

SCIENCE & VIE

*Découverte :
tout bébé est
d'abord une fille*

*La prière
fait baisser
la tension*

*Tous
les bateaux
pneumatiques*



LE SOLEIL

*400 milliards de tonnes
d'hydrogène brûlent chaque jour
pour nous donner la vie*

l'Ecole qui construira votre avenir comme électronicien comme informaticien

quel que soit votre niveau d'instruction générale

Cette École, qui depuis sa fondation en 1919 a fourni le plus de Techniciens aux Administrations et aux Firmes Industrielles et qui a formé à ce jour plus de 100.000 élèves

est la **PREMIÈRE DE FRANCE**

Les différentes préparations sont assurées en **COURS DU JOUR**

Admission en classes préparatoires.

Enseignement général de la 6^{me} à la sortie de la 3^{me}.

ÉLECTRONIQUE : enseignement à tous niveaux (du dépanneur à l'ingénieur). **CAP - BEP - BAC - BTS - Officier radio** de la Marine Marchande.

INFORMATIQUE : préparation au **CAP - Fi** et **BAC Informatique**. Programmeur.

BOURSES D'ÉTAT - PENSIONS ET FOYERS

FORMATION PERMANENTE et RECYCLAGE

Bureau de placement contrôlé par le Ministère du Travail

De nombreuses préparations - Électronique et Informatique - se font également par **CORRESPONDANCE** (enseignement à distance) avec travaux pratiques chez soi et stage à l'**Ecole**.

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Cours du jour reconnus par l'État
12 RUE DE LA LUNE PARIS 2 • TEL : 236 78 87 •
Établissement privé

BON

à découper ou à recopier Veuillez me documenter gratuitement sur les
(cocher la case choisie) ☐ COURS DU JOUR ☐ COURS PAR CORRESPONDANCE

Nom 37 SV

Adresse

Correspondant exclusif MAROC : IEA, 212 Bd Zerktouni • Casablanca

NOM initiales
(en majuscules) prénoms

ADRESSE

Code postal Ville (en majuscules)

SIGNATURE

SCIENCE & VIE

Sommaire Juillet 73 N° 670 Tome CXXIII

SAVOIR

14 UN INCONNU NOMMÉ SOLEIL

PAR RENAUD DE LA TAILLE, ALAIN LEDOUX
ET JEAN-RENÉ GERMAIN

34 VACCIN CONTRE LE RHUME A L'ESSAI

PAR ALEXANDRE DOROZYNSKI

39 UNE DÉCOUVERTE : LES CHIMPANZÉS SONT CARNIVORES

PAR PIERRE ROSSION

44 MYSTÈRE CHEZ LES OISEAUX, CERTAINS PULLULENT, D'AUTRES DISPARAISSENT

PAR JACQUES MARSAULT

50 L'IDÉE FOLLE D'UN GÉNÉTICIEN...

PAR PIERRE ANDÉOL

52 HYDRODYNAMIQUE DU SURF

PAR FRANÇOISE HARROIS-MONIN

63 GUÉRIR PAR LA MÉDITATION ? C'EST POSSIBLE

PAR JACQUELINE RENAUD

68 C'EST « ADAM » QUI EST SORTI DE LA COTE D'« ÈVE »

PAR PIERRE ROSSION

74 ON SAIT MAINTENANT OU ATTERRIR SUR MARS

PAR JEAN-RENÉ GERMAIN

76 « LE TOUR DU MONDE EN 80 JOURS » A CENT ANS

PAR CHARLES-NOEL MARTIN

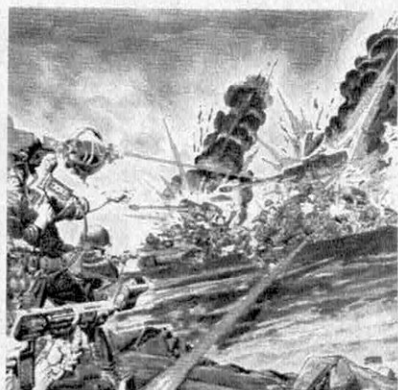
83 CHRONIQUE DE LA RECHERCHE



Notre couverture: L'éclipse du 30 juin prochain donne paradoxalement la vedette au Soleil. Quelques milliards d'années après la formation de la Terre, on découvre sa toute-puissance !



La découverte toute récente d'un biologiste français vient contester un point célèbre de l'Ancien Testament et révèle que les hommes seraient... des femmes manquées !



Tous les jours, dans l'état de l'Ohio, des centaines de lapins font les frais d'un banc d'essai du Rayon de la Mort, hélas, déjà mis au point.

POUVOIR

- 90** DES AVIONS INCASSABLES EN PLASTIQUE
PAR DOMINIQUE WALTER
- 96** ORDINATEURS POUR GOUVERNER
PAR LUC FELLOTT
- 104** LE RAYON DE LA MORT EST ENTRÉ DANS LA RÉALITÉ
PAR RENAUD DE LA TAILLE
- 107** CHRONIQUE DE L'INDUSTRIE

UTILISER

- 112** SCIENCE ET VIE A LU POUR VOUS
- 116** LES JEUX
PAR BERLOQUIN
- 118** BATEAUX PNEUMATIQUES : CE QU'IL FAUT VRAIMENT SAVOIR POUR CHOISIR
PAR ALAIN RONDEAU
- 127** CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
- 130** LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE
- 131** LA FORMATION PERMANENTE



Inconfortables et gris, les bateaux pneumatiques sont quand même les plus sûrs. Découvrez leur gamme en pp. 120-121.



Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by Science et Vie. Juillet 1973.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

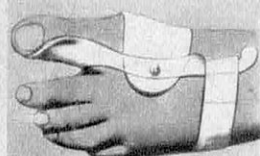
Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume
75008 PARIS. Tél. 266.36.20. Chèque Postal : 91-07 PARIS.

Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

Publicité : Excelsior Publicité — Interdeco, 167, rue de Courcelles
75017 PARIS - Tél. 267.53.53

Nouveautés sensationnelles du monde entier

Regardez attentivement les produits décrits dans ces petites cases. Vous ne les avez encore jamais vus dans les magasins. Et pourtant tous ces produits sont plus utiles, plus astucieux les uns que les autres. Ils ont été créés pour simplifier votre vie de tous les jours, faciliter votre travail, augmenter votre standing, ou simplement vous divertir. C'est une mine d'inventions et de nouvelles idées, sélectionnées pour vous un peu partout dans le monde, du Japon aux Etats-Unis en passant par l'Allemagne ou l'Angleterre. Vous serez ravi de les posséder et vous étonnerez vos amis quand vous les montrerez.



