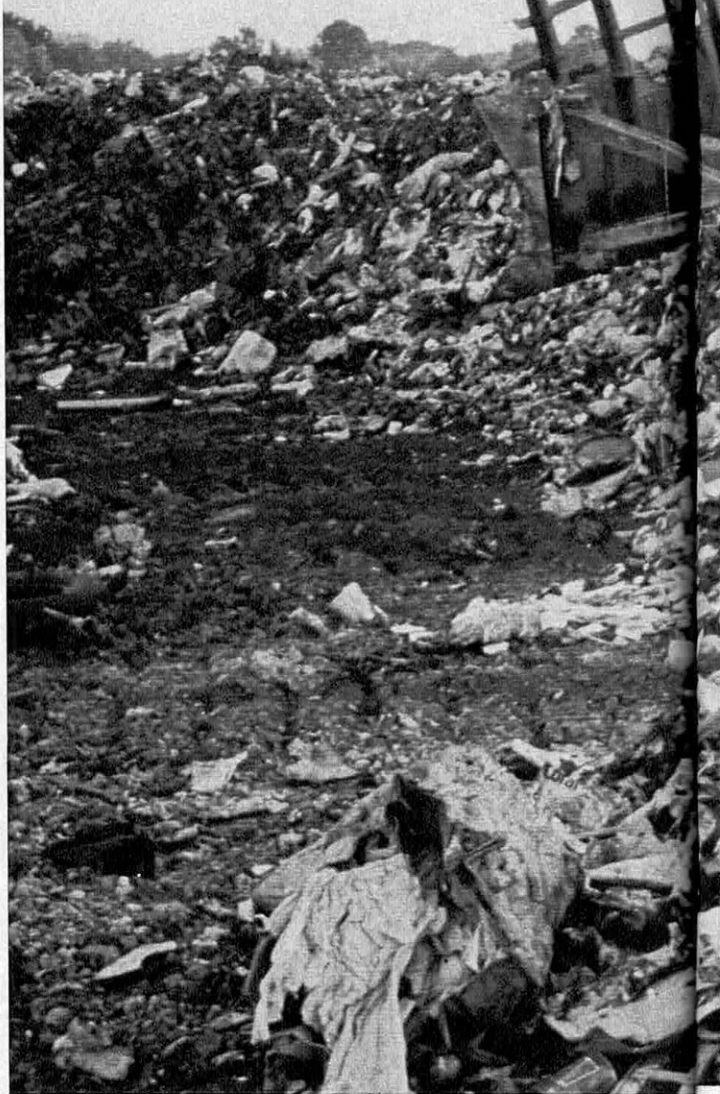
2

Une fois tassées dans l'immense fosse, les ordures sont reprises par deux ponts roulants munis de bennes polype de 5 m³ qui vont les déposer sur les trémies d'alimentation de l'un ou l'autre des quatre fours-chaudières. Pont roulant et benne sont commandés depuis une cabine à air conditionné mobile, suspendue aux cintres du pont à 30 m de hauteur. Un dispositif de pesée

3

Les gaz de combustion sont dépoussiérés dans quatre électrofiltres à deux champs, puis évacués par deux cheminées de 80 m de haut qui desservent chacune deux fours.

La combustion d'une tonne d'ordures, outre la production d'environ 1,7 tonne de vapeur à 20 bars, laisse environ 25 % de résidus solides récupérables, composés de mafeurs, des particules solides des fumées et de ferraille — les mafeurs (300 000 t dans les 4 usines T.I.R.U. en 1969), déferrailés



sur des tambours magnétiques, sont vendus 2 F à 2,40 F la tonne à des entreprises de travaux publics qui les utilisent en sous-couche ou en renforcement de terrain. Les ferrailles (12 000 t dans les 4 usines du T.I.R.U.) sont vendues 50 à 60 F la tonne à la sidérurgie.

4



Ci-dessus la décharge contrôlée d'Isle-Armentières à l'Est de Paris. Avec celle de Limeil-Brévannes (Val-de-Marne) et d'Annet-sur-Marne (Seine-et-Marne) elles ont reçu en 1969 180 000 t d'ordures. Il s'agit de déclivités naturelles ou artificielles où les ordures entassées en couches successives de 2 à 3 m d'épaisseur, séparées par des couches de terre, de sable ou de mâchefer, subissent une rapide fermenta-

tation anaérobie. Des études hydrogéologiques préalables ont montré qu'aucune nappe phréatique ne peut être souillée (il ne s'agit pas de souillure biologique puisque le compost produit des antibiotiques qui détruisent les germes pathogènes). Une fois comblées, ces décharges peuvent être transformées en espaces verts, en terrains à bâtir, ou mises en culture.

Alain MORICE

Certains moteurs s'enlisent dans les hauts-fonds.

Un Johnson passe partout.

Johnson présente :

L'ajustable



C'est le seul 9,5 ch pouvant se verrouiller en 16 positions pour naviguer dans les hauts-fonds !

Il a été conçu par un pêcheur. Il lui a donné une silhouette surbaissée pour que vous puissiez jeter sans gêne votre ligne par-dessus la poupe. Et une poignée de portage spéciale, bien équilibrée pour le porter facilement de votre voiture à votre bateau, en même temps que votre matériel de pêche. Plus important, il a conçu un verrouillage du moteur en 16 positions pour pouvoir naviguer dans les hauts-fonds et attraper le poisson dans les coins inaccessibles.

Ainsi avant d'acheter n'importe quel moteur, étudiez-le et réfléchissez ! Incroyablement silencieux, intégralement protégé contre la corrosion, le 9,5 ch Johnson tourne à tous les régimes comme une horloge. Voilà pourquoi c'est le moteur le plus vendu dans le monde.

Johnson vous offre les mêmes avantages exclusifs avec tous ses moteurs : de 1,5 ch à 115 ch. Plus

une garantie de 2 ans et un service après-vente mondial.

Distributeur pour la France : FENWICK Département Marine, 28 Bd Biron, 93-Saint-Ouen. Tél. 606.17.79.



Johnson

Le plus sûr de tous.



Pour recevoir gratuitement
catalogue et tarifs, adressez ce coupon rempli
à l'adresse ci-dessus.

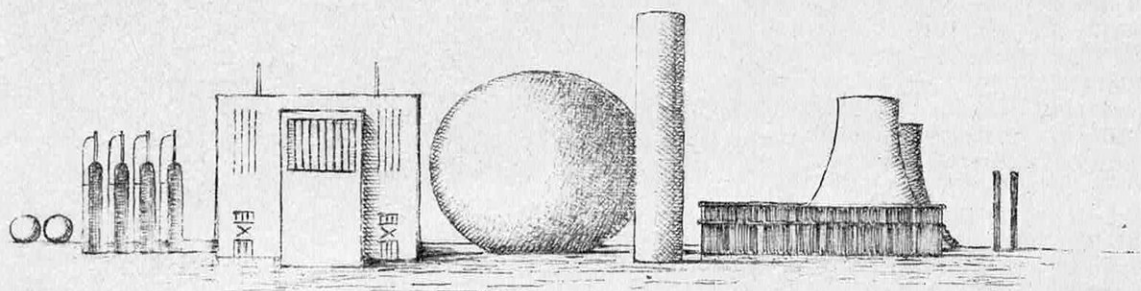
Nom _____

Adresse _____

Ville _____ Dépt _____

SV J3

chroniques DE L'INDUSTRIE



RECHERCHE

Comment mesurer l'efficacité de la recherche fondamentale

Au moment même où, ainsi que nous l'avons souligné dans notre dernier « Dossier » ⁽¹⁾ non seulement l'industrie mais aussi le gouvernement s'interrogent sur la valeur de la recherche fondamentale et doutent de l'intérêt des fonds qu'ils lui consacrent, la Division des programmes et du plan du Centre National d'Etudes Spatiales (C.N.E.S.), présente une méthode qui vise à apprécier le rapport coût-efficacité des recherches réalisées dans les différents laboratoires.

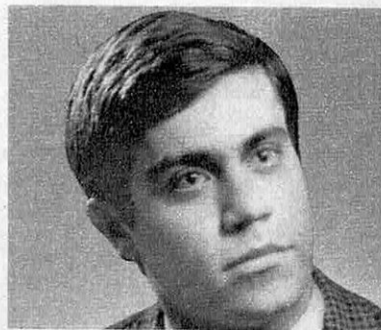
Cette méthode, qui vient d'être exposée par M. J. Larabi, responsable de la rationalisation des choix au C.N.E.S., retient deux indicateurs.

- **La quantité** de travail fournie par les chercheurs de chaque laboratoire : il s'agit du nombre de publications sorties de ces laboratoires (articles de presse, communications à des Congrès ou devant des assemblées scientifiques, thèses, etc.).

- **La qualité** de ce travail

est déterminée, dans cette méthode, par le nombre de fois que les publications des laboratoires sont citées par d'autres chercheurs dans des revues scientifiques.

Cette méthode demande, bien sûr, à être maniée avec prudence, précise le C.N.E.S. Les résultats qu'elle donne doivent être interprétés, utilisés avec beaucoup de précautions et, surtout, ne pas donner lieu à des conclusions péremptoires et hâtives qui ne traduiraient pas la réalité, mais en présenteraient une caricature.



J. LARABI : définir le rapport coût-efficacité de la recherche fondamentale.

Par exemple, on peut penser que lorsque le nombre de citations croît rapidement dès la parution, c'est que la recherche est originale, après quoi les citations se feront rapidement moins fréquentes. Un article général de synthèse, au contraire, sera régulièrement et

fréquemment cité, même s'il n'est pas vraiment original, simplement parce qu'il servira de référence.

Il faut également tenir compte des budgets des laboratoires, du nombre des chercheurs qu'ils emploient, de leur propension plus ou moins forte à publier les résultats de leurs recherches et de leurs différences de conception vis-à-vis des « relations publiques », etc. On peut ainsi allonger la liste des carences que présente cette méthode — ou, plus exactement, les limites très étroites et très précises à l'intérieur desquelles il faut se tenir pour qu'elle approche de la vérité.

Son intérêt : c'est en France la première tentative de rationalisation dans la mesure de la rentabilité de la recherche fondamentale.

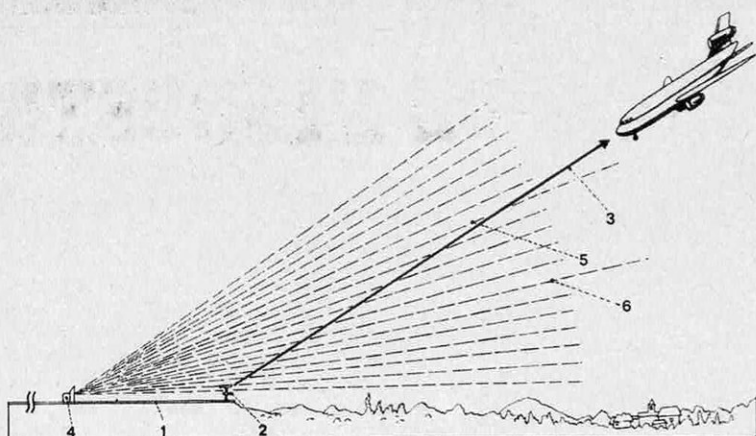
Son principal inconvénient : elle ne mesure — et très approximativement — cette rentabilité qu'après coup. En quoi, dans ces conditions, sera-t-elle utile à la définition d'une politique efficace de la science tournée vers l'avenir ? Il reste toujours à trouver une méthode pour juger de l'intérêt économique des projets de recherche avant de financer ceux-ci.

(1) cf. *Science et Vie* n° 629 de février 1970 p. 109 et suivantes : « L'industrie a-t-elle besoin de la science ? ».

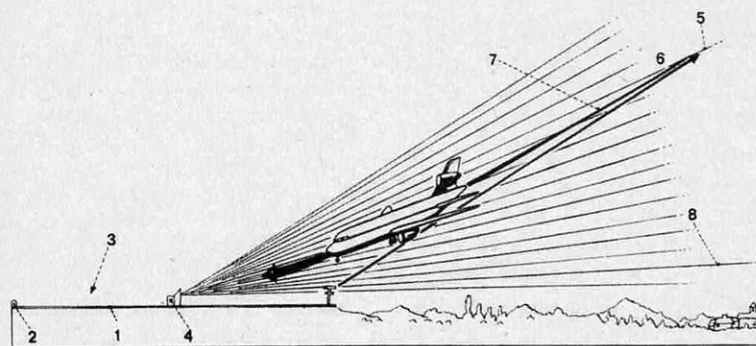
Bientôt l'atterrissage sans visibilité?

Pour que le transport aérien atteigne son plein épanouissement, il lui faut s'affranchir des conditions météorologiques qui entraînent des déroutements, voire des annulations de vol. Cela, pour la régularité du trafic, mais aussi pour sa sécurité : plus de la moitié des accidents se produisent à l'atterrissage et l'introduction d'avions à 350 places rend encore plus urgente la nécessité d'y porter remède. L'industrie des équipements aéronautiques cherche donc à assurer les atterrissages dans les conditions de visibilité les plus mauvaises. A l'heure actuelle, pour une grande partie des avions, l'atterrissage ne peut se poursuivre en dessous de 30 mètres d'altitude que si le pilote a une visibilité totale vers le bas et une visibilité supérieure à 350 mètres vers l'avant : si ces conditions ne sont pas réunies, il doit « remettre les gaz ». Un certain nombre d'avions peuvent atterrir avec un plafond de 15 mètres et une visibilité vers l'avant de 130 mètres : tel est le cas, notamment, de la Caravelle équipée du dispositif d'atterrissage automatique « Sud-Lear ». De tels dispositifs comportent généralement un couplage du système I.L.S. (Instrument Landing System), en service depuis la fin de la dernière guerre, avec le pilote automatique de l'avion et avec un calculateur de vitesse verticale très précis utilisant un radioaltimètre. Mais pourquoi ces équipements n'assureraient-ils pas un atterrissage entièrement automatique ?

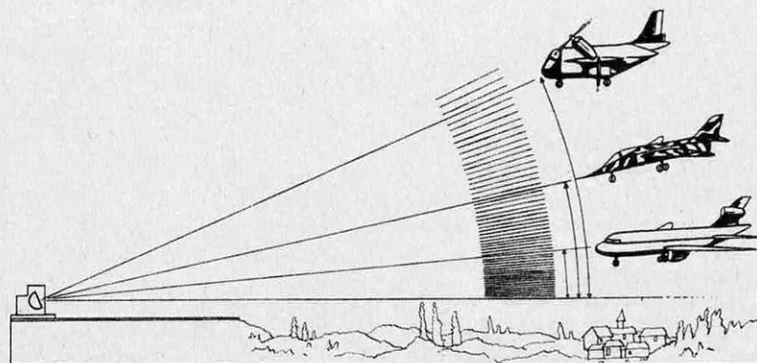
Rien ne l'empêche, apparemment, puisque des opérations de cette nature ont déjà été effectuées lors de vols d'essai — sauf qu'il y a loin entre les conditions de



Un avion se prépare à atterrir sur la piste (1). Au-dessus d'un angle de 15°, il est guidé par l'I.L.S. (2). L'aire de balayage de celui-ci est délimitée par le trait noir. Au-dessous, c'est le système Flarescan (4), situé à 750 m environ derrière l'émetteur I.L.S., et dont l'aire est indiquée par les rayons pointillés, qui prend le relais. Les tangentes pointillées sur ces rayons représentent la trajectoire d'approche I.L.S. (3), le contrôle du recouplement I.L.S.-Flarescan (5) et l'angle de déclenchement des manœuvres d'arrondi (6).



Le point délicat est le passage de l'I.L.S. au Flarescan. La piste étant toujours en (1) et le localiseur azimuth I.L.S. en (2), il faut savoir que, tout au long de sa manœuvre, l'avion maintient le guidage I.L.S. (3). C'est au point (6) que, guidé par l'émetteur du faisceau de balayage (4), il déclenchera la manœuvre d'arrondi, commencée en (5). Le guidage d'arrondi s'effectue en (7) et l'angle d'impact des roues est déterminé en (8).



Le « scanning beam » ou faisceau explorateur permet d'assurer le guidage selon des pentes de descente très variées convenant aussi bien à des avions à décollage vertical qu'à des chasseurs bombardiers ou à des appareils de ligne. Le codage de l'angle du faisceau varie en cours de balayage (les impulsions augmentent de 4 mus par degré) et le site de l'avion est relevé au sol par les valeurs angulaires.

ces essais et celles d'un atterrissage sans aucune visibilité dans un trafic réel d'aéroport.

En premier lieu, les systèmes I.L.S. ne sont pas exempts d'erreurs, même minimales, qui peuvent être graves lorsque l'avion est près de toucher le sol : ces erreurs sont dues en particulier, aux réflexions des faisceaux d'ondes matérialisant la trajectoire de descente sur des objets mobiles au sol, comme par exemple, les avions en mouvement. Elles se compliquent du fait que l'antenne matérialisant le plan vertical de descente présente une intensité de rayonnement faible dans les directions rasantes par rapport au plan horizontal. D'autre part, comme l'antenne de réception de l'avion se trouve généralement dans le nez de ce dernier, une autre erreur est introduite dans un cas de dérapage important, la position des roues principales du train d'atterrissage pouvant être écartée de l'axe supposé de la piste, et ce d'autant plus que la longueur de l'avion est grande, ce qui revient à réduire la largeur utile de la piste, et pourrait conduire l'avion à sortir de celle-ci. Enfin, des modifications de la nature du sol dans la zone d'approche peuvent avoir également un effet défavorable : c'est le cas notamment lorsque l'approche se fait au-dessus de la mer avec les variations de niveau dues à la marée, ou sur terre lors des chutes de neige abondantes.

Un premier remède à ces difficultés consiste à réduire les dimensions des pinces d'ondes I.L.S. Mais un tel résultat est pratiquement impossible à obtenir avec les fréquences utilisées actuellement, de l'ordre de 100 Mégahertz, car cela réclamerait des antennes de dimensions trop importantes. Il faudrait, au contraire, avoir recours à des ondes ultra-courtes, dans la bande S par exemple, qui, à performances d'émission éga-

les, permettent une réduction des dimensions d'antennes dans un rapport supérieur à 30. On pourrait ainsi obtenir une réduction des échos parasites. C'est ainsi que le « système Flarescan », en cours d'expérimentation aux Etats-Unis, utilise un balayage complémentaire sur ondes micrométriques, recouvrant le signal I.L.S. pour des altitudes inférieures à 100 mètres. Ce balayage est obtenu au moyen d'un faisceau codé d'ondes micrométriques, épais d'environ un demi-degré, émis à partir d'un point situé sur l'axe de la piste, 750 mètres en arrière de l'émetteur I.L.S. Dans la phase finale de son atterrissage, tout avion intercepte le faisceau, et, après décodage de ces informations, déduit son élévation angulaire et sa distance au début de la piste. Le récepteur de bord est associé à un décodeur qui délivre une tension électrique fonction de la position de l'avion et que l'on compare à une tension étalon.

Les premiers essais de ce système ont fait apparaître des erreurs de position angulaire inférieures à quelques centièmes de degré.

Mais des solutions plus radicales sont étudiées, qui consistent d'abord à éliminer complètement l'I.L.S., dont la technique est maintenant vieille de près de 30 ans. Le nouveau système devra supprimer les effets dus aux avions en mouvement au sol, fournir une meilleure précision le long de l'axe de la piste, et assurer une définition tridimensionnelle de la trajectoire de descente idéale.