CORRIGEZ VOS OIGNONS PAR CE MOYEN SIMPLE... EN DORMANT. Exerce une pression douce mais efficace sur le gros orteil - corrige graduellement l'oignon sans avoir recours à une intervention chirurgicale - vous ne sentez absolument rien. De jour en jour, vous voyez l'oignon se résorber puis disparaître. Vraiment indolore ! Spécifiez pointure exacte, homme ou femme, pied gauche ou droit.
☐ 406 - Anti-Oignons F. 41,40
 La paire F. 73,60



REVOLVER AUTOMATIQUE 8 COUPS, CALIBRE 22. Réplique des gros revolvers des films de cow-boys. Autorisé pour alarme et défense. Chez vous ou dans votre voiture. Port interdit dans la rue. Entièrement automatique : le chien et le barillet sont actionnés directement par la gâchette. Vente libre sans formalités. Aucune déclaration à faire.
☐ 903 Revolver à barillet F. 38,50
☐ 903A - Revolver à barillet avec embout fusée F. 41,00

Les hommes qui ont une POITRINE POILUE

plaisent aux femmes.

Il y a 3 raisons à cela : 1) Les poils sont un symbole de puissance et de virilité - 2) Une toison sur la poitrine épaissit les pectoraux et donne une carrure d'athlète - 3) La vue et le contact des poils éveillent des instincts qui remontent aux origines même de l'espèce humaine. Il est très facile maintenant, grâce à quelques applications de lotion Hairy man, d'obtenir un torse velu qui attirera sur vous les regards féminins. En quelques jours les plus fins duvet poussent durs et longs.

☐ 1392 - Hairy man F. 29,20



CE W.C. EST UN CENDRIER ! Vos invités poufferont de rire quand vous leur tendrez ce cendrier très spécial. La cuvette sert de réservoir à cendres. Il y a un cran pour poser la cigarette. Et surtout, il y a la chasse d'eau qui fonctionne parfaitement et éteint les cigarettes d'une manière inattendue ! Pensez-y aussi pour vos cadeaux. Succès assuré.

☐ 1462 - Cendrier W.C. F. 28,80
 2 pour F. 48,30



Nouvelles JUMELLES PANORAMIQUES

Optique allemande de précision. Lentilles calibrées avec mise au point par molette centrale. Vous donnent à toutes distances des images nettes et détaillées d'une incroyable luminosité. Vous verrez tout sans être vu, avec un fort grossissement : personnages, animaux sauvages, sports, courses, etc... 15 jours d'essai gratuit. Offre publicitaire jusqu'à épuisement. Jumelles panoramiques
☐ 197 F. 32,00
☐ 1501 Modèle luxe F. 49,95



COMME LES VEDETTES DE CINEMA, EMAILLER VOS DENTS. et rendez-les d'une blancheur éclatante. Cet email cosmétique sèche en quelques minutes. Vos dents deviennent d'une blancheur éclatante. Couronnes et plombages deviennent invisibles. Sans risque pour les gencives, dents, plombages. Permet de boire, manger, fumer. Ni goût, ni odeur. Quantité suffisante pour de nombreuses applications.
☐ 13 - Instant White F. 29,10

UN SAVON QUI FAIT MAIGRIR.

Fabrique en laboratoire et contrôlé par un Docteur en médecine, efficace grâce à la présence d'un puissant activateur de la combustion des graisses, entraîne la diminution du panicule adipeux. L'utilisation de ce savon spécial fait maigrir. Mieux que la sudation : c'est la graisse qui part et non l'excès d'eau. Permet de maigrir aux endroits voulus.
 Savon amaigrissant
☐ 239 A L'étui de 3 : F. 32,00

DES CHEVEUX ULTRA-LONGS

sous l'effet de ce traitement cosmétologique à triple action : 1) empêche les pointes de fourcher - 2) active la pousse - 3) donne du gonflant.

Un laboratoire spécialisé a conçu une nouvelle crème aéro-sol scientifique afin de remédier aux déficiences du cuir chevelu en éléments nutritifs. Action comparable à celle d'un engrais : pénètre en profondeur et permet ainsi à ses bien-faisantes substances d'irriguer les che-



veux à partir de la racine ; en quelques jours vous les voyez s'allonger, devenir souples, brillants, faciles à démailler et à coiffer. Vous donnera cette chevelure longue et épaisse qui vous vaudra l'admiration de tous.
 Crème Capil D 3 (bombe aéro-sol)
☐ 1488 F. 28,80

FAITES POUSSER EN QUELQUES JOURS

Barbe Moustaches Favoris



longs, épais, uniformes. Même si votre système pileux est clairsemé, la nouvelle lotion B M F leur donnera en quelques applications la longueur et le gonflant que vous souhaitez. Facilite l'entretien ultérieur car les poils ne poussent qu'aux endroits précis où vous appliquez la lotion. Garanti sans danger pour les peaux les plus sensibles. Parfait aussi pour barbes existantes trop courtes ou peu fournies.

☐ 1416 - Lotion B M F

F. 29,10



Voici la bombe qui désagrége la graisse

et peut vous faire perdre sans drogues ni régimes, jusqu'à 10 kilos de mauvaise graisse autour de la taille, des hanches, des cuisses, du ventre, etc... Réalise un amincissement local rapide grâce aux extraits d'algues, carotène, vitamine C et oligo-éléments. Résultats visibles dès la première semaine. Aucun danger ni inconvénient. Pour femmes et hommes. Remboursement garanti si résultat insuffisant dans les 15 jours.
 1489 - Svelty-mousse F. 33,60



10 HEURES DE PROFOND SOMMEIL, sans prendre de médicaments. Vous vous réveillerez chaque matin frais et dispos et vous vous endormirez chaque soir instantanément. Le Magnett Cousin fait ce miracle. Vous ressentez immédiatement les effets bénéfiques de ses propriétés électromagnétiques. L'énerverment disparaît, le bien-être remplace la fatigue, tout votre corps est détendu. Se glisse entre la taie et l'oreiller. Rien à brancher sur le courant. Inoffensif.
☐ 986 - Magnett Cousin F. 96,60



LA BOMBE QUI FABRIQUE DES MUSCLES A VOLONTE

Inutile de vous éreinter en exercices épuisants et de mettre des mois pour obtenir une musculature athlétique. Maintenant vous pouvez provoquer très vite le développement musculaire par suralimentation des muscles au moyen d'un lait en bombe aéro-sol. Usage externe. Contient un complexe biologique, au dérivé organique et un acide aminé qui s'infiltrent dans la masse musculaire et provoquent une augmentation de volume stupéfiante.
 Bombe Athlétique Spray
☐ 1532 F. 34,80
 2 bombes pour F. 59,95



CE PISTOLET TIRE 7 COUPS.

Calibre 6 mm. Vous avez maintenant le droit de l'avoir chez vous. Sans aucune formalité à remplir. Port interdit dans la rue. Tir automatique rapide. 7 coups. Dispositif de haute précision pour l'introduction et l'éjection des cartouches. Réserve aux adultes. Indiquez votre âge au commandant.
☐ 186 - Pistolet 6 mm F. 38,95
☐ 186 A - Modèle luxe F. 48,60
☐ Cartouches
 La boîte de 100 F. 8,40

Pour commander, envoyez le Bon ci-dessous ou écrivez uniquement à C.O.P., 13, rue Marcelin-Berthelot - 06402 CANNES

BON POUR 15 JOURS D'ESSAI GRATUIT

à envoyer à C.O.P. (Serv. AG U 31)

13, rue Marcelin-Berthelot - 06402 CANNES

Veuillez m'envoyer les articles ci-dessous étant entendu que si je ne suis pas satisfait, j'ai le droit de vous les renvoyer dans les 15 jours et mon achat me sera intégralement remboursé.

NUMERO	NOM DE L'ARTICLE	PRIX

TOTAL DE MA COMMANDE

☐ Je joins un chèque ou mandat-lettre, ou virement postal complet avec ses 3 volets.

☐ Je préfère payer au facteur à réception du colis (dans ce cas je paierai 8,35F de plus pour frais de contre-remboursement. Quel que soit le mode de règlement, veuillez ajouter pour frais d'envoi : 1 Fr. si votre commande est inférieure à 30 Frs - 2 Frs si votre commande est comprise entre 30 et 50 Frs - 3 Frs si votre commande est supérieure à 50 Frs.

☐ Cochez ici si vous désirez recevoir le catalogue complet de tous nos produits (ajoutez 1 Fr. à votre règlement).

NOM (majuscules) _____

PRENOM _____

N° _____ RUE _____

VILLE _____ DEPT N° _____

La baisse de T.V.A. est appliquée sur ces articles.

SCIENCE & VIE

Publié par
EXCELSIOR PUBLICATIONS, S. A.
5, rue de la Baume - 75008 Paris
Tél. 266.36.20

Direction, Administration

Président: Jacques Dupuy
Directeur Général: Paul Dupuy
Directeur administratif et financier: J. P. Beauvalet
Diffusion ventes: Henri Colney

Rédaction

Rédacteur en Chef: Philippe Cousin
Rédacteur en chef adjoint: Gérard Messadié
Secrétaire général de rédaction: Luc Fellot
Chef des Informations: Jean-René Germain

Rédaction Générale

Renaud de la Taille
Gérard Morice
Pierre Rossion
Jacques Marsault
Charles-Noël Martin

Service photographique

Miltos Toscas, Jean-Pierre Bonnin

Service artistique

Mise en page: Natacha Sarthoulet
Assistante: Virginia da Silva
Illustration: Jacqueline Huet

Documentation: Hélène Péquart

Correspondants

New York: Arsène Okun, 64-33-99th Street
Rego Park - N. Y. - 11 374
Londres: Louis Bloncourt - 38, Arlington Road
Regent's Park - London W 1

Publicité:

Excelsior Publicité - Interdeco
167, rue de Courcelles - 75017 Paris - Tél. 267.53.53
Chef de publicité: Hervé Lacan



ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions 40 F	49 F
12 parutions (envoi recom.) 58 F	85 F
12 parutions plus 4 numéros hors série 55 F	68 F
12 parutions plus 4 numéros hors série ; envoi recom. 79 F	116 F

Pour toute correspondance relative à votre abonnement, indiquer nom, échéance, et joindre votre dernière étiquette d'envoi de « Science et Vie ».
Chèque Postal: 91-07 PARIS
Adresse télégr.: SIENVIE PARIS

RÈGLEMENT DES ABONNEMENTS:

SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, 75008 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 1,50 F en timbres-poste.

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

Service ordinaire FB 350
Service combiné FB 500
Règlement à P.I.M. Services, Liège, 10, boulevard Sauvenière, C.C.P. 283.76.

MAROC

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

COURRIER

Pas de carbure de tungstène dans les émaux auto-nettoyants

Il n'y a jamais eu de carbure de tungstène dans les émaux auto-nettoyants utilisés par les fabricants français d'électro-ménager.

La firme Philips, à notre connaissance, n'a d'ailleurs pas sa propre émaillerie mais fait émailler à façon chez plusieurs de ses confrères. Ceux-ci utilisent de l'émail FERRO pour fours auto-nettoyants, bien entendu sans carbure de tungstène.

En fait, l'émail auto-nettoyant dit catalytique fonctionne comme une éponge qui absorberait sélectivement l'oxygène au refroidissement des parois du four et qui restituerait cet oxygène au moment de la cuisson d'un poulet ou d'un rôti.

Pourquoi ce va-et-vient d'oxygène ? Tout simplement en vertu de la loi de dilatation et de contraction des gaz en fonction de la température. Pourquoi sélectivement de l'oxygène ? Parce que les parois des alvéoles, des pores de l'émail auto-nettoyant contiennent des oxydes métalliques spécialement choisis (entre autres : cobalt, manganèse, cuivre et chrome) favorisant le « pompage » sélectif d'oxygène plutôt que d'azote aux températures considérées comprises entre 175° et 315 °C.

Procédés Ferro

Le Directeur Commercial, A. BOUREILLE

N.D.L.R. - Nous avons, en effet, signalé à la Société Ferro que nos informations concernant la présence de carbure de tungstène provenaient de techniciens appartenant à la firme Philips.

Lascaux: des calques à main levée

J'ai lu avec le plus grand intérêt l'article sur Lascaux publié dans votre parution de mai 1973, sous la signature de D. J. Vidal.

Je regrette évidemment que les photos publiées aient été inversées et dans le même esprit j'attire votre attention sur le chapeau de l'article qui parle de relevés *par* calque, alors qu'il s'agit de relevés *sur* calque.

La préposition *par* suggère en effet le contact avec les peintures, ce qui nous est formellement interdit. C'est la raison pour laquelle les relevés sur papier calque sont faits à main levée et à l'aide d'instruments de mesure optiques.

Je crains fort que cette erreur soit acceptée comme vérité et reprise avec satisfaction par des journalistes hostiles à notre entreprise. C'est pourquoi je me permets de vous demander si vous accepteriez de publier un bref rectificatif dans votre prochaine parution. Si vous ne faites pas d'objection à cette requête je suis certain que cette mise au point aura un effet bénéfique.