Différents systèmes ont été proposés et devront subir une évaluation complète avant que n'intervienne le choix définitif. Pour faciliter cette évaluation d'ailleurs, aux Etats-Unis la Radio Technical Commission for Aeronautics a effectué une étude exhaustive des caractéristiques que l'on devrait demander à ce nou-

veau système qui constitue un véritable cahier des charges. En tout état de cause, compte-tenu du coût de développement, il semble d'ores et déjà exclu d'accepter l'existence de deux systèmes concurrents, l'un civil et l'autre militaire. Précisons enfin que l'on développe actuellement des dispositifs anti-collisions destinés à empêcher les collisions en vol : de tels dispositifs devraient entrer en service au cours de la décennie des années 70. L'intégration de ces derniers avec les systèmes d'atterrissage sans visibilité sera certainement prévue, puisque les deux fonctions qu'ils assurent se recoupent dans la zone finale d'atterrissage.

ECONOMIE

Réduire la durée du travail : une nécessité impossible ?

On travaille plus longtemps aujourd'hui qu'avant la guerre (+ 10 % en moyenne). Et pourtant, c'est l'économiste Jean Fourastié qui le souligne, les travaux que nous effectuons sont plus fatigants : « au fur et à mesure que se réduisent les dépenses d'énergie musculaire, s'accroissent les dépenses d'énergie psychique : information, mémoire, attention. L'homme au travail doit s'écarter de plus en plus des comportements instinctifs et mettre en œuvre des efforts et des mécanismes cérébraux... d'où une fatigue qui peut aller jusqu'à des troubles mentaux et jusqu'au refus révolté chez les hommes les plus sensibles au sentiment et à l'imagination poétique. » Cela explique cette volonté nouvelle des travailleurs, et que l'on voit de plus en plus nettement affirmée, non plus tellement d'obtenir des augmentations de salaires, mais surtout d'améliorer

leurs conditions de travail d'une part, de restreindre la durée de celui-ci d'autre part.

Est-ce possible et dans quelles conditions ? Jean Fournasti, en économiste dont le métier consiste « non pas à imposer son choix mais à éclairer celui de ses concitoyens », a fait le calcul.

En revenir à la semaine de 40 heures (moyenne actuelle : 45 heures), dit-il, coûterait au pays — à chaque travailleur, dans ses revenus et son niveau de vie — au moins quatre années de progrès économique, affirme-t-il.

Certes, cette réduction aurait des effets favorables : moindre fatigue et meilleure santé, plus grande sécurité, facilité pour le perfectionnement professionnel, moindre absentéisme, accroissement de l'activité des femmes ; si bien qu'une réduction du temps de travail hebdomadaire de 5 heures, n'entraînerait une perte de production effective que de 3 heures.

Mais il n'en reste pas moins cette évidence qu'« on ne peut consommer ce qui n'a pas été produit, et si l'on n'a pas produit en 20 heures ce que l'on produisait la veille en 45, on ne peut avoir avec le salaire des 40 heures le pouvoir d'achat que l'on avait avec le salaire de 45 ».

Tous comptes faits, réduire de 45 à 40 heures la durée moyenne du travail hebdomadaire, impliquerait ainsi pour les salariés un sacrifice de 6,65 % de leur pouvoir d'achat. A cela, il faut ajouter que les besoins des travailleurs seraient augmentés par ces loisirs supplémentaires : + 200 heures par an, soit environ + 3 % par rapport aux loisirs actuels. Au total, donc, la réduction du niveau de vie du salarié atteindrait 6,65 % + 3 % = 9,65 %, au moins.

L'augmentation moyenne des salaires étant de 2,8 % par an, il faudrait bien quatre ans pour rattraper les effets d'une réduction de 5

heures de la durée hebdomadaire de travail.

C.Q.F.D.

Quand l'Amérique d'outre-mer menace les États-Unis

Nouvelle raison pour les États-Unis de craindre leurs conglomérats internationaux et de lutter contre eux (1) : ils compromettent la stabilité de leur balance commerciale.

Pendant un premier temps, les filiales des sociétés US implantées à l'étranger ont été vues d'un bon œil, dans la mesure où elles rapatriaient des fonds vers les États-Unis (revenus de licences, marchés passés à la maison mère, profits, etc...). Maintenant la situation s'est renversée du fait même de la trop grande prospérité de ces filiales qui, produisant à l'étranger, s'attaquent ensuite au marché américain lui-même...

A titre d'exemple, la Cummins Engine Corporation contrôle le quart du marché américain des moteurs diesels pour véhicules commerciaux de taille moyenne, alors qu'elle n'en produit pas aux États-Unis : ils viennent de la filiale anglaise. De même Ford est-il le premier exportateur de Grande-Bretagne.

Le gouvernement américain, dit-on, commencerait à faire pression sur les conglomérats pour qu'ils cessent leur politique d'implantation à l'étranger ou, du moins, pour qu'ils n'exportent plus vers les États-Unis les produits qu'ils fabriquent outre-mer.

(1) cf. *Science et Vie* n° 629 de février 1970 p. 120 : « Les Sociétés plus fortes que les Nations ».

Les déchets : une source de profit

Conséquence de l'épuisement des ressources mondiales en matières premiè-

res et donc du coût sans cesse plus élevé de celles-ci : une nouvelle industrie apparaît, qui est de plus en plus florissante, celle de la récupération des déchets (2). Témoin la firme SHWAYDER Chemical Metallurgy Corp., de Détroit, spécialisée dans la récupération des déchets de métal dur, qui prend une ampleur internationale, étendant ses activités des États-Unis au Canada.



Une nouvelle industrie : la récupération des déchets.

Les déchets de métal dur jetés chaque année à la ferraille représentent plus de 60 millions de francs pour le seul Canada, affirme la SHWAYDER Chemical Metallurgy Corp. et certaines grosses entreprises pourraient récupérer plus de 400 000 F en vendant leurs plaquettes en métal dur usées (plaquettes amovibles ou plaquettes dessoudées provenant des tiges porte-outils, des têtes de fraisage, de vieux moyeux de matrice, d'équipements de tréfilage, etc...). Le prix actuel de la tonne de déchets de métal dur atteint 12 000 F contre, à titre de comparaison, 100 F la tonne de riblons.

Un million de chefs d'entreprises américains et canadiens ont déjà été informés de ces faits par la SHWAYDER Chemical Metallurgy Inc. qui envisage d'étendre prochainement son activité en Europe.

(2) Voir notre article dans ce numéro p. 124.

SANTÉ

Plus d'antibiotiques pour la ferme

Les antibiotiques que l'on administre aux animaux sont extrêmement dangereux pour l'homme : celui-ci, en effet, n'est plus guéri lorsque, lui-même malade, on lui prescrit ces médicaments dont il absorbe une trop grande quantité dans sa nourriture quotidienne. C'est ce que vient de mettre en lumière le rapport Swann, réalisé sur la demande du Gouvernement Britannique à la suite du décès de plusieurs enfants morts en raison de l'inefficacité des antibiotiques. Les antibiotiques sont utilisés par certains fermiers, à doses basses mais de façon permanente, parce qu'ils favorisent la croissance, notamment des poulets et des porcs. Ils augmentent la productivité et la rentabilité des élevages dans la mesure où les animaux grossissent plus vite en absorbant moins de nourriture : cet accroissement de productivité peut atteindre 8 % dit-on, et, si tous les fermiers britanniques donnaient des antibiotiques à leurs bêtes, ils économiseraient chaque année près de 150 millions de francs sur les frais de nourriture de celles-ci.



La rentabilité des élevages contre la santé des hommes.

Le Gouvernement britannique va vraisemblablement d'une part établir une distinction plus nette entre les médicaments que l'on peut

administrer aux bêtes et ceux qui doivent être réservés aux hommes, d'autre part limiter les quantités de drogues qu'un fermier sera autorisé à utiliser.

Certains docteurs affirment qu'il faudrait tout simplement entièrement interdire l'usage des antibiotiques pour les animaux, mais les intérêts en jeu sont trop élevés pour qu'il paraisse possible de les suivre : ce serait remettre en question toutes les méthodes modernes de l'élevage, abaisser la productivité de l'agriculture britannique et susciter une augmentation générale des prix des produits alimentaires.

FUTUROLOGIE

L'homme idéal

La revue « The Science », publiée par l'Académie des sciences de New York, s'est adressée à des spécialistes pour savoir quels changements physiologiques et morphologiques pourraient être souhaitables chez l'homme (ce qui ne veut pas dire qu'ils se produiront nécessairement). Pour le Dr Charles H. Townes, prix Nobel, l'homme pourrait être plus petit et avoir un cycle de vie plus long : « Une vie plus longue, ainsi que des dimensions réduites, pourraient faciliter singulièrement les longs voyages dans l'espace. »

Un autre spécialiste, le Dr Dominic Recoldin, de l'Université de Londres, pense qu'il serait souhaitable que l'homme réalise lui-même les processus de photosynthèse, qui ont toujours été effectués par les plantes. La photosynthèse transforme l'énergie lumineuse fournie par le soleil en énergie chimique, tels que sucres et protéines nécessaires à l'homme, qui est obligé de passer par les plantes pour

obtenir cette énergie. Avec de la chlorophylle sous la peau, l'homme pourrait enfin s'arracher à la terre, les famines n'existeraient plus. De plus, cette solution offrirait l'avantage de résoudre les conflits raciaux puisque tous les hommes seraient, dans cette hypothèse, d'une agréable couleur verte...

INFORMATIQUE

La nature en cartes perforées

Qu'est-ce qui donne aux fraises leur saveur ? Pourquoi les oignons font-ils pleurer ? D'où le pain fraîchement cuit tire-t-il son parfum ? Ces mystères de la nature et tant d'autres du même genre, pour des centaines de produits alimentaires, seront bientôt éclaircis par les techniciens du ministère américain de l'Agriculture à l'aide de tout un arsenal d'appareils scientifiques combinés à un ordinateur IBM 1 800.

Le parfum et la saveur d'un produit sont issus de la combinaison de centaines de composants, dont chacun doit être étudié séparément après avoir été isolé et identifié, et c'est ce que l'on fait actuellement aux Etats-Unis.

L'analyse s'effectue au moyen d'un diffractomètre à rayons X et de spectromètres de différents types qui bombardent le produit de rayons X, de rayons laser et infra-rouges et qui mesurent les ondes radio produites après application de champs magnétiques puissants. Le but de ces recherches est d'améliorer les parfums et les saveurs des produits alimentaires et d'accroître les ressources des agriculteurs grâce à une demande accrue des denrées produites dans les états de l'Ouest.

LA FORMATION DIFFICILE DES INFORMATIENS DE DEMAIN

Ancien élève de l'École Polytechnique, Ingénieur en chef des Mines, Délégué d'Administration à l'Informatique et Président de l'Institut des Recherches d'Informatique et d'Automatique, M. Maurice Allègre a bien voulu pour les

lecteurs de Science et Vie, brosser, en réponse à nos questions, un tableau précis de la situation actuelle en ce qui concerne les besoins de l'Informatique et de la formation des techniciens dans ce domaine.

Science et Vie. — *Quelle est, actuellement, la situation de l'emploi, et quelles sont les perspectives, en ce qui concerne l'Informatique ?*

M. Maurice Allègre. — En 1969, environ 100 000 Français font de l'Informatique, mais tous ne sont pas des informaticiens ; il y a, dans ce chiffre, par exemple, des secrétaires qui n'ont rien à voir avec l'Informatique. Mais on peut estimer que, sur ces 100 000 personnes, il doit y en avoir à peu près 70 000 qui sont peu ou prou des informaticiens, du haut en bas de l'échelle, de la perfo-vérificatrice jusqu'à l'ingénieur-système. On peut penser que ces chiffres vont doubler à peu près tous les trois ou quatre ans.

Ceci nous mènerait donc pour 1975 à une fourchette de l'ordre de 150 000 à 200 000 informaticiens (c'est-à-dire l'équivalent des 70 000 actuels). La répartition présente de ce personnel est grosso modo 5 % de personnel d'exploitation (pupitreurs, perforateurs, etc.), environ 30 % de programmeurs, environ 15 % d'analystes (encore que ces termes ne soient pas toujours très clairs et 5 % d'ingénieurs. Je pense personnellement que ces pourcentages pourront évoluer d'une manière significative d'ici 1975 ; l'accroissement de la qualification moyenne du personnel fera que, probablement, le pourcentage de personnel d'exploitation et de programmeurs de base sera moins important en 1975.

Intéressons-nous, si vous le voulez bien, aux ingénieurs : à l'heure actuelle, il y a environ 4 000 ingénieurs ; si l'on arrive à compter en 1975, 150 000 à 200 000 personnes employées dans l'Informatique, un pourcentage d'ingénieurs légèrement inférieur à 5 % donnerait, en chiffres ronds, une bonne dizaine de milliers d'ingénieurs ; passer de 4 000 à 10 000 cela fait donc 6 000 ingénieurs à former dans les cinq ans à venir. Ajoutons à ce chiffre-là le nombre non négligeable de ceux qui changent de

secteur et je pense que l'on doit arriver aux environs de 8 000 à 10 000, d'où, toujours en chiffres extrêmement ronds, un besoin en ingénieurs informaticiens de l'ordre de 2 000 par an en moyenne, pendant la durée du 6^e plan ; peut-être 1 200 à 1 500 au début et 2 500 à la fin de cette période.

Pour passer aux analystes et aux programmeurs, il faut probablement multiplier les chiffres par 3 pour les analystes, et par 4 pour les programmeurs. Il y a donc des besoins absolument considérables. Ce que je vous dis là peut ne pas vous paraître très précis, mais c'est le propre de toute prévision, surtout dans un domaine où l'évolution technique est très rapide ; nous menons à l'heure actuelle un ensemble d'études dont les premiers résultats devraient être connus avant l'été 1970 et nous permettre de serrer de beaucoup plus près la réalité, au moins pour les premières années, et, dans un an, de posséder des résultats élaborés à plus long terme.

S. et V. — *Comment se caractérise la situation actuelle ?*

M. Maurice Allègre. — C'est la pénurie. Les informaticiens sont particulièrement recherchés, bien payés, certains même disent surpayés ; cela n'est pas désagréable pour eux, mais ce n'est pas une situation extrêmement saine.

Donc, plus nous pourrions former de gens dans les mois qui viennent, mieux cela sera. Mais, attention ensuite à ne pas tomber dans l'excès contraire. Ainsi pour les géologues : il y avait une très grande pénurie, on s'est mis à en former à tour de bras, et après on ne savait plus quoi en faire.

D'où la nécessité d'une prévision très précise.

S. et V. — *Les moyens de formation sont-ils suffisants ?*

M. Maurice Allègre. — Non. Mais contrairement à ce que l'on pense quelquefois, il y a tout de même beaucoup de choses qui se font en France.

Les grandes Ecoles se sont toutes plus ou moins mises à l'Informatique ; certaines ont opéré leur virage il y a bien longtemps et ont déjà fourni d'excellents résultats, par exemple SUPELEC. Dans les *Facultés des Sciences* il y a de nombreux troisièmes cycles ; une école de haut niveau a été créée à l'I.R.I.A., mais simplement en sous-produit de la vocation principale de l'I.R.I.A. qui est la recherche en Informatique ; il y a, à l'heure actuelle, 7 maîtrises d'informatique recensées dans l'enseignement supérieur.

Il y a aussi douze I.U.T. d'informatique et trois gros instituts de programmation ; il existe un baccalauréat technique de l'Informatique qui a été créé à titre tout à fait expérimental, et dont nous suivons les premiers pas avec beaucoup d'intérêt ; en outre, de nombreuses écoles de statuts divers concourent très largement à cette action de formation ; enfin les derniers, mais non les moindres, les constructeurs, ont toujours constitué un moyen très important de formation, par la nécessité qui s'était imposée à eux, à partir du moment où ils vendaient du matériel. Et puis, il y a la formation sur le tas qui est fort importante et vient heureusement combler des insuffisances.

Certes, il n'est jamais satisfaisant de se dire que chez les autres cela va aussi mal et même plutôt plus mal que chez vous, mais quand on se tourne vers les pays voisins, on doit constater que la pénurie y est encore plus grave. Par exemple en Allemagne et au Japon, et même aux Etats-Unis ; la pénurie d'informaticiens est un phénomène mondial.

Les moyens des écoles ou organismes qui assurent cette formation sont bien souvent très insuffisants ; trop fréquemment les élèves ne voient pratiquement pas d'ordinateur, ce qui est tout de même un comble ! Souvent la plupart de ces établissements — et c'est vrai en particulier des I.U.T., sont en pleine croissance. Si une douzaine d'I.U.T. pourront, à plein régime, sortir cent cinquante techniciens par an, à l'heure actuelle, beaucoup d'entre eux ont encore un effectif extrêmement réduit et le total des personnels sortis des I.U.T. a été l'an dernier de 500 et non pas de 12×150 soit 1 800. La montée en régime ne peut être que progressive.

S. et V. — Que pensez-vous de la formation donnée, dans le domaine de l'Informatique, au niveau de l'Enseignement du second degré ?

M. Maurice Allègre. — Il n'existe pratiquement rien, si ce n'est les expériences des *baccalauréats H*, c'est-à-dire « informatique », et *G*, c'est-à-dire *gestion*, dans lesquels il y a un peu d'informatique ; ce sont des expériences limitées qui, à mon avis, ne sont guère développables ; ...Le problème, ce n'est pas d'avoir un baccalauréat informatique, c'est d'avoir de l'informatique dans tous les bacs. Nous nous en occupons.

S. et V. — Quand vous dites « de l'informatique dans tous les bacs », vous concevez cet enseignement comme une formation « horizontale » ?

M. Maurice Allègre. — Oui, c'est ce que l'on appelle également la formation de culture générale à l'informatique. Cela veut dire qu'à partir du moment où l'Informatique devient un phénomène absolument général, chacun sera certainement à un moment quelconque de son existence en liaison avec quelque chose qui ressemblera à un ordinateur. Et à partir du moment où une technique pénètre, à ce point, la vie économique d'un pays, il est indispensable que cette technique fasse partie de la culture générale.

Au même titre que nous avons tous appris la règle de trois, il faut, dès maintenant, que notre système d'enseignement comporte des rudiments d'informatique. Je ne veux pas dire que tous les écoliers doivent devenir des spécialistes en Informatique, mais ils doivent tous savoir ce qu'est cette technique, ce qu'on peut lui demander, et ce que l'on ne peut pas, ce qu'il ne faut pas lui demander.

S. et V. — Comment voyez-vous cet enseignement ?

M. Maurice Allègre. — Mon idée serait de prendre un professeur volontaire par lycée pour assurer cet enseignement. Le problème est de savoir s'il faut commencer par les terminales et redescendre, ou, au contraire, commencer par les secondes ; puis, l'année suivante prendre les secondes et les premières ; enfin, la troisième année, les secondes, les premières et les terminales.

S. et V. — Que pensez-vous de la qualité de l'enseignement de l'Informatique dans l'Enseignement supérieur ?

M. Maurice Allègre. — Il y a des choses qui commencent à se faire dans l'Enseignement supérieur ; par le biais des certificats d'informatique de type C 4 par exemple, une sorte de culture générale informatique est offerte à ceux qui le veulent bien. Mais, bien sûr, les efforts se font en ordre extrêmement dispersé

et sont assez disparates par manque de moyens, et de technicité ; Il faudra du temps, par exemple, pour faire pénétrer cette culture générale informatique, dans les disciplines non scientifiques, telles que la Médecine, le Droit et les Sciences Economiques.

En ce qui concerne l'enseignement spécialisé de l'Informatique, on connaît l'existence des maîtrises ; là, je pense que l'adaptation n'est pas bonne, parce que l'informatique est trop connectée avec les mathématiques. La confusion vient de ce que ce sont les professeurs de mathématiques qui assurent l'enseignement ; comme le mot informatique n'est pas bien défini, on met sous ce vocable des tas de choses. En particulier, l'informatique de gestion qui n'intéresse guère les gens des facultés des Sciences, est totalement absente de l'enseignement.

S. et V. — *Ces techniciens qui sont formés par l'enseignement supérieur, finalement sont très peu opérationnels ?*

M. Maurice Allègre. — Ils sont peu opérationnels, mais je pense que ce n'est pas nécessairement très grave. Après tout, il est normal que l'Université offre des études très théoriques et de très haut niveau. Ce qu'il faudrait, c'est avoir des gens opérationnels à côté d'eux. A cet égard, la création des I.U.T. constitue une opération très positive.