LASCAUX S.A R.L. Le gérant.

La stéréophonie automobile

Le marché français de l'autoradio est en constante progression :

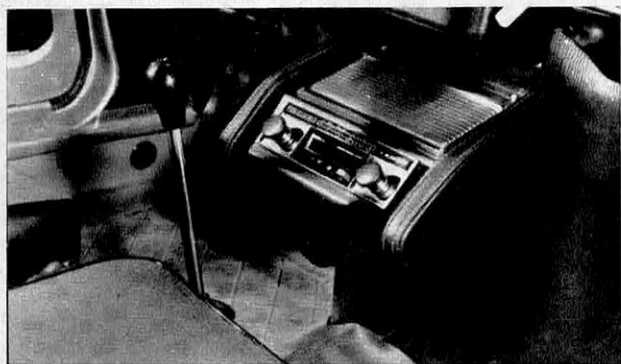
1 150 000 appareils ont été installés en 1972 et les prévisions pour 1973 sont de 1 400 000 postes.

Malgré une forte augmentation des installations les plus élaborées : postes équipés de la FM, lecteurs de cassettes stéréophoniques, les installations stéréophoniques ne représentent qu'un pourcentage faible sur le marché de l'autoradio (10 % des ventes en 1972). Ce phénomène s'explique par différentes raisons dont les plus importantes sont :

- la méfiance de l'automobiliste face à la stéréophonie automobile ;
- les compétences techniques qu'exige une installation stéréophonique.

Tous les amateurs de musique connaissent et font confiance au procédé stéréophonique. Cette technique de la reproduction des sons se caractérise par la répartition spatiale des sources sonores et reste pour beaucoup liée à un matériel hautement élaboré, assez encombrant, nécessitant un local d'audition calme et parfaitement insonorisé. Autant de conditions qu'il semble difficile de réunir dans une automobile.

Or, ce matériel performant existe. Certains grands fabricants de chaînes haute-fidélité se sont intéressés au problème de la stéréo en voi-



ture et ont mis au point des lecteurs de cassettes et des autoradios miniatures permettant d'obtenir une excellente écoute avec un minimum d'encombrement. Le troisième impératif pour obtenir un rendu stéréophonique valable est la qualité de l'installation. En effet, le choix des haut-parleurs en fonction de leur emplacement dans le véhicule est très important ; le conducteur et les passagers doivent se trouver entre les zones de restitution sonore correspondant aux canaux droit et gauche. C'est en considérant l'ensemble de ce problème et notamment devant l'exigence des connaissances techniques très approfondies pour le montage des installations stéréophoniques qu'un certain nombre de

spécialistes de l'autoradio ont créé le groupement « D.STAR » (Distributeurs, Stations techniques Autoradios). Lors de sa création « D.STAR » était une Amicale d'une cinquantaine de membres. Depuis, elle a permis à ses membres d'apporter à chacun nombre de services, tant sur le plan promotionnel que commercial, entraînant la transformation du groupement en société anonyme. En 1973, les « D.STAR » sont au nombre de 70 répartis en France et en Belgique et leur chiffre d'Affaires (exclusivement autoradios) a été, l'année dernière de 50 000 000 de francs.

D.STAR. Siège social : 10, rue de la Comète, 92600 ASNIERES.

« Point S »



Une expérience originale, inhabituelle et intéressante pour les automobilistes. En décidant d'abandonner leur individualité en se faisant connaître sous une marque « POINT S », 150 spécialistes du pneumatique ont eu l'idée de chercher à se positionner par rapport au marché et aux besoins de l'automobiliste.

Animé par un conseil de 7 Administrateurs présidé par Didier Lebeau, « POINT S » assure un contact permanent « sur le terrain » grâce à 26 délégués régionaux, eux-mêmes membres du réseau.

Sous une présentation identique (sigle, couleurs, façade extérieure des points de vente, etc.) une image commune, chaque station s'engage à respecter des critères d'équipement permettant d'assurer le meilleur service aux automobilistes :

- conseil et choix du pneumatique le mieux adapté au type de la voiture, à ses conditions d'utilisation particulière et au style de conduite de son propriétaire ;
- montage et gonflage des pneumatiques selon des méthodes répondant aux exigences de l'évolution technique du pneumatique et de la route ;
- équilibrage selon des procédés électroniques perfectionnés, effectué sur des machines indépendantes ou sur la voiture elle-même ;
- contrôle et réglage de la géométrie du train avant, c'est-à-dire de tous les angles qui permettent d'avoir une direction précise et sûre.

Chiffrez votre dépense et installez-vous ULTRA-RAPIDEMENT vous-même !

AVEC NOS MEUBLES STANDARD

100 MODÈLES VITRÉS

JUXTAPOSABLES - SUPERPOSABLES
DÉMONTABLES - ACCORDABLES

TOUS NOS MODÈLES SONT EN MULTIPLI, PLACAGE ACAJOU DÉROULÉ, VERNIS CELLULOSIQUE, TEINTE ACAJOU MOYEN S'HARMONISANT AVEC TOUS LES STYLES
FONDS CONTREPLAQUÉS - PORTES COULISSANTES - GLACES CLAIRES AVEC ONGLETS, BORDS DOUCIS

BIBLIOTHÈQUES STANDARD VITRÉES

JUXTAPOSABLES - SUPERPOSABLES
ACCORDABLES



7 HAUTEURS
4 LARGEURS
2 PROFONDEURS :

20 et
25 cm

Profondeur
hors tout : 20 cm
Profondeur utile : 16,5 cm
Hauteur utile
entre les rayons : 25 cm

Profondeur hors tout : 25 cm
Profondeur utile : 21,5 cm
Hauteur utile entre les rayons : 25 cm

BIBLIOTHÈQUES GRANDE PROFONDEUR

VITRÉES - JUXTAPOSABLES
SUPERPOSABLES - ACCORDABLES

SÉPÉCIALEMENT conçues pour servir de base à tous nos modèles
standard ou pour très gros volumes, encyclopédies, livres d'art,
disques, etc.

5 HAUTEURS 6 LARGEURS
2 PROFONDEURS :

30 et
38 cm



Profondeur hors tout : 30 cm
Profondeur utile : 26,5 cm
Hauteur utile entre les rayons :
du bas : 36 cm ; autres : 33 cm.

Profondeur hors tout : 38 cm - Profondeur utile : 34,5 cm
Hauteur utile entre les rayons : du bas : 36 cm ; autres : 33 cm

100 combinaisons d'assemblage

PAR SIMPLE POSE ET SANS FIXATION



Comment SUPERPOSER : Tous nos modèles de
mêmes largeurs, de profondeurs et hauteurs diffé-
rentes peuvent être posés l'un sur l'autre sans aucune
fixation.

Comment JUXTAPOSER : Tous nos modèles de
mêmes profondeurs, mais de hauteurs et largeurs
différentes peuvent être juxtaposés sans aucune
fixation.

LA MAISON DES BIBLIOTHÈQUES

61, RUE FROIDEVAUX 75014 PARIS

Magasins ouverts tous les jours, de 8 h 30 à 19 h sans inter-
ruption même le Samedi.
Métro : Denfert-Rochereau, Galté, Raspail-Autobus : 28, 38,
58, 68.

CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT

Veillez m'adresser sans engagement votre CATALOGUE
BIBLIOTHÈQUES VITRÉES, contenant 100 modèles et
tous détails : hauteur, largeur, profondeur, bois, conte-
nance, accessoires, prix, demande de devis, etc...

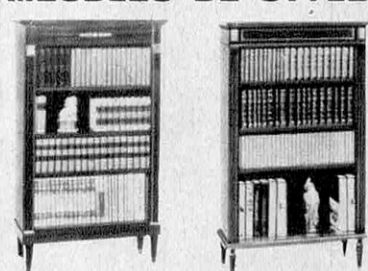
M _____

A _____

ou téléphonez à 633-73-33

même la nuit et les jours fériés

MEUBLES DE STYLE



DIRECTOIRE
Ht 140 - Larg. 82 - Prof. 36
Contenance
100 volumes différents formats

LOUIS XVI
Ht 140 - Larg. 78 - Prof. 32,5
Contenance
100 volumes Club environ



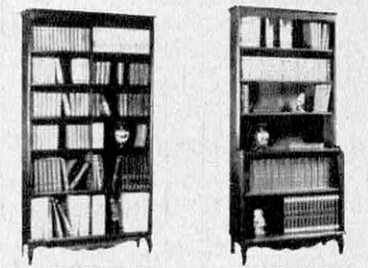
**LIVRAISON RAPIDE
ET FRANCO**

**FACULTE DE RETOUR
EN CAS DE
NON CONVENANCE**

EXPOSITIONS

BORDEAUX
10, rue Bouffard
CLERMONT-FERRAND
22, rue G. Clémenceau
LILLE 88, rue Esquermoise
LYON 9, rue de la République
MARSEILLE
109, rue Paradis
NICE 8, rue de la Boucherie
RENNES 18, quai Emile-Zola
TOULOUSE
2 et 3 quai de la Daurade
BRUXELLES 1000 54, rue du Midi.

SPÉCIALITÉ DE RUSTIQUES



RUSTIQUE N° 28
Ht 208 - Larg. 116 - Prof. 32
Contenance
200 volumes divers

TOUS FORMATS N° 32
Ht 205 - Larg. 84 - Prof. 41, 27,5
Contenance
120 volumes Club + 40 gros vol.

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 1. PASTEURISÉES

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 2. RIA - EDENTE

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 3. ORTIES - INO

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 4. TEINTURE - U.S.A.

Cette huile a 5 ans d'avance.



Shell vous fait bénéficier aujourd'hui d'une véritable innovation technologique dans le domaine des lubrifiants : Shell Super 200. Elle a 5 ans d'avance. Pourquoi ?

Parce que sa découverte et sa mise en fabrication nous ont demandé 5 années de travail : des milliers d'heures de réflexion de nos ingénieurs, des centaines de tests en laboratoires, des milliers d'heures d'essais au banc, des centaines de milliers de kilomètres sur route et sur piste.

Pourquoi une nouvelle huile ?

Pour deux raisons essentielles :

- Les moteurs sont de plus en plus poussés : en 15 ans, ils sont passés de 35-50 ch/l à 55-100 ch/l, sans augmentation de la capacité des carters.
- Les moteurs sont soumis à des épreuves de plus en plus rudes : de celui qui n'a pas le temps de chauffer à cause de la répétition des arrêts en ville à celui qui chauffe trop sur autoroute.

L'huile véritable organe du moteur

On demande toujours davantage à une huile :

- Elle doit avoir une plus grande résistance à l'oxydation en raison des températures

toujours plus élevées auxquelles elle est soumise.

- Elle doit maintenir les segments, les paliers et le système de distribution dans un état de propreté voisin de l'état neuf.
- Elle doit conserver un très haut pouvoir lubrifiant à toute température.

Un nouveau procédé de fabrication par hydrotraitement

Pour répondre à ces exigences croissantes, les spécialistes du Centre de Recherche de Shell Française ont mis au point en collaboration avec le groupe Shell un procédé de raffinage de pointe. Il permet d'obtenir une huile de base non synthétique dont l'indice de viscosité laisse loin derrière l'indice 95 des huiles de base utilisées jusqu'à présent. Au lieu d'éliminer successivement dans le pétrole brut les molécules impropres, le nouveau procédé Shell permet de restructurer par hydrotraitement certaines molécules de brut afin qu'elles se rapprochent des molécules idéales pour un lubrifiant. Avant même l'adjonction d'additifs, on obtient ainsi une huile de base d'un indice de viscosité jamais atteint industriellement à ce jour.

Ce résultat a nécessité la construction d'une nouvelle unité à la raffinerie Shell de Petit-Couronne, ce qui est une des raisons de cette avance de 5 ans.

Shell Super 200 :

des qualités exceptionnelles

Shell Super 200 est la première née d'une nouvelle génération d'huiles. C'est une véritable 10 W 40 et qui le reste jusqu'à la vidange.

- A froid, grâce à sa fluidité, finis les démarrages difficiles par les rudes matinées d'hiver.
- A chaud, sa haute viscosité naturelle assure une très grande sécurité sur autoroute ou en montagne par grande chaleur. Ces caractéristiques font de Shell Super 200 une huile hautes performances. Sa consommation n'en augmente pas pour autant, et reste faible. Shell Super 200 a dépassé les spécifications américaines les plus sévères (SE) et répond aux spécifications des plus grands constructeurs automobiles. Bien sûr, ces performances sont le fruit d'énormes investissements ; bien sûr, nos chercheurs ont été particulièrement sollicités. Mais, pour satisfaire l'aspiration des automobilistes à une parfaite sécurité de conduite en ville et sur autoroute, il fallait bien ça.

Shell vous aime. Shell vous aide.

LA TIMIDITÉ

est-elle une maladie ?

Confession d'un ancien Timide

J'avais toujours éprouvé une secrète admiration pour E. M. 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. M. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : E. M. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, à Avignon.