S. et V. — *Vous pensez également que le recrutement des I.U.T. est de bonne qualité ?*

M. Maurice Allègre. — On peut presque dire qu'il est de trop bonne qualité. L'inconvénient est qu'à l'heure actuelle, la plupart des diplômés sortant des I.U.T. veulent se diriger vers la maîtrise, etc. Et les I.U.T. n'ont qu'une idée — bien compréhensible — c'est d'aboutir à cela. Mais il est évident que, si l'on marche dans cette voie, on retrouvera les difficultés précédentes.

S. et V. — *Un fait regrettable est qu'avec le recrutement des I.U.T. et, bien entendu, celui des grandes Ecoles qui est très sélectif, on finit par n'avoir dans les facultés des sciences que les plus mauvais bacheliers « scientifiques » ou « mathématiques ».*

M. Maurice Allègre. — Dans une faculté de province que je connais, c'est exactement ce qui s'est passé l'an dernier.

Il y existe une grande école faisant de l'informatique ; un I.U.T., ainsi qu'un institut de programmation, établissements pour lesquels il y a, de fait, une sélection à l'entrée. Résultat ? On a retrouvé les recalés des institutions précédentes à l'endroit où, théoriquement, le

niveau aurait dû être le plus élevé et le plus théorique, c'est-à-dire à la préparation à la maîtrise.

Dès lors, comment trancher ?

Les recevoir presque tous, enlevant à ce diplôme toute signification, ou bien maintenir à l'examen un niveau normal, et faire 90 % d'aigris ou de gens qui ont perdu leur temps ?

S. et V. — *Comment peut-on faire pour réduire aussi vite que possible l'écart existant entre les besoins et les disponibilités en hommes ?*

M. Maurice Allègre. — Un moyen consiste à récupérer tous les éléments qui se sont fourvoyés dans le secteur littéraire, et qui finissent par s'apercevoir que la voie choisie est une impasse.

Tous ces étudiants qui auront connu deux ou trois ans de Faculté formeraient d'excellents éléments.

S. et V. — *Y a-t-il un problème de régionalisation des moyens de formation ? On a souvent l'impression qu'il existe des déserts en France, notamment dans la région parisienne qui semble sous-développée ?*

M. Maurice Allègre. — Dans la région parisienne nous avons, bien entendu l'Université, nous avons maintenant l'I.R.I.A. dont on va développer le secteur formation, mais ça ne sera jamais énorme car c'est un organisme qui n'est pas prévu pour ça ; nous avons l'Institut de Programmation dont j'ai parlé, et deux I.U.T., et peut-être va-t-on en créer un troisième... mais la prochaine rentrée posera un problème difficile.

S. et V. — *Cette non dispersion des moyens de formation ne constitue-t-elle pas un encouragement au développement des Instituts privés qui sont de niveaux très divers, et pas toujours de la meilleure qualité ?*

M. Maurice Allègre. — Jusque-là nous avons parlé de formation pour des gens qui ont une vocation à suivre des études supérieures ou para-supérieures.

Cela a peu de rapport avec les Instituts ou Ecoles auxquels vous faites allusion et qui sont quand même d'un niveau inférieur.

Mais, justement, ce qui est très grave, c'est le cas de garçons qui, ayant déjà fait un an ou deux d'enseignement supérieur, s'aperçoivent qu'ils se sont fourvoyés et se disent : « Pourquoi ne pas dévier sur l'Informatique » ; dans ce cas-là il n'existe pratiquement rien à l'heure actuelle comme moyen de formation, sauf l'Institut de Programmation et c'est pour cela qu'il explose !

Revenons aux instituts privés qui forment généralement les programmeurs. Là, se pose un problème de fond et d'éthique car la validité de l'enseignement reçu n'est souvent pas reconnue ensuite par les employeurs. Nous pensons y remédier en instituant, dès le premier semestre de cette année, un Certificat d'Aptitude à la Profession d'Informaticien dont le programme a été établi avec l'étroite collaboration des grands utilisateurs et des constructeurs. Sous la pression de leurs élèves, les instituts privés seront alors bien forcés de préparer à un tel diplôme dont la validité sera reconnue sans équivoque par les employeurs.

S. et V. — *Qu'existe-t-il pour les cadres administratifs ou les chefs d'entreprises qui éprouvent le besoin de s'initier à l'utilisation de l'Informatique ?*

M. Maurice Allègre. — Ils peuvent s'adresser à des centres privés (il y en a beaucoup sur le marché) qui organisent pour le compte des entreprises des stages de huit jours, trois semaines, trois mois ; certains ont un éventail extrêmement large ; ces Instituts comblent un très grand vide. En plus, il y a les entreprises elles-mêmes, prêtes, pour beaucoup, à rentabiliser vers l'extérieur leurs méthodes et leurs moyens. Il convient également de signaler l'existence d'une filiale de l'I.R.I.A. : le CEPIA. C'est un organisme dans lequel il sera passé 800 personnes dans l'espace d'un an et trois mois. Bien entendu, quand je dis 800 personnes, j'additionne des sujets peu comparables : il s'agit aussi bien de stagiaires qui sont venus trois jours, que d'étudiants qui sont venus quatre mois. Mais les statistiques en heures de cours sont tout à fait impressionnantes ⁽¹⁾. Nous utilisons un peu le CEPIA comme centre de recyclage pour l'administration et je suis très favorable à ce qu'il y ait un mélange entre gens de l'Administration et personnels du privé.

Il y a également un certain nombre d'organismes dont nous attendons beaucoup, par exemple l'I.C.G., l'Institut de Contrôle de Gestion ; enfin, il ne faut pas oublier les cours du Centre de la Porte de Vanves dépendant de l'Education Nationale, qui sont peut-être parmi les plus sérieux...

S. et V. — *La coordination est-elle parfaitement assurée entre l'enseignement privé, l'enseignement public et les firmes privées ?*

M. Maurice Allègre. — Nous avons déjà organisé pas mal de réunions regroupant des gens du secteur public et de l'Industrie privée.

S. et V. — *Ne court-on pas le risque de voir certains de nos techniciens partir de l'autre côté de la frontière, surtout dans un cadre européen élargi ?*

M. Maurice Allègre. — Je ne le pense pas, car j'espère bien que nous continuerons à avoir en France des applications avancées de l'Informatique et nous disposerons d'une véritable industrie de l'Informatique dans dix ans. C'est bien là l'enjeu actuel. En France, finalement, les gens ont peut-être plus le goût de l'Informatique qu'ailleurs. Mais, plus grave, à l'heure actuelle est le manque d'ingénieurs-système, c'est-à-dire de personnels ayant une conception d'ensemble du système informatisé, et qui soient capables aussi bien de concevoir et de faire marcher un grand système informatique moderne, que de penser à la mise au point d'une nouvelle machine.

S. et V. — *Comment concevez-vous le rôle de la Délégation à l'Informatique, en ce qui concerne la formation ?*

M. Maurice Allègre. — Ce n'est pas la Délégation à l'Information qui va se mettre à ouvrir des écoles d'informatique et qui va expliquer à l'Education Nationale comment faire exactement son métier ; par contre, ce sera la Délégation à l'Informatique qui ira trouver l'Education Nationale pour attirer son attention sur certains aspects de l'Informatique, provoquera la prise de conscience des problèmes tels qu'ils existent, qui essaiera de favoriser le développement de telle ou telle initiative qu'elle juge intéressante, etc.

L'an dernier, par exemple, l'E.N.A. n'avait pas prévu, dans son budget, l'organisation de cours d'informatique. Nous avons tout de même mis au point et réalisé une formation intensive de 8 jours pour tous les élèves de l'E.N.A., et ceci à titre tout à fait exceptionnel sur le budget de la délégation à l'informatique. Il nous a paru en effet inconcevable que les futurs cadres de l'Administration ignorent encore l'Informatique en 1969 ! La délégation à l'Informatique étant une administration, pas tout à fait comme les autres — mais enfin tout de même une administration — notre action s'est portée avec beaucoup d'acuité sur le problème de l'utilisation de l'Informatique par les Administrations ; et notre tâche est de faire en sorte que l'Informatique soit pour l'Administration française un alibi de changement, un motif de décloisonnement, de déconcentration, de décentralisation, un motif de transformation des méthodes et de structures.

⁽¹⁾ Science et Vie consacrera prochainement un article au CEPIA.

SCIENCE & VIE A LU POUR VOUS

Dr Jean Hiernaux

« ÉGALITÉ OU INÉGALITÉ DES RACES ? »

Le titre est trompeur. Il ne s'agit pas d'un nouvel *Essai sur (l'égalité ou) l'inégalité des races* et Gobineau peut rester dans sa tombe. C'est, beaucoup mieux, une synthèse des connaissances actuelles en génétique et en anthropologie que présente ici, avec rigueur et clarté, le Dr Jean Hiernaux (1). Le concept traditionnel de race, assez grossier, n'y résiste guère. Mais les problèmes réels qui se posent n'en sont que plus passionnants.

Premier problème : quelle est, dans la diversité biologique que manifestent, en effet, les individus, la part de l'hérédité et celle du milieu ? Toutes les études récentes montrent la complexité, souvent inattendue, de leurs rapports et l'impossibilité d'une réponse simple : à travers le déterminisme impitoyable des lois de l'hérédité, l'être humain présente, dans bien des domaines, une extraordinaire plasticité.

Cette plasticité s'accroît encore si l'on passe au niveau supérieur : celui de l'évolution des populations. Quatre mécanismes, ici, sont à l'œuvre : les mutations, la sélection, le métissage et la dérive génétique. Il n'est probablement pas de groupe humain qui n'ait été plus ou moins marqué par les uns et les autres au cours d'une longue histoire.

Deux millions d'années : c'est le temps approximatif qu'il a fallu, semble-t-il, à l'homme, pour se dégager définitivement, à partir de la dernière bifurcation, du tronc commun des primates. Et c'est cette aventure que survole alors le Dr Hiernaux, à partir des découvertes paléontologiques qui se sont multipliées depuis la dernière guerre.

Ainsi apparaissent deux caractères essentiels de la lignée humaine. D'une part, l'expansion du cerveau, après avoir été continue de l'Australopithèque à l'*Homo sapiens* (triplement du volume), s'est arrêtée depuis 40 000 ans ; et l'espèce ne connaît plus de progrès biologique. D'autre part, un processus évolutif de nature tout à fait différente en a pris le relais : l'évolution culturelle.

Cela permet-il de prévoir, fut-ce en termes très généraux, l'avenir de l'humanité ? Le Dr Hiernaux, pour conclure, s'y essaie avec une prudente audace : « Les êtres humains de demain ressembleront biologiquement à ceux d'aujourd'hui. Ce qui se dessine, c'est l'intensification de leur interaction. Par analogie, et face au rythme exponentiel de l'évolution cultu-

relle, on entrevoit que celle-ci pourrait faire franchir à la matière un nouveau pas qualitatif majeur, à l'issue duquel l'humanité formerait une unité cohérente d'ordre supérieur. »

M. P.

Didier Deleule

LA PSYCHOLOGIE. MYTHE SCIENTIFIQUE

Coll. « Libertés », Robert Laffont éd.

« Ils ne se doutent pas que nous leur apportons la peste », aurait dit Freud à Jung sur le bateau qui les emmenait en Amérique. Si la psychanalyse était la « peste », le « choléra » de la psychologie sévissait déjà. Un des plus remarquables pamphlets sur le sujet vient de paraître sous la plume de Didier Deleule ; il est remarquable par le « démontage » historique, philosophique et technique de la psychologie et n'entre dans la catégorie des pamphlets que par son ironie froide et sous-jacente.

De quoi s'agit-il ? De la tentative, suivie depuis un siècle, d'élever la psychologie au stade de science. Jusqu'à Ribot, par exemple, il ne s'agit pour la psychologie que d'inventorier les effets des rapports entre les états nerveux, dont l'acte réflexe est le type le plus simple, et les réactions physiques. Par exemple : on est en colère ; la circulation sanguine est modifiée et les gestes deviennent saccadés et violents. Au moment où l'on commence à se perdre dans les labyrinthes du psychisme, le behaviorisme, affirmant les prétentions scientifiques de la psychologie, veut ne s'en tenir qu'aux phénomènes enregistrables. Et puis, de « science pure », ainsi baptisée par elle-même, la psychologie devient « science appliquée ». Naissance de la sociométrie et des fameux tests : grâce aux réponses des sujets, transformés en objets, on va décider que tel est plus apte que tel autre à remplir tel ou tel poste. Amusante, à ce propos, la citation des résultats d'une enquête journalistique, laquelle révèle que, pour 41 % des directeurs, les qualités morales et caractérielles sont primordiales et pour 13 % seulement les connaissances techniques quand il s'agit de choisir des dirigeants et techniciens...

Ce que Deleule met très vivement en lumière, c'est que la sociométrie est certes une éthique sociale fondée sur une science fantomatique. Nous avons assez souvent démontré dans « Science et Vie » le caractère fallacieux des tests, qui auraient, si on les avait respectés, éliminé quelques-uns des cerveaux les plus brillants de ce temps, pour ne pas revenir sur

(1) Ed. Hachette, coll. « On en parle », 224 p., 18 F.

la question. Donc, fille de la psychologie, la sociométrie serait, au fond, un système empirique de toise destiné à « intégrer » les individus dans la mécanique sociale ; elle amène à une manipulation des individus, grâce à ces techniques que sont l'action psychologique et la publicité, manipulation destinée à élire les travailleurs non en fonction de leur valeur, intellectuelle ou caractérielle, mais de leur intérêt pour le groupe. Tournant le dos à la psychanalyse, qui seule peut expliquer en profondeur le comportement et ses contradictions, et cela en feignant d'« atténuer » les « excès » de Freud et d'Adler, ce serait un ersatz de science, un sous-produit des sociétés industrielles où l'on ne tend déjà que trop à préférer un travailleur médiocre aux cheveux courts et à la cravate sombre à un autre plus brillant mais gênant par son col ouvert et ses cheveux mal coiffés...

Lecture stimulante, mais ardue et réservée à des lecteurs possédant déjà des connaissances de base sur le sujet. **G. Me.**

Victor Wolfgang von Hagen

LES VOIES ROMAINES

Un Empire, c'est d'abord des routes. Celles que construisirent les Romains forment sans doute l'un des réseaux les plus impressionnants qui aient jamais porté une loi unique aux quatre coins d'un monde que tout, sans elle, eût fait éclater. Car si tous les chemins, on l'a trop dit, menaient à Rome, il est plus juste de dire qu'ils en partaient. Vingt routes, sous Dioclétien, quittaient la Ville, depuis ce « Milliaire d'Or » où, sur le Forum, étaient inscrites toutes les distances. Puis elles se divisaient, se ramifiaient, franchissant les montagnes, les fleuves, pour atteindre ici l'Ecosse, là le Rhin, le Danube, ailleurs encore la Caspienne, le golfe Persique et même les profondeurs du Sahara : 372 « voies » au total, enserrant dans leurs 85 000 kilomètres l'ensemble de l'univers « civilisé ». Là où s'arrêtait la route commençaient les Barbares...

C'est ce réseau que Victor W. von Hagen s'est attaché pendant sept ans à retrouver et, mieux encore, à parcourir. Il en résulte un livre un peu descriptif, bien illustré, comme un récit de voyage, et qui s'adresse ouvertement au grand public. Sans négliger les aspects techniques de la construction des routes, ni leur rôle historique, qu'il soit politique, culturel ou commercial, il reste succinct sur les problèmes posés, ne les abordant guère qu'au niveau anecdotique. Du moins incite-t-il à les approfondir.

Et puis il se termine par une leçon : « Tous ceux, nous dit-on, qui avaient emprunté des moyens de transport devaient les laisser à l'extérieur des murs de la Ville et continuer

à pied... Pendant 400 ans, cette loi dictatoriale fut maintenue d'une main de fer et aucun empereur n'osa réformer la décision prise par Jules César ; celui-ci avait ordonné que, du lever au coucher du soleil, aucun véhicule de transport, char ou chariot d'aucune sorte, ne pénétrerait dans l'enceinte de la Ville.

(*) Hachette éd. 290 p. 214 illust. en noir et coul. 55 F.

Jean Fourastié

LETTRE OUVERTE A QUATRE MILLIARDS D'HOMMES

Albin Michel, collection Lettre Ouverte.

Rien de ce qu'écrit Jean Fourastié n'est indifférent et cette « Lettre Ouverte » sur l'un des grands sujets de ce temps, l'adaptation de la condition humaine au nouvel environnement créé par les techniques, ne fait pas exception. Ce n'est pas un livre didactique, mais un exposé à bâtons rompus, sous forme de réflexions, des problèmes découlant d'une part, de l'accroissement de la production et de la consommation d'une part (à noter des pages amusantes sur les exigences alimentaires de la nouvelle génération), d'autre part, de l'impact invisible des nouvelles connaissances sur les credos traditionnels de l'homme blanc (M. Fourastié ne nous paraît pas insister assez sur le caractère « blanc » des problèmes du XX^e siècle...). Non seulement l'homme s'est trouvé, pour ainsi dire, « revêtu » d'un nouveau comportement, mais encore ses vieilles structures morales, religieuses, philosophiques se sont désagrégées ; selon le terme de M. Fourastié, cet homme nouveau est un « néocéphale ». Guère prospère psychiquement, ce néocéphale, puisque l'angoisse suscitée par le fameux sentiment de l'absurde, le prive d'une bonne part des bénéfices auxquels son savoir tout frais eût dû le promettre.

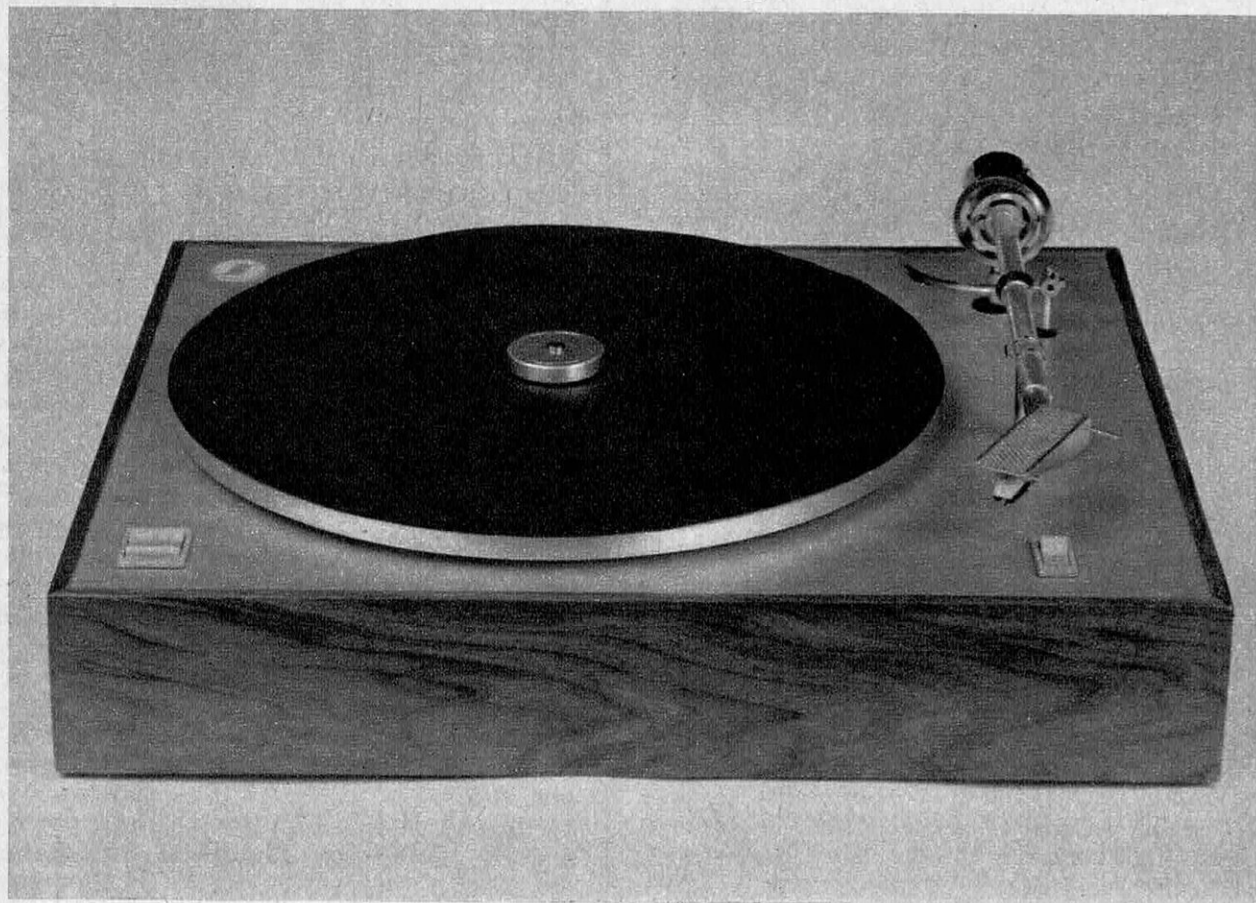
Cet aspect de notre temps, conséquence directe du développement des sciences et des techniques et plus spécialement des sciences expérimentales, qui font que l'on ne veut désormais plus savoir que ce que l'on voit, enregistre et quantifie, est fort bien analysé. C'est aux solutions, toutefois, que M. Fourastié est le moins convaincant ; non faute de talent, mais parce qu'il tente de faire le pont entre l'hier et « le vierge, le vivace et le bel aujourd'hui », comme écrivait Mallarmé, avec les matériaux de l'humanisme traditionnel et avec des formules dont on ne sait pas bien ce qu'elles recouvrent ; ainsi : « L'esprit scientifique expérimental donne à la charité sa réalité ».