E. SORIAN

MÉTHODE BORG

BON GRATUIT

à découper ou à recopier et à adresser à :

E. M. Borg, chez AUBANEL, 8, 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

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 5. OS - UT - TE

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 6. ESERINE - RE

MOTS CROISÉS — VERTICALEMENT : 7. OU - AU - FER



Comment être responsable de sa famille sans en avoir l'air.

Les hommes qui assument bien leurs responsabilités le portent sur leur visage.

Vous avez une femme et des enfants, il est normal de penser à leur avenir. Il est par contre anormal que cet avenir soit pour vous un sujet permanent d'inquiétude.

Les Sociétés d'Assurance-Vie ont établi plusieurs types de contrats correspondant aux besoins de protection de la famille.

Ainsi, beaucoup de femmes ont retrouvé leur mari détendu.

Salaire d'appoint

Il s'agit d'assurer à votre famille, quoi qu'il arrive, des ressources suffisantes : soit par le versement d'un capital, soit par celui d'une rente.

Répondent à ce besoin :

L'Assurance temporaire :

Pendant sa durée elle garantit, en cas de décès, le versement immédiat du capital dont vous aurez déterminé le montant.

L'Assurance vie entière :

Pendant toute votre vie elle garantit en cas de décès le versement du capital dont vous aurez déterminé le montant.

L'Assurance mixte :

En cas de décès prématuré,

vos enfants recevront immédiatement le capital que vous aurez fixé ou la rente équivalente. Si vous êtes en vie à l'échéance, c'est vous qui toucherez aussitôt le capital ou la rente.

Education des enfants

Il s'agit d'assurer les revenus nécessaires à la poursuite des études de vos enfants.

Répondent à ce besoin : la rente éducation et toujours l'assurance mixte.

Etablissement des enfants

Il s'agit de garantir à vos enfants, quoi qu'il arrive, le versement du capital qui leur est nécessaire lors de leur entrée dans la vie active, pour se loger, équiper leur foyer, pour acheter une clientèle ou un fonds de commerce.

Vous avez le choix entre l'assurance à terme fixe ou « dotale » et toujours l'assurance mixte.

C'est avec votre assureur-vie que vous établirez le contrat réellement adapté aux besoins de votre famille. Consultez-le.

Son métier est de vous conseiller.

Assurance vie.
Pour ne penser qu'à la vie.

MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 8. AN - BRADERIE

MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 9. AL - DEREGLE

MOTS CROISES — VERTICALEMENT : 10. RAIES - PEUR



ELMO SUPER 108

la caméra du juste milieu

Il ne lui manque que bien peu de choses (un zoom 10 X au lieu de 8 X et un dispositif de macro-cinéma) pour rivaliser avec sa prestigieuse aînée, l'Elmo Super 110. Néanmoins, ses performances et son prix raisonnable en font la caméra du juste milieu.

Caractéristiques techniques :

- Zoom 8 X (7 à 56 mm), électrique ou manuel
- 18, 24 et 54 images par seconde
- Cellule réfractive CdS-TTL à lecture pondérée
- Viseur très lumineux à fort grossissement
- Automatisation totale débrayable
- Diaphragmes lisibles dans le viseur de f : 1,8 à f : 22
- Régulation électronique du défilement
- Echelle des sensibilités de 25 à 250 ASA

OFFRE SPECIALE ELMO

Jusqu'au 31 Août 1973, ELMO offre à tous les cinéastes amateurs une réduction exceptionnelle de :

- 50 F sur l'achat d'une caméra ELMO Super 106
- 60 F sur l'achat d'une caméra ELMO Super 108
- 75 F sur l'achat d'une caméra ELMO Super 110

Pour bénéficier de cette offre, découpez le bon ci-dessous et adressez-le à :

SCOP - 27, rue du Faubourg Saint-Antoine 75540 PARIS CEDEX 11

Vous recevrez gratuitement par retour du courrier le premier numéro de "Filmer, photographeur". En plus de "trucs" techniques, de nouvelles passionnantes du monde de la photo et du cinéma, "Filmer, Photographeur" contient un bon de réduction, valable chez tous les négociants spécialisés de France, sur l'achat d'une caméra ELMO Super 106, Super 108 ou Super 110.

Pour réaliser une telle économie, il vous suffira de présenter ce bon à votre revendeur. Il vous consentira automatiquement, sans aucune formalité, la réduction valable sur la caméra choisie. Attention ! Cette offre est limitée au 31 Août 1973.

BON A DECOUPER

Je désire recevoir gratuitement, par retour du courrier, le premier numéro de "Filmer, Photographeur" qui contient le bon de réduction de 50 F, 60 F ou 75 F valable sur l'achat d'une caméra Elmo Super 106, Super 108 ou Super 110.

Nom _____
Adresse _____
Code postal _____
Ville _____

à retourner à

SCOP

27, rue du Faubourg Saint-Antoine
75540 PARIS CEDEX 11

1373

Jeunes Gens Jeunes Filles

UNE METHODE MODERNE VOUS PERMET DE
rencontrer facilement votre idéal

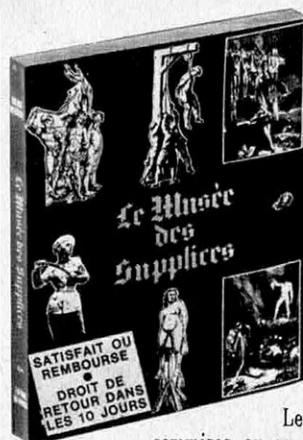
Près de 60 000 jeunes gens, jeunes filles, veufs et veuves de toutes situations, de TOUTES REGIONS, inscrits au Centre Familial vous permettent de choisir l'être fait pour vous et de réaliser un mariage d'affinités, un mariage d'amour. Sa méthode moderne, LA MOINS COUTEUSE, son choix immense de partis SERIEUX (sélectionnés par âge, situation, religion, région, etc.) son expérience et son efficacité (plus de 20 000 lettres de remerciements constatées officiellement par Huissier), en font de loin la plus importante et la plus réputée des organisations de mariages en France.

Vous apprendrez comment faire connaissance FACILEMENT en envoyant seulement vos nom, âge et adresse au :

CENTRE FAMILIAL (ST) 43, rue Laffitte, 75009 PARIS.

Vous recevrez GRATUITEMENT une captivante brochure illustrée de 68 pages : cela ne vous engage à rien mais ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle.

DISCRETION GARANTIE.



ATTENTION !

A ne pas mettre
entre toutes les mains,
en raison du réalisme
très brutal de certains
documents !

LE MUSEE DES SUPPLICES

368 pages
350 illustrations
format 21,5 x 27,5

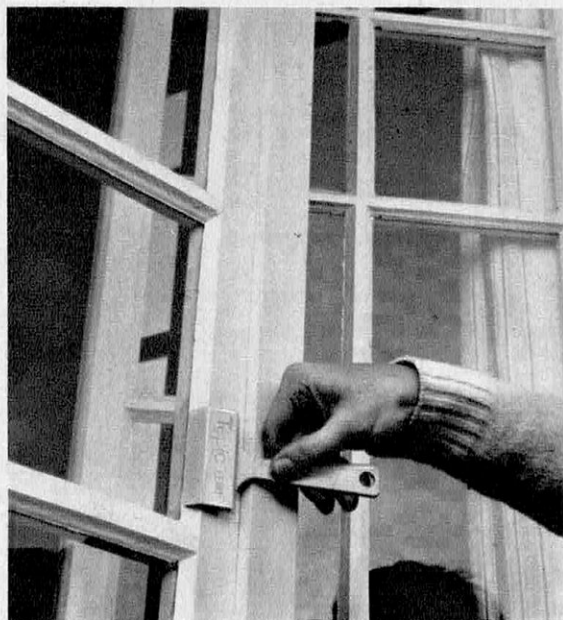
Le livre "rouge" des atrocités commises au cours des siècles par des êtres humains !... Tortures, supplices, sacrifices, crimes rituels et sexuels, voyeurisme, perversions fétichistes, volupté morbide, flagellations, l'Inquisition, les camps nazis de la mort, etc... Un terrifiant réquisitoire dénonçant, avec une violence parfois insoutenable, le sadisme et l'horrible folie des hommes.

Bon de commande (à découper ou à recopier) à retourner au CERCLE des AMATEURS B.P. 60-14-75661 PARIS CEDEX 14 - Je commande, sans aucun autre engagement, le MUSEE DES SUPPLICES pour 39,90 F + 4 F (port) soit **43,90 F** (ci-joint CCP ☐ chèque ☐ ou mandat lettre ☐ contre remboursement + 6 F soit 49,90 F **Droit de retour : 10 jours. Remboursement à toute personne insatisfaite.** SVS 63

Nom _____
(en majuscules)

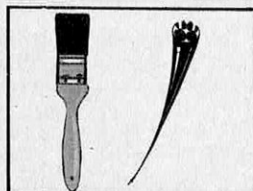
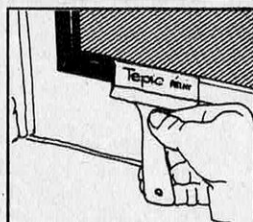
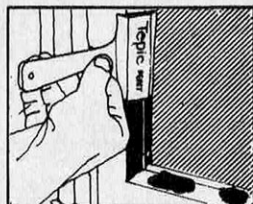
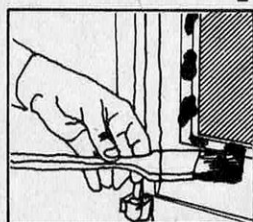
Adresse complète _____
(en majuscules)

Signature _____



pour peindre sans tacher les vitres
et sans crise de nerfs...

le tépic peint



**les pinceaux TEPIC
série X**
(4 réservoirs dans
chaque poil)
conservent toutes les
qualités à toutes les
peintures et vernis.

nouveau
PRIX MAXIMUM
3 f 20

Étonnamment simple
d'emploi:

- 1 - **absolument inutile** de
trempier le TEPIC PEINT
dans la peinture.
- 2 - il **suffit simplement** de
déposer avec un pinceau
quelques taches de
peinture.
- 3 - **étendre** sans appuyer.

Conseil utile:
Poncer au préalable les
surfaces déjà peintes. la
deuxième couche sera
impeccable.
Exigez auprès de
votre fournisseur habituel
le TEPIC PEINT

Tépïc

Brevet Rhône-Poulenc.
CHAVANOZ S.A.
Département pinceaux
38230 - CHAVANOZ France
France
Tél 49-74-31

PROMARKET

CONSTRUCTEURS AMATEURS... LE STRATIFIE 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. Fr. 5,00 + port.

SOLOPLAST/VOSSCHEMIE

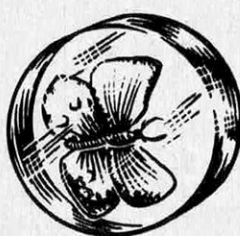
102 la Monta 38120 ST EGREVE Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29
MARSEILLE : Ste Marthe 41 bd A. de la Forge Tél. (91) 98.36.62
PARIS : 5 rue Alsace Lorraine 19° Tél. 202.60.73
ADAM 11 bd E. Quinet 14° Tél. 326.68.53

73U

CHANGEZ-VOUS LES IDÉES !

Faites de la décoration translucide !

Réalisez vous-mêmes
pendant vos loisirs
de merveilleux bibelots ou tableaux
décoratifs en résine polyester.
Brochure illustrée en couleur
7 F + port.



SOLOPLAST 402 VOSSCHEMIE

38120 ST EGREVE Tél. (76) 88.45.58 / 88.43.29

MARSEILLE : Ste Marthe
41 bd A. de la Forge Tél. (91) 98.36.62

PARIS :
5 rue Alsace Lorraine 19° Tél. 202.60.73
ADAM 11 bd E. Quinet 14° Tél. 326.68.53

73 X

UN APPAREIL PHOTO PAS COMME LES AUTRES « Stéréo Super Duplex » (moins de 300 F)

COMME VOUS IL A DEUX YEUX POUR VOIR EN RELIEF...

1/10 de sec. au 1/200 de sec. et pose B. - Objectifs F1 : 3,5 de
35 mm. - 24 vues stéréo 24 x 24 sur film standard 6 x 9 (120). -
Tous accessoires disponibles : bonnettes, filtres, montures
plastique, 3 modèles de visionneuses relief, sac T.P. etc.

LE RELIEF C'EST LA VIE

Résultat garanti. Essai gratuit
possible, sans engagement.

Documentation S.D. 5 contre 1 timbre à :

Studio PERET

Boîte Postale N° 39 - 126, rue du fg
St-Martin - 75462 PARIS - CEDEX 10.



jumelles Nikon : des téléobjectifs pour les yeux

Pour voir loin, percevoir chaque détail, être toujours "au premier rang", il vous faut des jumelles Nikon. Elles sont votre seconde vue pour observer, en gros plans, ce qui vous entoure, sans bouger, sans danger.

Au hasard d'une promenade épiez les jeux d'un écureuil, dans un safari rapprochez-vous d'un fauve, sur une plage observez vos enfants, sur une scène de théâtre appréciez les jeux de physionomie d'un acteur...