Texte accessible à une bonne partie des quatre milliards de destinataires, riche en citations originales et faisant bien le point de la crise intellectuelle du XX^e siècle finissant. **G. Me.**

Notre banc d'essais des chaînes HI-FI

SCIENTELEC

une victoire du purisme



Photos Plotard

De la technique avant toute chose. Tel fut le point de départ de cette firme il y a deux ans. Depuis, deux présentations de matériel au grand public à l'occasion du Festival du son ont adouci les formes et ont adapté les monstres sacrés de la compétition au goût du public. Peu de concessions ont été faites du point de vue des performances, mais l'esthétique et la présentation y ont beaucoup gagné.

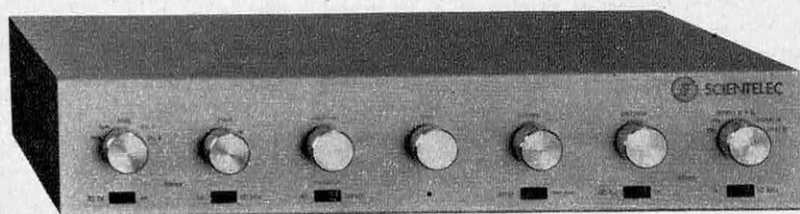
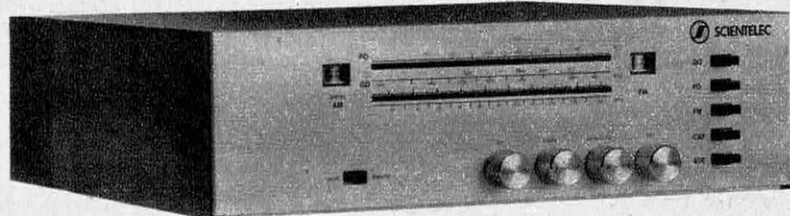
La bataille est rude, les grands constructeurs spécialisés allemands ou nordiques ont de bonnes cartes en mains, les constructeurs français de radio et de télévision se sont depuis peu attaqués de front au problème ; il est très instructif d'essayer de dégager par cette troisième analyse de matériel (cf. S. et V. n° 627 et n° 628) les aspects positifs d'un constructeur pour dépasser le stade artisanal.

Une platine dépouillée

La platine Vulcain 2000 est directement inspirée des appareils utilisés par les studios professionnels. Pas d'arrêt automatique risquant

de perturber la bonne marche du plateau, pas de changeur automatique de disques pour éviter les dérèglages au bout d'un temps d'utilisation plus ou moins long, un simple plateau tournant et un bras de lecture de précision. Par comparaison avec la platine Dual précédemment décrite, c'est l'austérité. Pourquoi dès lors peut-on préférer une telle mécanique dépouillée de tout automatisme à un ensemble dont les performances semblent plus que correctes, même à un technicien averti ?

Pour des raisons de sécurité tout d'abord. L'envers d'une platine automatique comprend une soixantaine de pièces diverses dont une trentaine mobiles, c'est-à-dire pouvant se gripper, se tordre, se mettre de travers. Cela n'arrive pas souvent, pour ainsi dire jamais, la confiance que l'on porte à un ensemble composé de quelque cinq ou six pièces en mouvement est cependant incomparablement plus grande. Pour des raisons de bruit ensuite. Ce qui discrédite l'arrêt automatique auprès des puristes, c'est un minuscule palpeur qui bute à chaque tour contre un ergot solidaire du plateau. Lorsque ce système est bien conçu et bien réglé,



Une platine d'apparence austère mais dont le dispositif de lecture demeure insensible aux vibrations extérieures, un amplificateur aux innombrables facultés d'adaptation, un tuner capable d'éliminer les sifflements et parasites des émissions en petites et grandes ondes, en bref la chaîne Scientelec prouve par les performances de chacun de ses maillons que le purisme peut être extrêmement payant pour l'amateur raffiné.

il se fait oublier et il n'y a rien à redire. Un grippage ou une usure conduisent par contre à deux extrêmes. Soit l'arrêt automatique ne fonctionne plus, soit le dérèglement provoque à chaque tour un toc du plus désagréable effet. A ce risque, on peut évidemment préférer la servitude de relever le bras de lecture en fin de disque.

A l'utilisation, la platine Vulcain se montre très souple et agréable. Mise à part la phase de réglages préliminaires d'équilibre du bras et de la force d'appui, les manœuvres se limitent à la mise en marche du mécanisme à la vitesse correcte et à la descente électrique du bras de lecture commandée par un interrupteur.

L'ensemble est rendu insensible aux vibrations extérieures par un système astucieux qui consiste à suspendre ensemble sur ressorts amortis la partie tournante et le bras ; les chocs appliqués au socle de la platine restent sans effet sur la lecture du disque. Le plateau, d'un poids assez élevé est entraîné par l'intermédiaire d'une courroie souple à partir de deux moteurs synchrones calés sur la fréquence du

secteur, rendant inutile le réglage fin de vitesse. La commutation de vitesses se fait électriquement (33,3 ou 45 tours par minute) le constructeur ayant ainsi éliminé la translation de la courroie sur une poulie à deux étages, cause d'usure et de frottements.

Le bras de lecture est articulé par un système à cardans confondant les axes de pivotement, l'axe vertical étant par ailleurs incliné à 15° pour provoquer une force de compensation de la poussée latérale, cet antiskating est remarquable de simplicité et parfaitement indérégla-

ble. Les performances que nous avons pu vérifier sont à l'avenant de cette haute technicité ; moins de 0,07 % de fluctuations totales, un niveau du bruit meilleur que — 50 dB, une fréquence de résonance de l'ensemble suspendu de l'ordre de 8 Hz, un angle d'erreur de piste inférieur à 1°20, voilà qui promet une lecture de disque dans d'excellentes conditions pourvu que l'on se trouve équipé d'une cellule de lecture de qualité. Le constructeur propose à cet effet une tête utilisant des jauges de contrainte au silicium, le modèle TS1 ou TS2

dont le prix est relativement peu élevé en regard des performances. L'alimentation nécessaire au fonctionnement de cette cellule peut être incorporée dans le socle de la platine.

L'amplificateur Elysée

Rien ne ressemble plus à un amplificateur qu'un autre amplificateur. Dans les grandes lignes, l'Elysée paraît très proche des deux appareils que nous avons déjà analysés. Ses dimensions restreintes cachent cependant des possibilités très étendues qui n'apparaîtront peut-être pas à la première utilisation mais qui traduisent le souci du constructeur d'offrir un ensemble qui ne sera jamais pris en défaut, quel qu'en soit l'emploi. Cinq entrées stéréophoniques, une prise monitoring pour la connexion d'un magnétophone, quatre sorties haut-parleur, une sortie casque, un commutateur de canaux à cinq positions, un commutateur d'entrées, un autre enfin pour le monitoring ; un réglage pour les graves, un autre pour les aigus, un filtre de bruits d'aiguille, un filtre anti-rumble, un réglage de volume et un réglage de balance. Une telle énumération présume favorablement des facultés d'adaptation de cet amplificateur.

Pour ce qui est de la technique, nous noterons que cet appareil est disponible en quatre versions, différant entre elles par la puissance de sortie, 2×15 , 2×20 , 2×30 ou 2×45 Watts efficaces, toutes les autres caractéristiques restant identiques. Une alimentation stabilisée à disjonction et réarmement automatiques protège l'amplificateur contre toutes les fausses manœuvres. Les transistors sont tous au silicium et les résistances à couche de carbone.

Un réglage non cité ci-dessus permet de faire coïncider la courbe de réponse de l'appareil avec celle de l'oreille pour chaque niveau sonore.

La bande passante est très étendue : 20 Hz à 50 kHz à 1 dB ; la distorsion, même à forte puissance inexistante, moins de 0,1 %. Ces performances assez extraordinaires prouvent l'excellence des techniques mises en œuvre.

Le tuner Concorde

Là encore, ce sont les performances qui rendent cet élément remarquable. Comprenant une partie pour la réception des émissions en modulation de fréquence entièrement séparée de la partie petites ondes et grandes ondes, ce tuner a été conçu en fonction des impératifs propres à la haute fidélité ; très bon rapport signal bruit même avec un signal à l'antenne faible, distorsion insignifiante, grande sépara-

tion des canaux stéréophoniques assurent une écoute sans bruit ni déformations.

La modulation d'amplitude, qui n'intéresse pas l'amateur de haute fidélité à cause de la bande passante réduite, des sifflements et des parasites, mais qu'il est néanmoins intéressant de capter sur la même installation a été rendue audible malgré le grossissement des défauts que procure une chaîne qui reproduit parfaitement tous les craquements et sifflements, en éliminant ceux-ci dès l'origine ; à cet effet le tuner Concorde met en œuvre un cadre orientable, un filtre à sélectivité variable et un système de CAG perfectionné, associé à une très bonne sensibilité.

Les enceintes acoustiques Eole

Quatre modèles différents sont disponibles et s'accordent avec les différentes versions d'amplificateurs Elysée. Nous ne retiendrons dans cette analyse que le modèle Eole 35, de loin le plus original.

Cette enceinte acoustique met à profit les procédés mis au point par M. Léon de la société Elipson. Les dimensions assez importantes de ce modèle sont justifiées par l'emploi d'un double résonateur à couplage amorti dont le rôle consiste à reproduire les sons graves sans traînage et avec une faible distorsion. Un filtre séparateur à bobine de self et capacité au papier est mis en œuvre pour coupler le tweeter avec le haut-parleur de graves, sans défaut de recoupement ou pertes. Le tweeter est un type à dôme hémisphérique qui est monté en retrait par rapport à la face avant de l'enceinte pour respecter la phase des sons émis par les deux hauts-parleurs. Les sons brefs et les percussions sont ainsi restitués avec beaucoup de vérité, même à faible niveau.

Un autre modèle de qualité encore plus élevée nous a été présenté par le constructeur ; il s'agit de l'Eole 45, prochainement commercialisée, construite d'après une spécification de l'O.R.T.F. De formes nouvelles, cette enceinte est habillée d'une coque en stratifié polyester. L'écoute du prototype nous a convaincus de la perfection que l'on peut obtenir dans la restitution des sons par haut-parleur électrodynamique classique, pourvu que leur montage soit fait dans les règles de l'art, ce qui est malheureusement assez rare.

Le bilan d'ensemble de cette chaîne est assez favorable et si l'on veut bien accepter les petites difficultés de prise de contact, dues au grand nombre de réglages, à la trop grande simplicité du conditionnement et des notices, on aura tout lieu d'être satisfait par les excellents résultats d'écoute que procure cet ensemble pour un prix qui n'est pas impressionnant.

Pierre THEVENET

AVEC LE MINI-SKI LA GODILLE S'APPREND EN 18 HEURES

L'élément le plus neuf du miniski est d'ordre psychologique : les risques de fracture sont écartés dans la proportion de 80 %.

Citadin, fruit sec de l'école de ski, vous vous étiez peut-être désespéré, à Noël, de la vanité de vos efforts. Rien n'est perdu : à Pâques, grâce à la révolution du miniski, vous risquez d'apprendre la godille en dix-huit heures de leçons ! Cette saison, en Suisse, le moniteur-miracle est un épicier. Sa méthode d'enseignement (offerte entre les pots de confitures et les boîtes de lait condensé) vaut le prix record d'un franc trente seulement.

Du Tyrol aux Montagnes Rocheuses, les professeurs de ski répartissent leurs élèves en cinq ou six cours, déterminés d'après les mouvements à enseigner. Que ce soit dans les premières classes — vouées à la marche à plat et aux montées « en ciseau » — ou dans les dernières — préparatoires à la compétition — les apprentis sportifs se servent pratiquement du même type de ski, haut de telle manière... « que-la-pointe-de-la-spatule-atteigne-la-main-léevée-du-skieur ! » Telle était la règle d'or, apparemment depuis dix mille ans, puisque le plus ancien ski du monde (conservé dans un musée de Suède) la respecte également.

L'an dernier, un jovial Bavaïrois a entrepris de bouleverser ces conceptions. Il se nomme Martin Puchtler, exerce le métier de professeur de ski, mais possède autant de dons pour la publicité que pour l'enseignement des sports. Puchtler avait remarqué que certains de ses compatriotes alpinistes se servaient l'été, sur glacier, de petites « palettes » extra-courtes et larges qui remplaçaient avantageusement les classiques raquettes à neige, puisque ces engins permettaient glissades, prises de carres et virages. Le chercheur, alors, se pencha sur toutes les tentatives de « skis courts » qui avaient avorté durant les dix ou quinze années précédentes. Il conclut que leur échec, dans neuf cas sur dix, était dû à l'esprit dogmatique et traditionnel des écoles de ski. Pourtant, en



1950, le moniteur-chef Koller, de Kitzbühel, avait obtenu d'intéressants résultats, avec des dizaines d'élèves. Plus près de nous, voici dix ans, les « shortees » de Clifton Taylor avaient amusé les skieurs américains. Quant au « ski court » français des années 1956-1958, il était vite rentré dans l'oubli, victime de conceptions pusillanimes (avec 1,70 m, dit Puchtler, il n'était pas assez court), et de cotes erronées : sa largeur excessive interdisait une reprise de carres rapide.

Puchtler mit donc minutieusement au point une méthode d'enseignement sur skis courts de longueur progressive, et lança sa bombe sur le marché de la neige. Il s'agissait d'un livre : « Neuer Schuring auf kurzen Ski » (virage nouveau sur ski court), et d'un film de propagande. L'explosion éclaboussa quelques doctes écoles, confites dans le respect des traditions, mais la méthode fit des adeptes en Allemagne de l'Ouest et en Autriche. En passant cette année par Zurich et le canal de l'épicerie Migros, la bombe vient d'acquiescer un impact... « nucléaire ».

« Migros » constitue, en Suisse, une chaîne de magasins vouée à l'alimentation. Son créateur, le milliardaire Duttwyler, ne fait pas les choses à moitié, avec une certaine prédilection pour surprendre ses contemporains : il fut, par exemple, le premier responsable de « grandes surfaces » à scandaliser les pétroliers en vendant l'essence au rabais.

A peine la grâce du miniski eut-elle touché les responsables de « Migros », que l'opuscule de propagande parut pour un franc suisse, dans toutes les succursales de la chaîne ; deux modèles de skis courts furent offerts à prix de dumping (180 et 280 francs suisses pour des modèles plastiques et métalliques équipés de fixations de sécurité). En même temps, des clubs-écoles Migros s'ouvraient un peu par-

tout brandissant le « petit livre blanc » d'un nouveau genre, ses zéloteurs convertissent au miniski les hôtes des stations suisses, où nombre de moniteurs de l'école officielle enseignent déjà selon la doctrine à la mode. Déjà, l'été dernier, les touristes montant au Piz Corvatsch (3 400 m) « L'Aiguille du Midi » de l'Engadine, découvraient au sommet du téléphérique, sur le glacier, un groupe de garçons et de filles faisant la farandole sur skis courts : il ne s'agissait aucunement d'un « show », mais d'un des exercices collectifs de la nouvelle école.

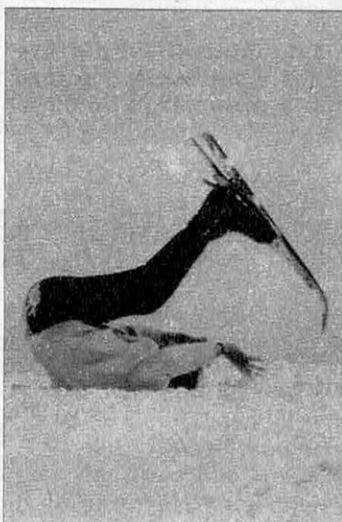
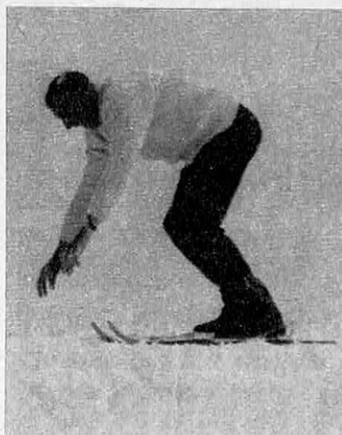
Le phénomène aurait eu la valeur d'une amusante anecdote, sans plus, si les miniskis ne semblaient déjà appelés à toucher d'importante façon le petit monde de la neige d'hiver, de printemps... et d'été.

En quoi consiste la révolution ? Rien de fondamental, en apparence, ne semble changé dans les mouvements. Pas de technique de virage radicalement nouvelle. L'enseignement utilise simplement quatre longueurs de miniskis, de la classe d'accueil à l'exécution du virage aval : 0,65 m, 1 m, 1,30 m, 1,60 m. Les côtés sont en général plus larges que pour le ski classique, et parfois, pour les modèles des dernières longueurs, plus larges à la spatule que sous le pied.

Moyennant ces « détails », nous l'avons observé sur les cours de l'école suisse, la psychologie du débutant est entièrement changée. Les classes d'accueil et de « traces directes », où tout effort était auparavant durement ressenti, voient régner une bonne humeur générale. C'est qu'une montée « en ciseau » ou « en escalier » semble infiniment moins dure lorsqu'on se trouve chaussé de patins de bois légers plutôt que de « planches » de 2 m... Et surtout, événement capital : la hantise de la fracture par croisement des skis se trouve virtuellement éliminée. Bref, le travail, les débuts à skis sont devenus un jeu.

L'apprentissage se poursuit avec des miniskis d'un mètre : chasse-neige, dérapage, amorces de virage. Le chasse-neige est d'autant moins pénible que la longueur devant le pied est plus faible. Sur piste damée, le virage s'exécute à la moindre sollicitation : du port de poids sur le ski extérieur, allègement, projection circulaire ou chassé de jambes, etc., ces mouvements étant même à peine ébauchés. Avec les miniskis de 1,30 m, l'élève point très doué d'un cours 4 (classification française) parvient à descendre en virages enchaînés, à faible vitesse, une piste damée de plusieurs kilomètres, de difficulté moyenne, alors qu'avec les skis normaux, il devrait attendre une ou deux saisons.

L'optique de jeu est entretenue par le professeur et beaucoup d'exercices collectifs (faran-



Les skis de 0,65 m servent, au premier jour, à familiariser le débutant avec la « glisse » et les montées « en canard ». Mais ils peuvent aussi se prêter à des acrobaties (galipette, saute-mouton, etc...) qui étonnent même leur auteur, lorsqu'il est déjà un skieur expérimenté... Les exercices constituent toujours d'optimistes récréations...

doles, chevilles, etc.) ont pour but le virage mais restent récréations.

Ne traitons pas du rendement qu'un sportif entraîné peut tirer des miniskis. Les résultats peuvent sembler spectaculaires mais on se blase inévitablement assez vite. Les modèles de début peuvent offrir l'occasion d'amusantes acrobaties. A condition de se cantonner à des allures modestes, les dimensions intermédiaires donnent, en virage et en godille, l'impression optimiste d'une fantastique aisance, car la simple esquisse d'un virage par flexion-extension (entre autres) se révèle immédiatement « payante » : c'est d'ailleurs là la principale raison d'être de cet équipement comme véhicule de l'enseignement. Grâce à cela, le virage est directement obtenu skis parallèles, sans l'écueil d'un « stemm », intermédiaire dangereux.

Certains fabricants autrichiens construisent également des miniskis « extrêmes », de 1,50 m à 1,70 m aux cotes voisines du classique, très nerveux : d'après nos brefs essais, ils seraient susceptibles de constituer pour le skieur de haute montagne un outil utile sur forte pente, à condition de ne pas affronter la neige très profonde où l'on enfonce. Mais pour l'élève qui a suivi la filière de bout en bout, le problème ne se pose pas, car l'on ne s'écarte guère des pistes damées. Sur ce terrain, l'aîné de la famille mini (1,60 m dans la gamme de Puchtler) permet l'évolution en virages libres à 35 km à l'heure, sans exiger de reprises et de carres immédiates. Parvenu à ce stade, le skieur devient en principe très compétent et il passe aux skis de longueur classique : les seuls qui tiennent la ligne droite et la route à bonne vitesse, sur piste accidentée, aux sorties de bosses, sur la glace et par neige épaisse... Ou bien notre sportif reste dans le domaine qui le satisfait : il continue de se promener avec plaisir sur les pistes préparées des stations, d'un virage court à l'autre, sans qu'on se retourne sur son passage... mais sans chutes non plus. Selon le Suisse Walter Kälin, qui a dirigé avec succès une école de miniski durant tout l'hiver dernier, et dont les observations portent sur plus de 7 000 leçons, l'enseignement par les « mini » donne, à sa limite, une « cadence interne » du ski qui servira à l'élève pour tous ses progrès ultérieurs. A la différence des méthodes classiques, analytiques, qui traitent séparément chaque mouvement en le décomposant, il s'agirait, psychologiquement, d'un véritable moyen d'enseignement global, dont nous ne voyons actuellement que les débuts, et qu'on doit pouvoir pousser plus avant.

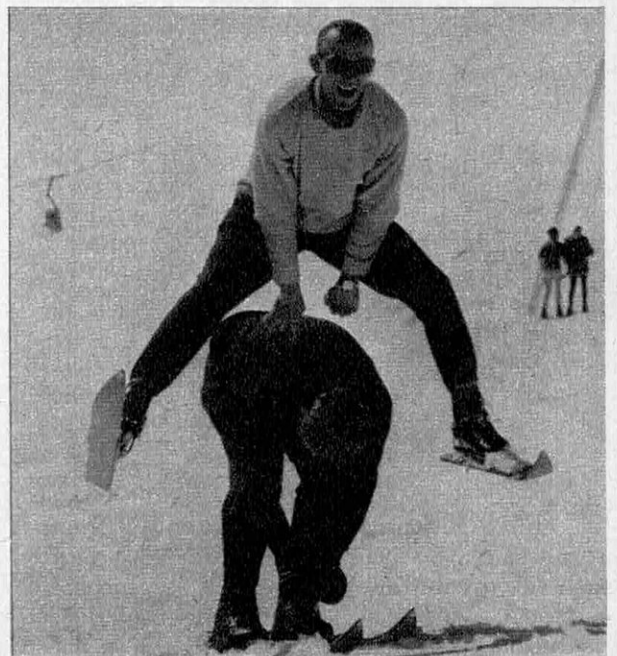
Hors ces perspectives pédagogiques les simples ambitions de descente libre du miniskieur ne doivent pas faire sourire : sur cent clients des stations de neige, combien n'entre-

voient pas d'autres perspectives, tout simplement parce que d'origine citadine, ils consacrent à leur sport quinze jours par an tout au plus sur des pistes où l'affluence interdit toute fantaisie de vitesse ? Aucune statistique connue ne semble révéler, au régime du « ski long », combien de bonnes volontés la méthode classique a pu décourager, et combien de débutants à la médiocre formation sportive, stagnent plusieurs saisons entre les cours 5 et 3, éloignés toute leur vie, croient-ils, d'une descente aisée en virages successifs.

A la date où nous écrivons, le miniski n'a fait, en France, qu'une approche extrêmement timide sous le nom de « ski évolutif » à la station des Arcs (Savoie), sous l'impulsion de son directeur sportif, Robert Blanc, et, en tout cas, aucune apparition officielle. C'est que dans l'enseignement officiel de ce sport, extrêmement centralisé chez nous, aucune technique nouvelle n'est adoptée sans décision mûrie d'un Comité Consultatif, après, souvent, plusieurs années de travaux de recherches et d'expériences d'une commission spécialisée.

Lorsqu'on apprendra les résultats en cours d'obtention par les moniteurs suisses, allemands et autrichiens, la bombe du miniski risque de faire quelque bruit dans notre Landerneau. Car c'est en France, précisément, qu'il existe non seulement quelques idoles d'équipe nationale, mais plus d'un million d'amoureux occasionnels de la neige, moyennement sportifs, qui risquent fort de réclamer un jour « leur » ski : récréatif plus qu'héroïque, avec sa formation accélérée. Divers experts militaires s'intéresseraient, dit-on, à cette méthode susceptible de mettre sur les planches, en un temps minimum, un bataillon entier.

Jean-François TOURTET



LES JEUX ET PARA

15 «CLASSIQUES» DE LA RÉCRÉATION ARITHMÉTIQUE

Voici quelques problèmes, plus ou moins classiques, simples, déroutants ou délicats. Les passionnés de ces problèmes d'arithmétique et d'algèbre en retrouveront plusieurs, avec beaucoup d'autres, dans l'Algèbre Récréative, de Y ; Pérelman, publié par les Editions de Moscou en 1967 en langue française. L'ouvrage regroupe et discute un grand nombre de problèmes, dont aucun, ou presque, n'est original, mais les présente avec autant d'humour que de clarté.

1

Une corde fait exactement le tour de la terre, au contact du sol, le long de l'équateur, soit 40 000 km. Elle est inextensible. On ajoute un mètre à cette corde, et on la dispose en cercle de même centre et de même plan que l'équateur. Quelle est la distance entre la corde et la terre ?

2

Une brique pèse un kilo et demi plus une demi brique. Combien pèse une brique ? (A faire de tête et très rapidement).

3

Deux voyageurs sont assis au bord d'un chemin. L'un possède deux pains et l'autre en possède trois. Ils offrent l'hospitalité à un troisième voyageur, qui lui n'a pas de pain : ils divisent l'ensemble du pain en trois parts égales. Pour remercier les deux premiers, le troisième leur donne dix œufs. Comment peuvent-ils se partager les dix œufs sans les casser ?

4

Quelle est la meilleure manière de disposer trois chiffres identiques pour obtenir un nombre aussi élevé que possible ? Tous les signes mathématiques sont permis, mais le chiffre ne peut être répété plus de trois fois. Quelle est la solution générale ?

5

L'épithape de Diophante d'Alexandrie, grand mathématicien du troisième siècle, est tout ce que nous savons de sa vie personnelle. Pérelmann a cru bon de débarrasser le texte des ambiguïtés qu'il contenait.

Passant, ci gît Diophante. Les chiffres disent la durée de sa vie. Sa douce enfance en fait le sixième. Un douzième de sa vie a passé et son menton s'est couvert de duvet. Marié, il a vécu le septième de sa vie sans enfants. Cinq ans ont passé, la naissance d'un fils l'a rendu heureux. Le sort a voulu que la vie de ce fils soit deux fois plus courte que celle de son père. Plein de tristesse, le vieillard a rendu l'âme quatre ans après la mort de son fils. Dis, passant, quel âge avait atteint Diophante lorsque la mort l'a enlevé ?

6

Ce problème était très aimé de Tolstoï. Une équipe de faucheurs avait à faucher deux prés, dont l'un était deux fois plus grand que l'autre. Durant une moitié de la journée, l'équipe a fauché une partie du grand pré. Ensuite elle s'est divisée en deux moitiés. Les faucheurs de la première moitié sont restés sur le grand pré, qu'ils ont fini de faucher vers le soir ; ceux de la seconde moitié ont fauché le deuxième pré, également jusqu'au soir, mais il en est resté une parcelle qu'un faucheur a terminé le lendemain en une journée de travail. Combien de faucheurs y avait-il dans l'équipe ?

7

On casse une plaque de chocolat en soixante-treize morceaux. Le chocolat ne peut être redoublé comme du papier, ni plusieurs plaques cassées à la fois. Combien de cassures doit-on faire ?

8

Trouver mille nombres entiers consécutifs dont aucun ne soit le premier.

DOXES PAR BERLOQUIN

9

L'hiver a été rude. 90 % de la population a eu la grippe, 95 % un rhume, 80 % une angine et 85 % une bronchite. Quel est le pourcentage minimum de personnes ayant cumulé les quatre maladies ?

10

Quand les deux aiguilles d'une montre occupent-elles une position telle qu'elles puissent être inversées et indiquer une heure également possible ?

11

Une poule et demi pond une fois et demi un œuf et demi en un jour et demi. Combien d'œufs deux poules et demi pondent-elles deux fois et demi en deux jours et demi ?

12

Combien fait cinquante-sept si quatre fois quatre font dix-sept ?

13

Un problème de M. Pigeolot, dans la revue Sphinx.

Il y a dans cette famille : un grand-père, une grand-mère, un beau-père, une belle-mère, un gendre, trois filles, quatre fils, deux pères, deux mères, trois petits-fils, deux petites-filles, quatre frères, trois sœurs, deux beaux-frères, deux maris, deux épouses, un oncle, trois neveux et deux nièces.

Quelle est la composition de cette famille, qui ne comprend que dix personnes ?

14

Mon père est né en l'an x^2 et avait x ans le jour de ma naissance. J'ai eu moi-même y ans en l'an y^2 , quand mon père, moi et mon fils avions ensemble 150 ans. A quelle époque sommes-nous tous nés ?

15

On pratique dans une sphère un trou cylindrique de dix centimètres de long, dont l'axe est un diamètre de la sphère. Quel volume de sphère restet-il ?

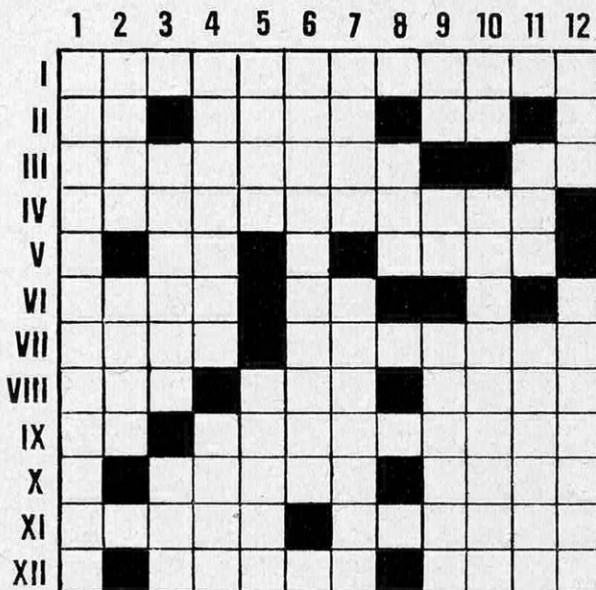
BERLOQUIN

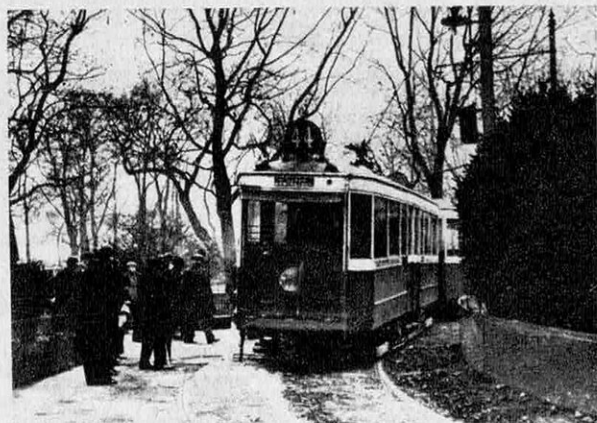
MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Ils donnent le temps de façon précise. II. Princesse en sabots. — Ensemble de cellules. — Il est contracté. III. Qui fait du mal. — Indéfini. IV. Visibles. V. Répété figure le rire. — Cassier. VI. Fait toujours l'âne. — Égouttoir. VII. Division d'un ouvrage. — Assemblée religieuse. VIII. Elle fait le trottoir. — Sigle d'une union. — Viscère pair. IX. Indique ce qui n'est plus. — Irritable. X. Petit cheval. — Fortement charpenté. XI. Harmonie. — Coties. XII. Sa lame est recourbée. — On peut y accrocher un filet.

VERTICALEMENT. — 1. Collection de bandes. 2. Ses feuilles sont luisantes. — Partie du ressort d'un fusil. 3. Mont fortifié en Messénie. — Gris foncé. 4. Elle constitue le tiers en poids des os frais. — Ville de premier ordre. 5. Mouche. — Errer çà et là. 6. Qui a rapport à une cicatrice que nous portons tous. 7. Énergique. — Fortement agité. 8. Possédés. 9. Possessif. — Dieu. — Parler des Noirs. 10. L'Amour à son début. — Elles convoitent. 11. Risqué. — Rambardes. 12. Il contient la plupart des vitamines. — Agitatrice.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ





Les tramways parisiens. Robert J. — *Étude historique*: Avant 1874: les ancêtres du tramway. 1874-1887: le développement des tramways à chevaux. 1887-1900: l'épanouissement de la traction mécanique. 1900-1910: la « belle époque » des tramways parisiens. 1930-1938: la disparition des tramways parisiens. *Étude technique*: Voies et tracés. Traction mécanique. Traction électrique. L'évolution du matériel roulant. *Étude particulière de divers réseaux ou lignes*: Les funiculaires de Bellevue et de Montmartre. Le funiculaire de Belleville. Le tramway du Raincy à Montfermeil. Le tramway d'Enghien à Montmorency. Le chemin de fer du Bois de Boulogne. Le Paris-Saint-Germain. Le Paris-Arpaon. Les chemins de fer de Grande Banlieue. Les lignes isolées de banlieue. Les tramways de Versailles. — *Appendice*: Liste des Compagnies. Évolution du trafic. Plans de voies. Inventaire du matériel roulant. Historique des lignes de tramways. Affectation des dépôts. — 328 p. 31 × 27. 350 photos. 50 planches. Relié toile. 2^e édit. 1969 **F 78,00**
Prix franco de port et d'emballage **F 84,00**

Rappel (du même auteur et dans la même collection):

Notre Métro **F 72,00**
Prix franco de port et d'emballage **F 78,00**

Manuel théorique et pratique des installations frigorifiques. Principes. Matériel. Montage. Service après-vente. — Jargeaix E. — *Sommaire des phénomènes de physique se rapportant aux installations frigorifiques*: Grandeurs et unités principales en réfrigération. La chaleur; essais sur l'eau. De l'eau aux fluides frigorigènes. Les vapeurs; hygrométrie. *Principe de fonctionnement des machines frigorifiques*: Production du froid. Machine à compression et à ébullition d'un fluide frigorigène. D'une machine rudimentaire à une machine complète. Qualité des fluides frigorigènes. Les fluides frigorigènes. *Organes constitutifs d'une machine frigorifique*: Les compresseurs commerciaux à pistons des petites et moyennes installations automatiques. Les compresseurs à NH₃ et CO₂. Les compresseurs spéciaux. Les condensateurs. Les évaporateurs immergés. Les évaporateurs dans l'air. Évaporateurs d'armoires ménagères. Évaporateurs spéciaux. Appareils de régulation et organes divers. *Montage des installations automatiques*. Montage d'une chambre ordinaire. Glace, crème glacée. Refroidissement des liquides. Installations multiples. Dégivrage par

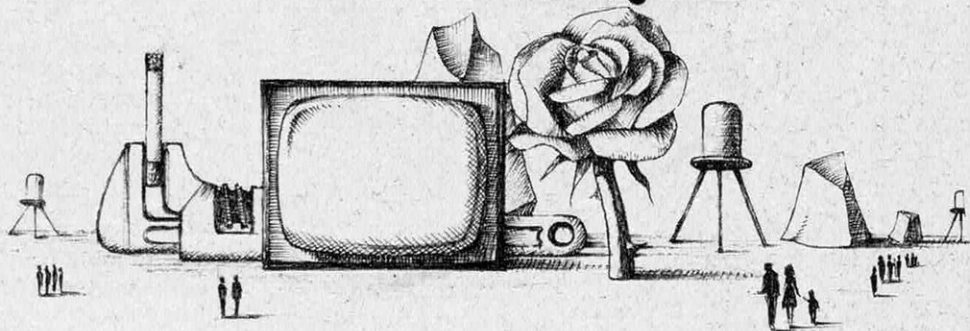
gaz chauds. Dépannage. Réparation en atelier. Contrôles, mesures. *Applications du froid*: Conservation des denrées périssables. Applications du froid. Isolation. *Électricité*: Électricité, moteurs. Appareillage électrique, installation des lignes. Comment se construit un bon matériel frigorifique. 774 p. 16 × 25, tr. nbr. fig. et planches, cartonné, 5^e édit. 1969 **F 78,00**

La sucrerie de cannes. Hugot E. — Réception des cannes. Le conducteur de cannes. Coupe-cannes. Défibreur. Shredders. Alimentation des moulins. Rainurage. Pression, vitesse, capacité, réglage, puissance des moulins. Machines à vapeur des moulins. Commande électrique des moulins. Commande par turbines à vapeur. Construction des moulins. Imbibition. Extraction. Contrôle des moulins. Diffusion. Défécation. Sulfitation. Clarification à l'acide phosphorique. Carbonatation. Emploi de la magnésie. Clarification. Réchauffage. Filtration. Évaporation. Cuite. Malaxage. Turbinage. Séchage et conservation du sucre. Contrôle de la concentration. Le vide. Production de la vapeur. Machines à vapeur. Turbines à vapeur. Électricité. Pompes. Écoulement et tuyaux. 1 024 p. 18 × 25. 524 fig. et 1 hors texte. Relié toile. 2^e édit. 1970 **F 195,00**

Les problèmes du dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres. Vaillant J.R. — Comment se pose le problème du dessalement de l'eau de mer ou des eaux saumâtres. Généralités sur les divers procédés de dessalement. La distillation avec apport artificiel d'énergie. Les centrales mixtes de production d'électricité et de distillation d'eau de mer. La distillation solaire. La congélation. L'électrolyse. L'échange d'ions. L'osmose inverse. Quelques autres procédés de dessalement. Valeur économique des divers procédés. Le choix d'un procédé de dessalement. Divers domaines et limites d'application du dessalement de l'eau de mer. Grandes lignes de quelques grands projets d'usines de dessalement. Conclusions et vues d'avenir. Annexes: Renseignements sur quelques usines de distillation existantes. Liste de quelques organismes d'études s'intéressant aux recherches sur le dessalement des eaux. 344 p. 15,5 × 23,5. 72 fig. et photos. Nbr. tabl. Cart. 1970 **F 65,00**

Mathématiques commerciales et financières. Bontemps R. — *Tome I.* — Révision: Les partages proportionnels. Les pourcentages. Moyennes et indices. Les graphiques. — Exercices. 140 p. 21 × 27. Cart. 1969 **F 16,00**
Tome II. — L'intérêt. L'escompte. Les comptes courants. Les valeurs mobilières. Les monnaies. — Exercices. 180 p. 21 × 27. Cart. 1969 **F 18,00**

Cours moderne de calcul automatique. R. de Palma. Mathématiques modernes et logiques. Les grammaires formelles. La logique mathématique. L'algèbre de Boole. Les fonctions récursives et les automates. La théorie générale des ordinateurs. Les algorithmes de la programmation (organigrammes). La technologie. L'ordinateur. Le langage ALGOL. Le langage COBOL. Le langage FORTRAN. Aperçus sur l'avenir; les machines mathématiques; le combinatoire dans les ordinateurs; le téléprocessing et le time-sharing. 480 p. 16 × 24. Très nombreux schémas et tableaux. Relié toile. 1970 ... **F 98,00**

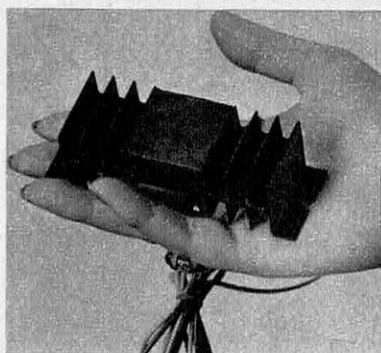


AUTOMOBILE

Un allumage enfin sans défaillance

Depuis environ un demi-siècle, c'est toujours le même système d'allumage qui est utilisé sur les voitures de grande série. Rappelons-en le principe : comme le courant à basse-tension de la batterie (généralement 12 V) est impuissant à faire éclater une forte étincelle à l'intérieur des chambres de combustion des cylindres, une bobine d'induction le transforme en courant à haute-tension. Lorsque le conducteur met le contact, le passage du courant primaire aimante le noyau magnétique. A chaque rupture du courant par l'allumeur, la désaimantation subite du noyau crée un courant « d'extra-rupture » qui induit, dans le secondaire, un courant de haute-tension, d'environ 15 000 V.

Dans la pratique, la rupture du courant primaire est réalisée en synchronisme avec le moteur par un linguet qui coupe le circuit primaire auquel il est relié en écartant son plot de contact du plot fixe relié à la masse, chaque fois qu'il est soulevé par l'une des cames de l'arbre d'allumeur. Ces deux plots sont les vis platinées. A ces derniers est annexé un condensateur



Un boîtier léger, deux fils : vous parlerez au « quart de tour »...

chargé d'absorber une partie de l'étincelle qui se produit à l'ouverture et à la fermeture.

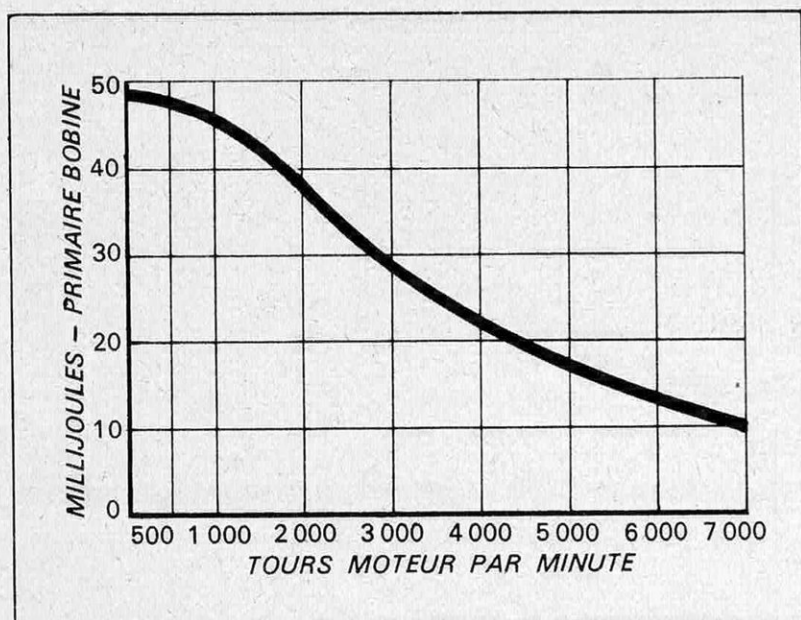
Ce dispositif conçu à l'ère « mécanicienne » donne généralement satisfaction malgré la complexité et la multiplicité des éléments qui le composent.

Les constructeurs ont, en effet, tenu compte de la médiocrité du rendement de ce système qui s'explique par l'inertie mécanique des pièces (longuet, cames) du rupteur-distributeur.

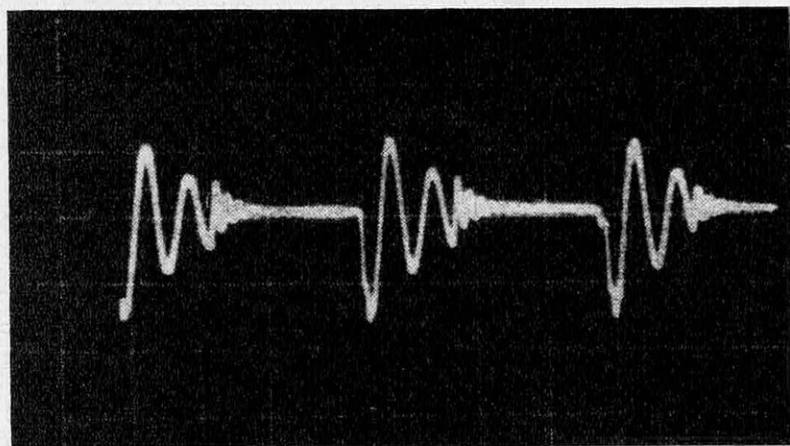
Il arrive cependant qu'au bout de quelques milliers de kilomètres, l'usure excessive des vis platinées (ou de toute pièce mécanique du distributeur) vienne encore abaisser le rendement normal du système d'allumage. C'est alors la catastrophe, notamment à haut régime, le courant d'induction étant à ce moment incapable de fournir une tension suffisante aux électrodes des

bougies. Et pourtant l'électronique moderne permet — comme le prouve le dispositif « Atak II » — d'avoir toujours et en toute circonstance et pour un prix inférieur à 100 F, un rendement optimum de la bobine d'allumage. Soit un moteur classique à 4 cylindres. Dans l'idéal, la phase durant laquelle les vis platinées sont fermées et que le courant circule dans la bobine — ce qu'on appelle l'angle de saturation (Dwell angle) — devrait être proche de 90°. Pendant cette phase (qui est d'autant plus courte dans le temps que le moteur tourne plus vite) le champ magnétique se reconstitue au maximum pour fournir une étincelle aussi forte et aussi brève que possible. Or, on constate au banc d'essais, que sur une voiture normale et bien réglée, l'angle de saturation n'est que de 55° (à 1 000 tr/mn) avec naturellement, un temps de saturation d'autant plus bref que le régime est élevé. Si la phase durant laquelle s'effectue la reconstitution du champ magnétique de la bobine était, par exemple, de 82° au lieu de 55°, l'augmentation de 50 % qui en résulterait correspondrait à une augmentation équivalente du temps de mise en conduction de la bobine, donc à un rendement très largement supérieur.

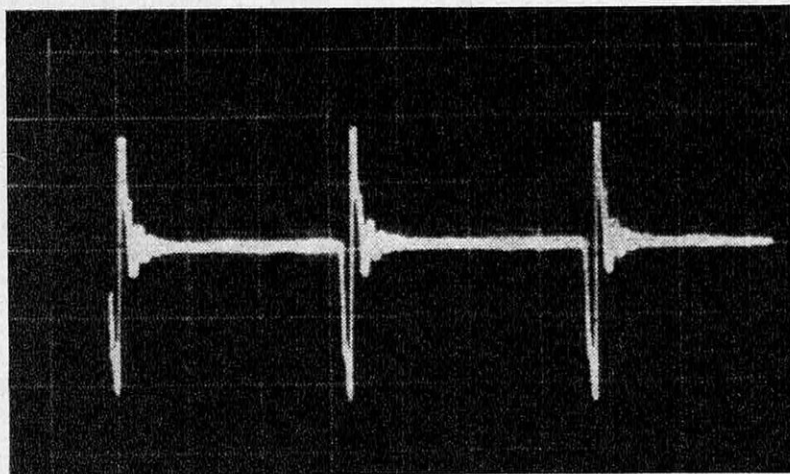
En usage normal de la voiture, cette amélioration de la phase n'est pas stricté-



Cette courbe qui traduit le rendement d'un allumage normal montre qu'à 6 000 tours-minute, l'énergie de la bobine est sensiblement quatre fois moindre qu'à 1 000 tours-minute.



Un oscillogramme du secondaire de la bobine, tracé à 3 000 tr/mn. En haut : en allumage normal. En bas : avec l'allumage Atak. Le gain de puissance instantanée (chaque division verticale représente 10 000 V) est considérable.



ment nécessaire, puisque la bobine et l'ensemble du dispositif d'allumage sont « calculés » pour donner satisfaction malgré la médiocrité du rendement. Mais que l'usure des vis platinees fasse descendre la phase à 29° (chiffre relevé au banc sur une voiture de grande série après 20 000 km environ d'utilisation), la tension fournie par la bobine devient insuffisante à haut régime. L'idéal, donc, en pratique est d'obtenir une valeur de phase telle que dans les plus mauvaises conditions d'emploi elle soit toujours au moins égale à la meilleure valeur d'un allumage classique en parfait état.

C'est ce que réalise l'allumage Atak II. Un système électronique composé d'une ligne à retard et d'un élément semi-conducteur au silicium « Triac » (Triode Alternativ Current) referme en moins de 100 micro-secondes le circuit des vis platinees après l'ouverture mécanique de celui-ci. En réalisant électroniquement la fermeture, on augmente considérablement la phase durant laquelle le champ magnétique se reconstitue dans la bobine. Les valeurs des angles de saturation relevées au banc d'essais ont été les suivantes :

Tours moteur	Normal	Atak II
1 000	55°	85°
2 000	55°	82°
3 000	54°	80°
4 000	53°	78°
5 000	53°	77°
6 000	52°	77°

L'oscillogramme fait valoir, un accroissement égal de la haute-tension. L'étincelle utile gagne en puissance instantanée tandis que les décharges amorties ont pratiquement disparu. Réalisé en moulage époxy hydrofuge, simple à poser (un fil est relié à la masse, l'autre aux vis platinees), d'un encombrement insignifiant, l'Atak II (distribué par les Ets. S.O.S. Radio, rue de la Croix-Nivert à Paris) n'assure pas seulement un meilleur

leur rendement, une plus grande souplesse et un départ au « quart de tour », il permet une économie certaine d'essence à haut régime et une réduction de l'usure des vis platinées du fait de la suppression de l'étincelle de fermeture. Son prix : 99 F (plus T.V.A.).

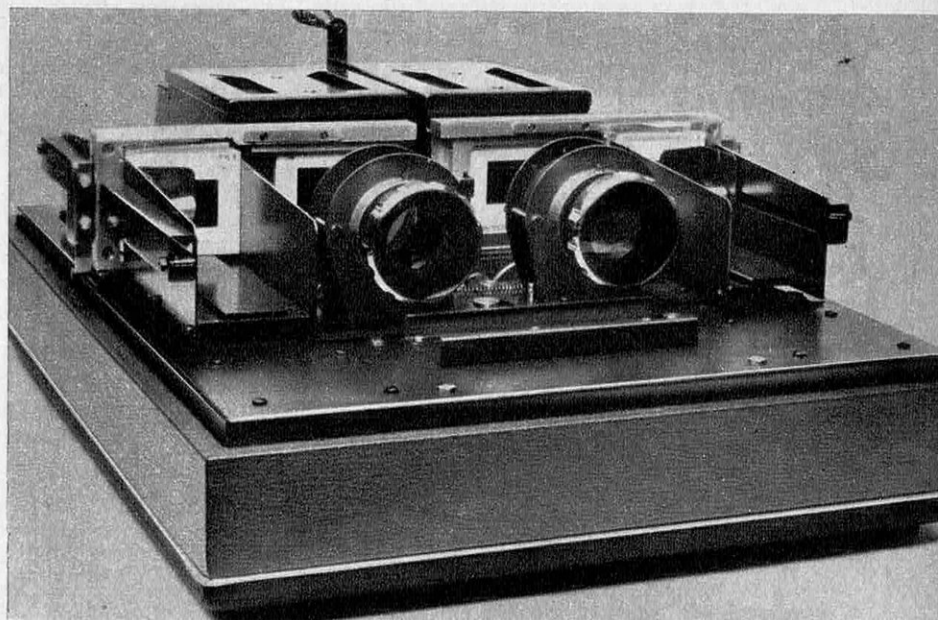
AUDIOVISUEL

Fondu enchaîné électronique

Utilisée depuis une dizaine d'années par les amateurs pour la projection de leurs diapositives, la technique du fondu enchaîné est maintenant largement employée pour la réalisation de spectacles audio-visuels. Le procédé permet tout d'abord un effet (connu depuis longtemps en cinéma) consistant en la disparition progressive d'une image pendant que la suivante apparaît en surimpression. Les spécialistes de l'audiovisuel font encore appel au fondu enchaîné pour créer de simples variations lumineuses en couleur.

Au début, cette sorte de projection fut obtenue au moyen d'un matériel conçu pour les amateurs. Tous les appareils employaient des dispositifs mécaniques pour créer l'effet de fondu enchaîné. Les premiers procédés faisaient appel à deux projecteurs ordinaires comportant, devant leurs objectifs, un diaphragme à fermeture totale. En actionnant un levier on fermait un diaphragme pendant que l'autre s'ouvrait. Ainsi, l'image projetée par un appareil disparaissait pendant qu'apparaissait celle projetée par l'autre appareil. Ces dispositifs, aujourd'hui encore, sont très souvent employés (systèmes Gitzo, Leitz Padomat et Rank Aldis).

Très vite quelques constructeurs se mirent à fabriquer des projecteurs doubles



Le Véronèse-Cemel : un dispositif électronique par variation du flux lumineux.

pour le fondu enchaîné. L'un des plus anciens est le Bell et Howell Tandem Matic, comportant deux objectifs, une lampe et deux magasins de vues. Sur cet appareil, le changement d'image est obtenu par un jeu de miroirs mobiles qui captent le flux lumineux de la lampe pour le diriger tantôt sur la diapositive derrière l'objectif de droite, tantôt sur celle qui se trouve derrière l'objectif de gauche. Ce matériel n'a pas obtenu un grand succès, le Tandem Matic étant coûteux et les effets de fondu instantanés étant interdits en raison de l'impossibilité de réaliser un mouvement rapide du système optique.

Un autre constructeur, Prestinox, a conçu un montage à partir de deux projecteurs Prestinox N24 superposés, devant lesquels un volet bascule d'un objectif à l'autre pour réaliser l'obturation alternative des flux lumineux.

L'effort le plus important dans ce domaine a été réalisé par les Etablissements T. A.V. qui, partant d'un modèle Simda pour projection stéréoscopique, ont construit toute une gamme d'appareils pour fondu enchaîné. Tous font appel au même procédé : un diaphragme

à volets est monté devant chacun des deux objectifs, l'un se fermant pendant l'ouverture de l'autre lorsqu'on actionne un levier.

Tous les appareils ainsi conçus comportent quelques inconvénients. Couplés à un magnétophone, le rythme du fondu enchaîné ne peut pas être beaucoup modifié puisqu'il est déclenché par un simple top magnétique inscrit sur une bande magnétique. Tout au plus, en utilisant un, deux ou trois tops groupés peut-on obtenir de une à trois vitesses de fondus. La réalisation de spectacles programmés sur magnétophone ne peut donc faire appel qu'à un nombre très limité d'effets. Ceux-ci se répétant confèrent à ces spectacles un rythme monotone.

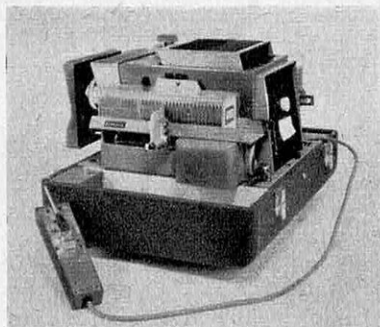
Ces défauts n'ont pu être éliminés que récemment, grâce au recours à l'électronique. Le premier pas a été franchi par la société T.A.V. avec son Simda Polysynchro. Comme sur les précédents modèles, le fondu est obtenu mécaniquement. Mais sa commande n'est plus donnée par des tops enregistrés sur une bande magnétique. Une boîte de synchronisation comporte un levier qui permet, en

SYSTÈMES DE FONDUS ENCHAÎNÉS

APPAREIL	SYSTÈME DE PROJECTION	SYSTÈME DE FONDU ENCHAÎNÉ	COMMANDE DE FONDU ENCHAÎNÉ	MAGASINS DE DIAPOSITIVES	LAMPES	OBJECTIFS
BELL ET HOWELL TANDEM MATIC	projecteur à 2 objectifs et une lampe	miroir mobile dirigeant le flux lumineux alternativement vers les deux objectifs	manuelle ou télécommandée	2 de 54 vues	une de 115 V - 750 W	un de 3,5/250 mm
GITZO Fondu Enchaîné	iris double se fixant sur 2 projecteurs 24 x 36 de n'importe quelle marque	mécanique : iris se fermant pendant que l'autre s'ouvre	manuelle	magasins du projecteur employé	dépend du projecteur choisi	dépend du projecteur choisi
LEITZ PADOMAT	iris double se fixant sur 2 projecteurs Pradovit	mécanique : volet se fermant pendant que l'autre s'ouvre	manuelle ou automatique par magnétophone	2 de 50 vues	dépend du modèle Pradovit	de 50 à 250 mm
PRESTINOX	2 projecteurs Prestinox N 24 superposés	mécanique : volet se déplaçant d'un objectif à l'autre	manuelle	2 de 36 vues	24 V - 150 W	100 ou 200 mm
RANK ALDIS	2 projecteurs Rank Aldis 2000	mécanique, à volet double	manuelle ou automatique	2 de 30, 36 ou 50 vues	24 V - 150 W	85 ou 100 mm
SFOM PHILIPPINE	2 ou plusieurs projecteurs SFOM 2025	électronique Kinédia 2000	électrique (toutes vitesses et tous effets de fondu)	toutes marques et magasins ronds de 100 vues	24 V, 150 ou 250 W	50 à 225 mm
SIMDA CLUB	projecteur à 2 objectifs et 2 lampes	mécanique, par volet se fermant pendant que l'autre s'ouvre	manuelle	2 de 36 ou 100 vues	500 watts classique ou 24 V - 400 W	de 70 à 210 mm
SIMDA PRÉSIDENT	projecteur à 2 objectifs et 2 lampes	mécanique, par volet se fermant pendant que l'autre s'ouvre	au choix : manuelle, télécommandée, automatique	2 de 36 ou 100 vues	500 watts classique ou 24 V - 400 W	de 70 à 210 mm
SIMDA POLY-SYNCHRO	projecteur à 2 objectifs et 2 lampes	mécanique, par volet se fermant pendant que l'autre s'ouvre	automatique par variation de fréquence d'un signal sur bande magnétique	2 de 36 ou 100 vues	500 watts ou 24 V - 400 W	de 70 à 210 mm
VÉRONÈSE CÉMEL	projecteur à 2 objectifs et 2 lampes	électronique par variation du flux lumineux (système Triac)	automatique	2 bacs de 70 vues	24 V - 150 W	de 50 à 210 mm

	SYNCHRONISATION SONORE	DIVERS
		non importé
	possible	système simple et peu coûteux
	par magnétophone	2 vitesses de fondu ; environ 1 000 F sans les projecteurs
	par magnétophone	environ 1 500 F
	par magnétophone	
	par magnétophone	possibilité de coupler de nombreux projecteurs et de les programmer sur un magnétophone — environ 3 500 F
		appareils spécifiquement d'amateur ; environ 2 000 à 2 300 F
	par magnétophone	environ 2 800 F
	par magnétophone	toutes vitesses et tous effets de fondus enchaînés possibles ; environ 4 500 F
	par magnétophone	tous effets de fondus ; possibilité de projection stéréoscopique

l'actionnant, de faire varier la fréquence du signal inscrit sur l'une des pistes de la bande. Cette variation de la fréquence est modulée par l'opérateur en agissant plus ou moins vite sur le levier, dans un sens ou dans l'autre, régulièrement ou par saccades. A la lecture de la bande, ce signal modulé commande de la même façon les diaphragmes du projecteur, autorisant des fondus plus ou moins rapides, dans un sens ou avec



Le Simda-Polysynchro : un volet se ferme, l'autre s'ouvre.

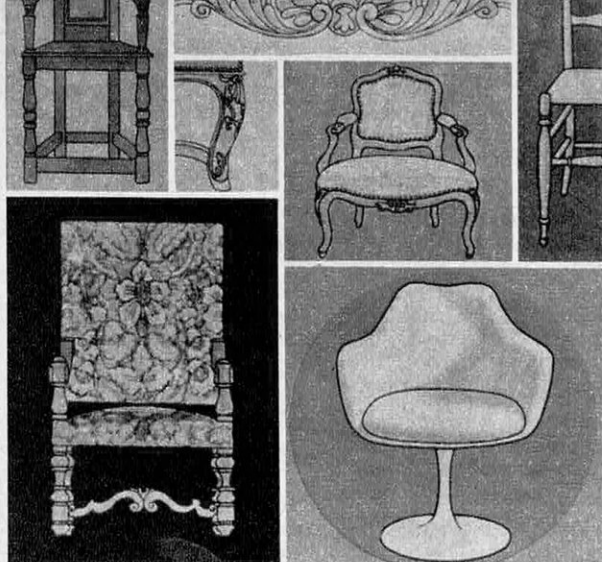
retour en arrière, progressifs ou avec scintillements. Pratiquement, le Polysynchro permet le changement de vues avec n'importe quel effet de fondu et de substitution d'images. Il permet de le faire en synchronisme avec le son enregistré sur une autre piste de la bande et même avec un son stéréophonique. De plus, la mise en batterie de plusieurs appareils reliés à une boîte spéciale de synchronisation assure de tels effets sur plusieurs écrans ainsi que la commande automatique de l'ouverture des rideaux et de l'extinction de l'éclairage d'une salle.

Malgré ses remarquables qualités, le système Polysynchro, mis au point depuis quelques années déjà, ne constituait pas encore une limite en matière de projection synchronisée. Le fondu étant obtenu mécaniquement, une faible inertie subsiste dans les mouvements très rapides et certains couplages de matériels apparaissent complexes. De plus, tous ces appareils sont assez coûteux puisque cha-

que Polysynchro coûte près de 4 500 F.

Au dernier salon de la Photo et du Cinéma de Paris sont apparus de nouveaux matériels plus souples, essentiellement électroniques. C'est le cas tout d'abord du projecteur Véronèse-Cemel avec lequel le fondu est produit par variation du flux lumineux grâce à un système électronique du type triac. Ainsi disparaît tout dispositif de volets ou d'iris devant les objectifs. C'est une simplification appréciable. L'appareil reste toutefois coûteux car il est d'emblée construit pour le fondu enchaîné et, en outre, est étudié pour la projection stéréoscopique.

Un système similaire, le Kinédia 2000 utilisé par la SFOM sur son ensemble Philippine, également présenté pour la première fois au Salon de la Photo, est beaucoup plus simple et pour les projections audiovisuelles sur écrans multiples, moins onéreux. Le matériel Philippine comporte en effet une base avec circuits transistorisés pour commande des fondus, sur laquelle se placent deux projecteurs ordinaires SFO M 2025. Le fondu est obtenu ici encore par variation du flux lumineux des lampes, comme sur le Véronèse-Cemel. Plusieurs couples de projecteurs sont utilisables pour des projections sur plusieurs écrans. Sans aucun accessoire ces couples peuvent être reliés à un magnétophone ordinaire sur lequel se trouve la bande sonore du spectacle et la programmation du changement de vues, des fondus, des substitutions instantanées d'images et de tous effets spéciaux. Pour les grands spectacles audiovisuels cette formule renferme une souplesse d'emploi qui ne peut que faciliter les installations des appareils. Il y a là une évolution technologique qui montre que l'audiovisuel commence aujourd'hui à obtenir les moyens matériels dont il ne disposait pas encore. ■



L'encyclopédie des styles d'hier et d'aujourd'hui. *L'initiation* : Les meubles anciens, les copies. Les reconnaître, les acheter. Les matériaux, les grandes techniques. Le lexique. Le Moyen Age. La Renaissance, les meubles régionaux. — Le Louis XIII, le Louis XIV. Le Régence, le Louis XV, le Louis XVI, le Directoire, l'Empire, le Restauration, le Louis-Philippe, le Napoléon III. Le 1900, le 1925, le Contemporain, le style fonctionnel. Les styles anglais. Les styles étrangers : italien, espagnol, américain. — Pour chaque style : les meubles, l'ornementation, les meubles de menuiserie, les meubles d'ébénisterie, les objets et accessoires (argenterie, céramique, étains). Comment créer une atmosphère. A faire, à ne pas faire. 520 p. 20,5 x 18. 1 650 dessins. 75 photos couleur. Relié. 1969 **F 42,00**

Rappel (dans la même collection) :

L'encyclopédie de la décoration. 512 p. 17 x 20. 500 fig. 90 photos en couleurs. Relié. 1966 **F 42,00**

Comptabilité générale. *Cibert A.* — *Les principes fondamentaux de la mécanique comptable* : Le bilan. Les mouvements, l'équilibre, la partie double. Les comptes. Les comptes de calcul de résultats. Principes de l'enregistrement comptable. Les problèmes de la comptabilité : Problèmes de réforme relatifs au bilan. Le problème de fond, l'évaluation.

L'amortissement. La régulation des résultats dans le temps. Classement, établissement et présentation des comptes de résultats. Normalisation comptable et plan comptable général. La comptabilisation de la T.V.A. Dépréciation monétaire et réévaluation. *Enseignements et prolongements de la comptabilité générale. Cas de l'entreprise X* : L'élaboration de la comptabilité ; exemple d'application. Interprétation et développement du compte d'exploitation. L'exploitation des enseignements : le cadre cinématique. 270 p. 15,5 x 24. Nbr. tabl. 1 dépliant. 1969 **F 19,00**

Rappel (du même auteur) :

Comptabilité analytique. 1968 **F 21,00**

Manuel d'organisation. *François A.R.* — *Tome I. — Organisation du travail* : Historique de l'organisation. Caractéristiques du travail. Physiologie du travail. Principes généraux d'organisation. Étude des temps. Simplification, préparation et régulation du travail. Organisation des ateliers. Les travaux administratifs. Hygiène et sécurité du travail. Conclusions. 250 p. 15,5 x 24. 62 fig. 16 tabl. 1967. **F 28,00**

Tome II. — Organisation de l'entreprise : Physiologie de l'entreprise. Organisation générale de l'entreprise. Méthodes de direction. L'information dans l'entreprise. Psychologie du travail. Le personnel dans l'entreprise. La rémunération du personnel. La productivité. Gestion financière et comptable. Organisation commerciale. La promotion de l'entreprise organisée. 304 p. 15,5 x 24. 19 fig. 1969 **F 30,00**

Techniques d'analyse en informatique de gestion. *Thomas A.* — *Méthodes mathématiques de l'informatique.* Éléments de la théorie des ensembles et des correspondances. Éléments de la théorie des graphes. Éléments d'algèbre de Boole. Éléments de la théorie de l'information. — *Mise en œuvre de l'analyse des processus administratifs.* Les principaux problèmes de l'analyse. Description des travaux administratifs ; schémas et organigrammes généraux ; étude des travaux ; étude de l'information. Formalisation des procédures logiques. Théorie des fichiers. 314 p. 16 x 25. 149 fig. Relié toile. 1970 **F 78,00**

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.



La Librairie est ouverte de 8 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture du samedi 12 h au lundi 14 h.

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 de 25 % 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

SPECIAL PRINTEMPS 70

Quantité limitée

Edixa prismaflex LTL 2,8/50	770
Chinonflex TTL 1,8/50	950
Yashica Electro 35 Pro 1,7/45 sac ..	660
Yashica TL Electro 1,7/50 sac	1 490
Asahi Pentax Spomatic 1,8/55	1 285
Canon FT QL 1,8/50	1 285
Canon Dial 35/2	410
Pétri Color 2,8/40 avec sac	550
Praktica super TL 2,8/50 Iena T ..	960
Topcon RE 2 1,8/58 avec sac	1 300
Icarex cellule 2,8/50	1 040
Icarex 35 S cellule Tessar 2,8/50 ..	1 200
Contaflex super BC Tessar 2,8/50 ..	1 320
Contarex super - B Planar 2/50 ...	3 670
Leica M4 Summicron 2/50	2 135
Leicaflex SL Summicron R 2/50 ...	2 800
Zénith E Hélio 2/58 cellule	525
Minolta SRT 101 1,7/55	1 290
Nikkon F prime 2/50	1 730
Nikkon Photomic FTN 2/50	2 180
Nikkormat FTN objectif 2/50	1 550
Olympus Pen FT reflex 18 x 24 1,8	990
Minox C cellule électronique	1 050
Rolleiflex 3,5 F Planar 3,5/80	1 800
Rollei 35 Tessar 3,5/40 24 x 36	860
Rollei SL 66 Planar 2,8/80	4 990
Exakta Varex 1000 Tessar 2,8/50 ..	1 160
Yashica M124 6 x 6 cel. CDS sac ..	660
Yashica 635 6 x 6 et 24 x 36 sac ..	385
Paillard Bolex 7,5 Macrozoom	850
Paillard Bolex 155 Macro super	1 550
Nizo S 40 Zoom 8-40	1 352
Nizo S 56 Zoom 7-56	2 112
Nizo S 80 Zoom 10-80	2 112
Beaulieu 16 Auto-zoom 17/68	5 800
Canon 814 avec sac	2 030
Zeiss Moviflex GS 8 Zoom 6/60 ..	2 650
Bell & Howell 440	1 155
Beaulieu 4008 ZM Oto Macro Zoom ..	3 175
Bauer D 3	550
Bauer D IM	760
Bauer D 2 A	1 570
Bauer D 20 Zoom 8/48	1 330
Bauer D Royal	2 650
Yashica 60 E Zoom 1,8 8-48	1 390
Minolta Auto K 7 Zoom 9/38	1 180
Agfa Movex Zoom S 1,8/10-35	1 100
Agfa Movex Zoom S 2 1,8/7,5-60 ..	1 550
Viennette II diaph. lect. viseur	770
Eumig 308 Zoom	1 550
Eumig S 4 Zoom	450
Eumig C 10 Zoom	640
Projecteur Bell Howell 33t Zoom ..	570
Prestinox 3 N 24 auto	400
Paillard 18/5 L nouveau modèle ...	875
Paillard Lytar 8 super 8 Zoom	660
Bauer TIM super 8 Zoom	650
Heurtier super 8 Zoom Quartziodé ..	770
Eumig Mark M Zoom	700
Mark S 712 D bi-format sonore	1 200
Eumig S 712 super 8 sonore Zoom ..	1 080
Rotomatic autofocus Zoom 500 W ..	725
Pradovit autofocus timer	1 100
SFOM 2025 Automatic	420
SFOM 2012 semi oto iode	210
Zeiss Perkeo Auto S/150	625

ET EN PLUS A TOUT ACHETEUR D'UNE DE CES OFFRES:
Un escompte de 3 % à déduire des prix ci-dessus pour règlement comptant à la commande.

Crédit SOFINCO : Sans formalités
PHOTO MARVIL
108, bd de Sébastopol, PARIS 3
ARC : 64-24 - CCP Paris 7 586-15
Métro : Strasbourg Saint-Denis

PHOTO-CINEMA

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. Helary, 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. HELARY

Service S 27

46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

LE MONDE EN DIAPOSITIVES SOLDES

pour cause de reconversion.

60 F au lieu de 105 F

Chaque série de 155 vues 24 x 36, montées 5 x 5, présentées en coffret Jemco et accompagnées d'un commentaire de 30 000 mots.

3 nouveaux titres disponibles au 1^{er} février : AU PAYS DES PHARAONS - ESPAGNE DU SUD - AU PAYS DES INCAS.

Autres titres encore disponibles : Au Pays des Mayas - Italie - Terre-Sainte - Au Pays des Croisés - Grèce I - Péloponèse, Crète, Rhodes - Pologne médiévale - Provence - Vosges, Alsace - Côte d'Azur. Doc. et 2 vues - spécimen c. 4 timbres.

Important : toutes ces séries sortent de fabrication et sont en nombre limité.

FRANCLAIR-COLOR

19, val St-Grégoire, 68-COLMAR.

OFFRES D'EMPLOI

EMPLOIS VACANTS

TOUTES PROFESSIONS

MONDE ENTIER

SALAIRES ELEVES

Poss. voy. remb. et logt grat. Ecr. pour inf. avec envel. + 2 timbres à

MONDIAL EMPLOIS (S.V.)

B.P. 1197 - 76-LE HAVRE.

EMPLOIS OUTRE-MER

disponibles dans votre profession. Avantages d'expatriement et contrats signés en Europe. Liste gratuite sur demande adressée à :

CENDOC à WEMMEL (Belgique)

L'Etat offre des emplois stables bien rémunérés avec ou sans diplômes Hommes et Femmes. Documentation : **France-Carières** (SA), 3, rue de Montyon, PARIS 9^e (enveloppe réponse).

OFFRES D'EMPLOI

AIR FRANCE

RECRUTE

1^o des stagiaires pilotes type « F »

Etre de nationalité française. Etre âgé de moins de 25 ans au 1^{er} janvier de l'année du stage (le cas des candidats dont l'âge est supérieur à 25 ans est examiné par une commission, en particulier celui des candidats ayant fait des études supérieures). Niveau baccalauréat mathématiques. Totaliser au minimum 200 heures de vol sur avions (Pilote Professionnel non exigé). Etre impérativement dégage, à l'entrée en stage, des obligations militaires ou de tout contrat. Epreuves de sélection : 7 et 8 avril 1970. Ouverture du stage envisagée 4^o trimestre 1970.

2^o des stagiaires mécaniciens navigants

Etre de nationalité française. Etre impérativement dégage des obligations militaires ou de tout contrat au moment de l'admission au stage. Niveau baccalauréat mathématiques et technique. Justifier d'une expérience aéronautique pratique au sol (fabrication, réparation, entretien des avions). Etre âgé de moins de 28 ans au 1^{er} janvier de l'année du stage. Epreuves de sélection les 7 et 8 avril 1970. Ouverture du stage envisagée : 4^o trimestre 1970.

Les demandes de renseignements doivent être adressées : **AIR FRANCE**, Centre d'Instruction du PNT, Boîte Postale 114, 94-Orly. - Téléphone : 535.78.00, poste 77.90.

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'Etranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. **Migrations** (Serv. SC) BP 291-09 Paris (enveloppe réponse)

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

BREVETS

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.
Notice 9 gratuite
GRENIER

34, rue de Londres. PARIS (9^e)

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Le Guide modèle pratique 1970

en conformité avec la nouvelle LOI sur les BREVETS D'INVENTION est à votre disposition.

Plus que jamais, protégez vos idées nouvelles. Notice 40 contre deux timbres à

ROPA-BOITE POSTALE 41 - CALAIS (62)

COURS ET LEÇONS

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attendez 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

DETECTIVE

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)

LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « gymnastique » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P. (Serv. K 74), 29, avenue Emile Henriot à Nice, vous enverra gratuitement, sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

DEVENEZ VENDEUR D'AUTOMOBILES

CETTE PROFESSION PLEINE D'ATTRAITES PEUT ÊTRE LA VÔTRE DANS QUELQUES MOIS.

En effet, 5 à 6 mois suffisent pour acquérir la FORMATION PROFESSIONNELLE INDISPENSABLE.

Notre cours de VENDEUR D'AUTOMOBILES est patronné par la CHAMBRE SYNDICALE NATIONALE DES VOYAGEURS DE L'AUTOMOBILE. C'est pour vous la garantie d'un enseignement sérieux.

Si vous aimez être INDEPENDANT !
Si vous aimez les CONTACTS HUMAINS !

Ne cherchez plus ! DEVENEZ VENDEUR D'AUTOMOBILES.

Demandez dès aujourd'hui, notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTO

Serv. 20 - SAINT-QUENTIN (02)

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°)

Devénez AGENT IMMOBILIER

Très belle situation. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ETUDES MODERNES

(Service SVI) B.P. 86 Nantes (44)

DOUBLEZ VOTRE POPULARITÉ

Devenez spirituel. Mettez de l'humour dans votre vie et de l'esprit dans votre conversation. 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.

Documentation gratuite BA 2
CENTRE BEAUMARCHAIS
B. P. 44 - 92-Malakoff

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°).

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 rémunérée, agréable et active, et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont quotidiennement offerts par les plus grands Laboratoires. (L'Office intervient pour le placement des élèves).

Conseils et renseignements gratuits, sans engagement de votre part, en vous recommandant de Science et Vie.

O.P.P.M. 21, rue Lécuyer
93 - AUBERVILLIERS

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.
Travaux pratiques par Professeurs Agréés

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°)
Téléphone 551.38.54 et 38.55

Bon pour une
documentation gratuite

NOM

ADRESSE

BRANCHE DÉSIRÉE

COURS ET LEÇONS

RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde semble avoir été conçue pour l'homme du XX^e siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

Pour tenir la forme

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

Quelques minutes par jour suffisent

Le cours diffusé par le Centre d'Études est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les occidentaux par Shri Dharmalakshana; cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture lorsque vous serez arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et vous deviendrez vous-même un fervent adepte du yoga.

Vous en tirez 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 YFD, Centre d'Études, 1, avenue S. Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure « Le Yoga » donnant tous les détails sur votre méthode. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon nom
Mon adresse

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE

DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE

PLUS EFFICACE

Connaître l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous 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 CF) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

QUE VAUT VOTRE MEMOIRE

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 21 T, 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

DEVENEZ MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ECOLE

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-Ecole**. 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-Ecole** 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)

FORMATION PROFESSIONNELLE

Quels que soient votre âge, votre niveau d'instruction, vos moyens... Vous pouvez dès maintenant apprendre un bon métier en vous spécialisant dans l'AUTOMOBILE.

Chaque année le parc automobile augmente. Pour les 6 premiers mois de 1969 comparés à 1968, les constructeurs français ont une production supérieure de 32 % environ. Une telle évolution demande de plus en plus un personnel compétent.

Le spécialiste de garage effectue des travaux très divers. De par sa conscience, il bénéficie d'une **INDEPENDANCE** que ne connaît pas l'ouvrier d'usine attaché à la production de la chaîne.

N'attendez plus ! vous avez devant vous un avenir plein de promesses dans une branche de l'industrie **ATTRAYANTE, VIVANTE, RECHERCHEE ET BIEN PAYEE**.

Nos formations comprennent :

- Mécanicien - Réparateur d'automobiles
 - Electricien en automobile
 - Mécanicien - Diésliste
 - Réparateur en Carrosserie Automobile
 - Mécanicien en Tracteurs agricoles
 - Chauffeur P.L. Grand Routier
- Ces cours sont au niveau du C.E.P.
— Aucune connaissance spéciale n'est nécessaire

— Vous pouvez vous préparer aux différents C.A.P. (demandez la documentation spéciale).

Fondés en 1933, les C.T.A. mettent à votre service une longue expérience des spécialités automobile.

— Demandez, sans aucune obligation, la documentation gratuite sur l'étude de votre choix.

COURS TECHNIQUES AUTO

(Serv. 12) SAINT-QUENTIN (02)

COURS ET LEÇONS

UNE MEMOIRE EXTRAORDINAIRE

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 161 l'annonce pour le Centre d'Etudes, 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

COURS D'ALLEMAND

PAR CORRESPONDANCE

Alliant

L'EFFICACITE de l'ENSEIGNEMENT CLASSIQUE aux ressources de la PEDAGOGIE MODERNE

NOTRE METHODE PERMET UNE FORMATION ACCELEREE

Nos COURS

- Débutants,
 - Perfectionnement,
 - Rattrapage scolaire,
- sont ADAPTES A CHAQUE CAS PARTICULIER.

DEUTSCH-FERNUNTERRICHT

Dr. Y.L. MAHE — 7 809 Siegelau, 1 Post BLEIBACH — Allemagne.

Sans diplôme

devenez (VITE)

MÉTREUR

d'entreprise

profession de très GRAND AVENIR

en pleine expansion accessible à TOUS AGES-Gains immédiats élevés-TOUTES Industries, Travaux Publics, Bâtiment. Tous Corps d'Etat. Cabinet d'Architecte, Services Immobiliers, d'Expertises, d'Entretien, Administrations Publiques et Privées, etc.

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants. Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 8 066 **ECOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS**, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS (5^e).

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de **POLICE PRIVÉE**, 32^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

COURS ET LEÇONS

POUR DEBUTER A

1500F PAR MOIS

ET ATTEINDRE

2 000 à 2 500 F PAR MOIS

PLUS VITE QUE DANS N'IMPORTE QUELLE AUTRE SITUATION

IL FAUT CHOISIR

L'INFORMATIQUE

QUEL QUE SOIT VOTRE NIVEAU :

- Si vous cherchez une situation d'avenir bien payée,
- Si vous désirez améliorer votre situation actuelle,
- Si vous avez besoin de comprendre ce qui se dit autour de vous au sujet de l'Informatique,

NOTRE INITIATION AUX ORDINATEURS ET AUX LANGAGES DE PROGRAMMATION

VOUS PASSIONNERA ET VOUS OUVRIRA DES PERSPECTIVES NOUVELLES

SI VOUS AVEZ DÉJÀ UN DÉBUT
DE FORMATION PROFESSIONNELLE :
NOS COURS DE COBOL
ET DE FORTRAN

VOUS PERMETTRONT D'ATTEINDRE RAPIDEMENT LA SITUATION ENVIEE DE

PROGRAMMEUR

EN TRAVAILLANT CHEZ VOUS, A VOS MOMENTS PERDUS

*

ÉCOLE INTERNATIONALE D'INFORMATIQUE (E.I.I.)

Cours du soir et par correspondance 23, bd des Batignolles - PARIS (8^e)

BON pour une documentation gratuite, à découper ou à recopier et à envoyer à l'E.I.I., 23, bd des Batignolles, PARIS (8^e)

NOM

Adresse

COURS ET LEÇONS

VOUS AVEZ SANS LE SAVOIR
UNE

MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

L'explication en est simple : avec ses 90 milliards de cellules, votre cerveau a plus qu'il ne faut pour retenir définitivement tout ce que vous lisez ou entendez et vous le restituer 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 revivront dans la pensée... fonds inépuisable où l'intelligence puisera les matériaux de ses opérations futures », ajoute le professeur Hémon.

Mais par manque de méthode nous laissons ce capital immense dormir, enfoui en nous; alors qu'il s'en faudrait de si peu pour qu'il 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.

Sédaisante 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, dire quel est le 73^e, etc.

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant le BON ci-dessous, mais sans tarder car tout se tient, à nouvelle mémoire, vie nouvelle.

GRATUIT

M.....
Adresse complète

désire recevoir sous pli fermé, sans engagement de sa part, votre ouvrage
« Y A-T-IL UN SECRET DE LA
REUSSITE ».

Bon à adresser à

C.E.P. (service KM 66)

29, avenue Emile-Henriot 06-NICE

COURS ET LEÇONS

**VOULEZ-VOUS
EXERCER
UN MÉTIER ACTIF**
LIBRE, BIEN RÉMUNÉRÉ,
ATTRAYANT PAR SES
NOMBREUX CONTACTS HUMAINS ?

**devenez
TECHNICO-
COMMERCIAL (E)**

L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ
PAR CORRESPONDANCE DE L'E.N.
R.T. VOUS DONNERA LES CON-
NAISSANCES COMMERCIALES IN-
DISPENSABLES : VOUS ETUDIE-
REZ CHEZ VOUS, PENDANT VOS
MOMENTS LIBRES — FORMATION
POSSIBLE A TOUT AGE, QUEL
QUE SOIT VOTRE NIVEAU D'INS-
TRUCTION.

LE SERVICE DE PLACEMENT DE
L'E.N.R.T. vous mettra en relations avec
ses employeurs correspondants.

DANS 4 MOIS

**VOUS GAGNEREZ
1 500 à 2 000 F
PAR MOIS**

ET DANS 2 OU 3 ANS CES
GAINS SERONT DOUBLÉS

Ne restez pas ignorant des possibilités
offertes par les carrières du commerce;
demandez dès aujourd'hui, sans engage-
ment, la documentation gratuite n° 756 à

**ÉCOLE NORMALE DE
REPRÉSENTATION TECHNIQUE**

88-Remiremont

SACHEZ DANSER

Apprenez toutes
dances modernes

chez vous en quelques heures, avec notre
cours simple, précis, progressif, bien illus-
tré, 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

COURS ET LEÇONS

**2 800 A 4 000 F
PAR MOIS**

**SALAIRE NORMAL
DU CHEF COMPTABLE**

Pour préparer chez vous, vite, à peu de
frais, le diplôme d'État, demandez le
nouveau guide gratuit n° 15.

COMPTABILITE, CLE DU SUCCÈS

Si vous préférez une situation libérale,
lucrative et de premier plan, préparez

L'EXPERTISE- COMPTABLE

- Ni diplôme exigé
- Ni limite d'âge

Nouvelle notice gratuite n° 445 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

97^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

BON à adresser à L'E.P.A.

4, rue des Petits-Champs, Paris (2^e)

Veillez m'envoyer vos nouvelles bro-
chures gratuites n° 15*, n° 445*

Nom

Adresse

* Rayer la mention inutile.

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.

DEVEZ-VOUS

GRAPHOLOGUE

grâce aux cours de

L'ÉCOLE DE PSYCHO-GRAPHOLOGIE

Ancienne Ecole de Graphologie
PIERRE FOIX

Préparation à l'étude scientifique du caractère et au DIPLOME DE GRAPHOLOGUE par des professeurs spécialisés de Graphologie, Psychologie générale, Psychologie de l'inconscient, Caractérologie, Morphologie, Orientation Professionnelle.

Cours par correspondance Cours collectifs à PARIS

Documentation gratuite et renseignements
S. GAILLAT, 12, Villa Saint-Pierre, B 3
94-CHARENTON — Tél. : 368-72-01

Inscriptions reçues toute l'année

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 161 l'annonce pour le Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Malarmé, Paris 17^e.

DIVERS

COMMENT CESSER D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timb. au C.F.C.H. Serv. C.D.
1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

DIVERS

LE « CATALOGUE DE L'INSOLITE »

Sensationnelle source d'informations, d'illustrations et de précieuses adresses concernant l'insolite dans tous les domaines : sciences avancées, électronique, chimie, magie, inventions, collections, publications, films, gadgets, armes, offres, etc. Prix : 10 F (étranger : 15 F pour envoi par avion) à régler au compte I.G.S., au C.C.P. 251.14 Paris, ou par chèques à adresser à : I.G.S. (SV 14) - B.P. 361 - 75-PARIS (2^e).

FILLE OU GARÇON

Méthode scientifique

Prix : 10 F franco

En vente chez l'auteur

BOIX, 3, square St-Ferréol
66-PERPIGNAN

JEUX DE PATIENCE

Véritable casse-tête composé de 13 pièces. Présentation impeccable, tout métal. Livré avec notice. Prix : 12 F à joindre à la commande ou c. remb. PACCOT Gaston
74-VOUGY. Contre remboursement.

L'isolation des murs, tuyaux, carrosseries, toitures, la fabrication de bateaux, piscines, serres sans armature métallique... et bien d'autres travaux, vous seront facilités avec les résines polyester. Doc. N° 3 contre env. timbrée à : J.P. BEJEAN - B.P. 128 - 93-MONTREUIL.

STYLO LACRYMOGÈNE

Les AGRESSEURS et les CAMBRIOLERS définitivement neutralisés par la seule décharge d'une cartouche à gaz. Le stylo est rechargeable.

Documentation gratuite :

ARTHAUD (S.V.)

22, rue Joseph-Rey, 38-GRENOBLE

CONTREPLAQUE neuf

Expéditions contre remboursement 50 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

Devenez NEGOCIATEUR dans une Agence Immobilière. Gains élevés. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres.

LES ETUDES MODERNES

(Service SVNIO). B.P. 86 NANTES (44)

REVUES-LIVRES

LIVRES NEUFS

tous genres

Prix garantis imbattables

Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV 190

22, rue d'Orléans, 78-MAULE

REVUES-LIVRES

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIES

En première parution mondiale :
« UN SIÈCLE D'ATTERISSAGES »
1868-1968 (PLUS DE 900 CAS) DOCUMENT ILLUSTRÉ DE PLANS, DESSENS, PHOTOS, CONTENANT NOTAMMENT LES CAS INÉDITS TIRÉS 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 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 CHAMPON-SUR-LIGNON

ÉLECTRICITÉ- ÉLECTRONIQUE

Devenez parfait technicien

en lisant la revue mensuelle :

« Électricité - Électronique moderne »,
dernier n° paru adressé c. 3 F.
77, avenue de la République — Paris XI^e

TERRAINS

LABENNE-OCEAN

40 ENTRE HOSSEGOR
ET BIARRITZ

TERRAINS À BATIR RESIDENTIELS
BOISES — Bord de Mer — 1 000 m²
35 F le m² — Crédits 75 %
Bureaux de vente : sur place : Jean
COLLEE, Villa Bois-Fleuri, Tél. 106.

VILLÉGIATURES

Villas et appartements bord mer à louer.
Climat méditerranéen mais l'air vivifiant
de l'Atlantique : PORTUGAL.
Ecr. : MARQUES, av. 5 Oct. 113-4^e, E,
LISBONNE.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation
et échantillons trois timbres. Jean
HUSSON, Apiculteur-Récoltant.
GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE
CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte
au domaine. Qualité rare pour connais-
seurs. GOURRY Maurice, domaine de
Chadeville par SEGONZAC (Charente).
Échantillons contre 7 timbres.

DISTILLERIE DE ROCHE-COURBE

Une carafe eau-de-vie de Poire Williams
avec fruit entier à l'intérieur - un flacon
pour recharge de la même eau-de-vie de
pêches. Les trois franco contre rembourse-
ment, au prix exceptionnel de 100 F.
A. CORPECHOT, 5, rue Ste-Croix-de-la-
Bretonnerie, PARIS 4^e.

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE



"A la fin de ce cours, je vous dis ma satisfaction" écrit Guy G... comptable à ECOS (Eure).
"Depuis ma rentrée du Service Militaire, mon salaire a été augmenté d'environ 50%. J'espère pouvoir exercer dans l'avenir une activité indépendante à mon compte personnel."



Mademoiselle Anne O... de Grenoble, est responsable du service exportation d'une entreprise importante d'appareils électroniques et s'occupe non seulement de toute la correspondance anglaise de la firme mais encore de toutes les formalités exigées par la pratique de l'importation.
"Grâce à vos cours, j'ai pu faire un bon démarrage, malgré une longue interruption dans la pratique de l'anglais."

Un bon avenir, c'est un bon métier

Parmi ses 240 cours, le CIDEC vous propose celui qui est exactement fait pour vous

C'est avec vous que le CIDEC étudie, d'abord, le niveau de vos connaissances et vos capacités à suivre les enseignements dont vous avez besoin. C'est la base solide de votre succès : vous connaître mieux.

En soixante ans d'expérience, les Cours CIDEC ont lancé des milliers et des milliers de jeunes gens et de jeunes femmes dans la vie. Une pédagogie ultra-moderne est au service de tous ceux qui aujourd'hui sont décidés à réussir.

Les Cours CIDEC ont des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants et pour experts. 240 cours, techniques, commerciaux ou de culture générale. Des cours clairs, modernes, agréables à suivre, rédigés par les meilleurs professeurs. Des cours et des corrections personnalisés, adaptés à votre progression.

Voici la liste des carrières parmi lesquelles nous choisirons ensemble celle qu'il vous faut.

Electricité
Electronique
Informatique
Automobile
Aviation
Mécanique générale
Dessin industriel
Béton armé
Bâtiment
Travaux publics
Construction métallique
Chauffage
Réfrigération
Métré
Chimie
Matières plastiques
Photographie

Agronomie
Mécanique agricole

Secrétariat
Comptabilité
Finances
Droit
Représentation
Commerce
Commerce de détail
Commerce international
Gestion des entreprises
Langues
Enseignement général
Mathématiques
Publicité
Relations publiques

Journalisme
Immobilier
Assurances
Esthétique
Coupe et couture
Accueil et tourisme
Hôtellerie
Voyages
Culture générale
Navigation de plaisance



CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

Veuillez m'envoyer votre documentation gratuite : votre brochure d'orientation professionnelle, votre brochure sur la spécialité qui m'intéresse. Sans aucun engagement de ma part. Je vous remercie de me répondre par retour du courrier.

(Écrivez en lettres majuscules.)

Nom
Prénom Age
Rue N°
Ville N° Dép.
Pays Etes-vous marié?
Profession (actuelle)
La spécialité qui vous intéresse
Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat?
Lequel?
Etudes antérieures
2178

Deux brochures passionnantes,
gratuitement sur simple envoi du coupon-réponse.



Si le coupon-réponse a déjà été découpé,
il vous suffit d'écrire
pour recevoir nos brochures de tests.

Cours CIDEC

Département 2049

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

Etes-vous doué pour le dessin ?

Pour en avoir le cœur net, faites ce test gratuit.



Aimeriez-vous savoir si vous êtes doué pour le dessin ? Voici une chance unique pour le savoir enfin, **sans dépenser un centime.**

Les fondateurs de la Famous Artists School Américaine ont mis au point un Test spécial que les experts considèrent comme le test le plus révélateur qui ait jamais été conçu. Et vous aussi, vous pouvez passer ce Test, absolument gratuitement.

Doutez-vous de votre talent ?

Avouez qu'il serait dommage de ne pas en profiter. D'autant plus que vous n'avez même pas besoin d'avoir fait du dessin auparavant. Le test est destiné à découvrir votre aptitude personnelle, non pas à développer votre « habileté ». Par de nombreux recoupements et des exercices simples, il permet de détecter votre sens du dessin, vos dons pour la composition, votre aptitude à l'observation et votre imagination — c'est-à-dire les composantes essentielles du talent artistique.

Il est tout à fait possible que pour un profane vos dessins puissent paraître maladroits, mais un spécialiste sait toujours découvrir le vrai talent. Et les personnes qui jugent votre test sont des experts. C'est pourquoi leur opinion n'est pas toujours positive. C'est pourquoi, aussi, l'efficacité de cette méthode de sélection et de formation a été prouvée des centaines et des centaines de fois par la réussite de nos élèves.

Nos étudiants réussissent et gagnent de l'argent. Pourquoi pas vous ?

Beaucoup d'étudiants, après formation, sont entrés dans des firmes qui leur offraient de grandes possibilités de promotion et un avenir assuré. Maintenant, ils gagnent de l'argent grâce à leur talent artistique. Beaucoup d'argent.

Et vous ? Vous qui aimez crayonner, vous vous êtes certainement demandé si vous aviez les dons nécessaires pour devenir un artiste commercial bien payé, ou un peintre professionnel à temps partiel. Voici l'occasion de saisir votre chance. Il ne vous faut qu'un crayon et une demi-heure. Ce sera probablement l'une des demi-heures les plus intéressantes et les plus agréables de votre vie.

Que contient le test d'aptitude artistique ?

Il vous présente tout d'abord six paires de dessins simples. Vous devez désigner dans chaque paire le dessin qui vous paraît le mieux équilibré.

Puis, parmi vingt paires de photographies, il vous demande de dire, dans chaque paire, celle dont la composition vous semble la plus agréable.

Enfin, pour montrer votre imagination et vos qualités d'observation, vous ferez quelques esquisses.

Une fois ce test terminé, renvoyez-le nous : il sera noté gratuitement par des spécialistes. Si vous obtenez une note au-dessus de la moyenne, ou si vous donnez des preuves suffisantes de vos aptitudes artistiques, vous aurez la possibilité d'adhérer à notre Ecole. Vous pourrez alors choisir celui de nos cours qui correspond le mieux aux buts que vous voulez atteindre.

Nos cours donnent un enseignement personnel

Les 25 célèbres artistes qui fondèrent notre Ecole ont mis en commun tous les secrets techniques qu'ils avaient appris tout au long de leur vie professionnelle. Tout en poursuivant leur brillante carrière, ils ont exécuté des milliers de dessins spéciaux, illustrant chaque point particulier. Et aujourd'hui, ils contribuent régulièrement à la mise à jour du Cours par l'ajout de nouvelles techniques.

De plus, ils ont établi et supervisent une méthode de correction par correspondance aussi personnelle qu'une leçon particulière et ils patronnent toujours son application.

Votre professeur, qui est lui-même un artiste professionnel en pleine activité, passe tout le temps nécessaire sur chacun de vos devoirs. Il dessine ou peint ses suggestions, à part ou sur des calques, pour améliorer votre travail. Il vous renvoie votre œuvre originale intacte, puis il vous « parle » dans une longue lettre personnelle, vous donnant amicalement les conseils utiles et les encouragements nécessaires.

Faites ce test révélateur

Demandez votre test gratuit dès aujourd'hui. Il révélera si vous avez les dons nécessaires pour réussir dans ce domaine à la fois rémunérateur et passionnant : la carrière artistique. Nous vous enverrons également, sans aucun engagement de votre part, une intéressante brochure, abondamment illustrée, qui donne tous les renseignements nécessaires sur notre Ecole.

Ne tardez pas. Avouez que si vous avez du talent, il serait vraiment dommage de le laisser ainsi perdre, simplement en ne profitant pas de cette offre gratuite, **sans aucun engagement.**

Envoyez donc le bon ci-contre, dès maintenant. S'il a déjà été détaché, n'hésitez pas à écrire à :

FAMOUS ARTISTS SCHOOL
L'Ecole des Grands Artistes
Atelier 1077
47, avenue Otto - Monte-Carlo

Pour la Belgique :
Rue d'Arlon, 37-41 - 1040 Bruxelles

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

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



FAMOUS ARTISTS SCHOOL L'Ecole des Grands Artistes Atelier 1077 — 47, avenue Otto - Monte-Carlo

Oui, j'aimerais savoir si j'ai un talent artistique qui mérite d'être développé. Veuillez m'adresser le test gratuit de la Famous Artists School, ainsi que toutes les informations concernant cette célèbre école de dessin. Il est entendu que le fait de profiter de ce test révélateur ne m'engage en aucune sorte.

Ecrire en majuscules

Nom Prénom
Profession Age
Rue N°
Ville Dépt Ardt