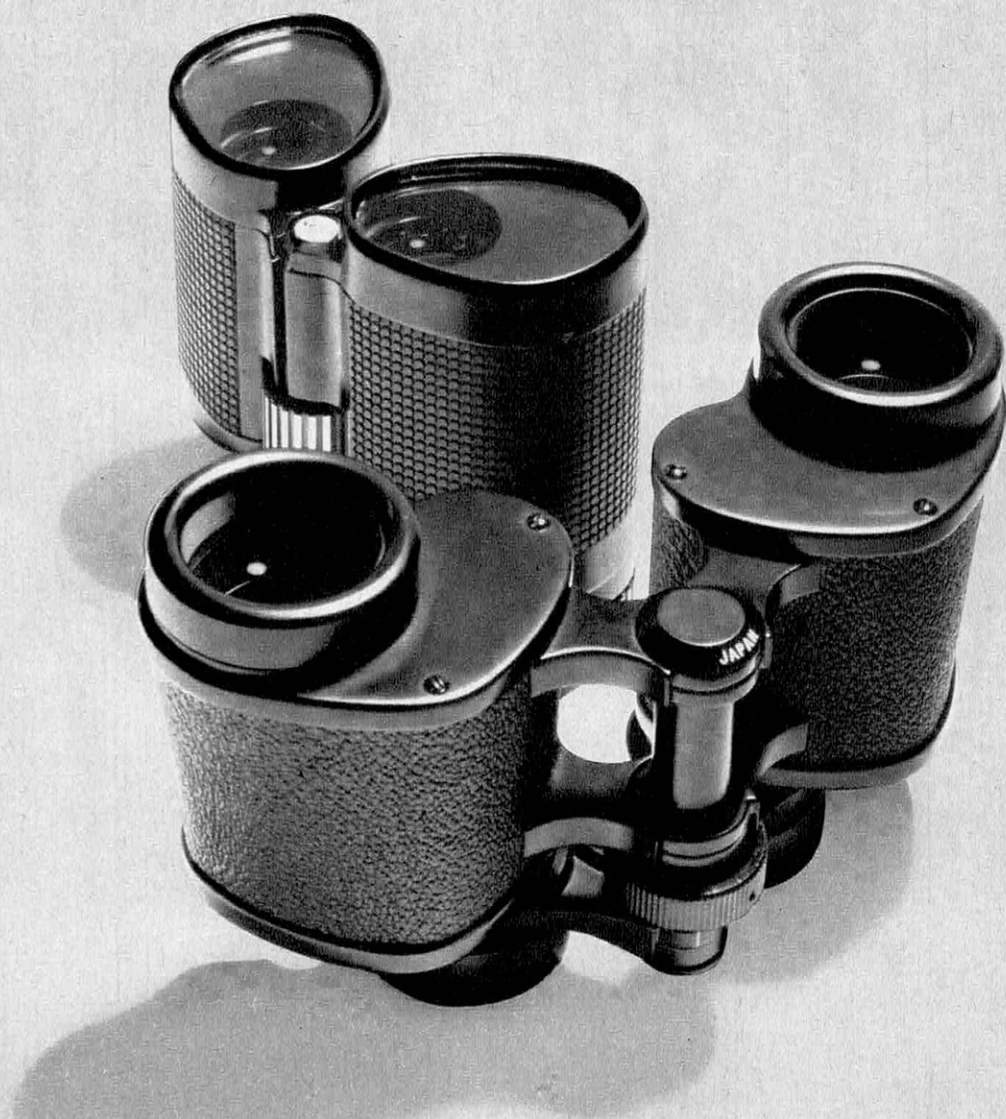
Et les occasions se présenteront plus souvent que vous ne le pensez.

Avec les jumelles Nikon, l'image est nette, parfaitement lumineuse.

Pas d'astigmatisme. Correction parfaite des aberrations de couleur. Précision mécanique. Pour ses jumelles comme pour ses optiques photo, Nikon coule lui-même son verre.

Jumelles de théâtre "poids plume", jumelles ultra compactes à prismes, jumelles classiques à mise au point centrale ou individuelle, les Nikon grossissent jusqu'à 9 fois et couvrent jusqu'à 160 mètres de champ à 1 000 mètres.

Documentation et liste des concessionnaires sur simple demande à Nikon, 16, rue de la Cerisaie 94220 Charenton Le Pont.





Un inconnu nommé Soleil

*On se sert déjà
de son énergie pour
alimenter des pompes
et des usines,
mais on découvre
qu'on le connaît mal et
qu'entre autres activités,
il commande
notre sexualité
et la virulence
des microbes.*



Une boule de gaz superbouillant...

...mais aussi un écheveau de phénomènes atomiques et électromagnétiques dont on devine à peine les lignes de force et qui commande la vie de la planète Terre.

Divinisé par les Incas qui lui élevaient en guise de temple d'interminables escaliers dans le seul but de s'en rapprocher davantage et lui consacraient une guirlande de vierges sages, puis quelque peu délaissé par la civilisation occidentale, le Soleil a maintenant retrouvé ses adorateurs. Ce ne sont pas tout à fait les mêmes d'ailleurs, mais les temples sont toujours là. Les plus sérieux de ces nouveaux adorateurs ont bâti les temples les plus beaux et les plus élevés, des observatoires, où ils peuvent à longueur de journée contempler et étudier l'image de leur dieu. Les moins sérieux n'ont que des terrasses pour se baigner dans la chaleur dorée qui tombe du ciel d'été. Quant à la grosse masse, il ne lui reste que des plages où quelques vierges peut-être moins sages se permettent parfois de tourner le dos à la divinité.

Restons du côté des grands prêtres dont les connaissances ésotériques sont tout de même plus sûres que celles des simples fidèles, au point qu'ils ont maintenant à leurs côtés toute une élite scientifique qui elle aussi s'occupe du Soleil : des physiciens, des architectes, des chimistes, des biologistes, des sociologues, des médecins, des zoologistes, et la liste serait quasiment inépuisable si nous voulions citer tous ceux que la question intéresse. C'est qu'au fond les Incas n'avaient pas tellement tort : sans mettre le Soleil à l'Olympe, on peut tout de même le mettre au paradis terrestre et constater que sans lui la vie cesserait en quelques jours.

Il y a quatre principes fondamentaux : l'eau, l'air, la terre et le feu ; le feu n'est autre que le Soleil, dont il restitue après coup l'énergie. Sans lumière, pas d'organismes vivants, partant pas de bois, pas de charbon et pas de pétrole. Le Soleil, finalement, c'est l'énergie qui nous maintient en mouvement, donc en vie. Chose paradoxale, peu de chercheurs s'étaient beaucoup penchés sur cet aspect de la question avant le XX^e siècle.

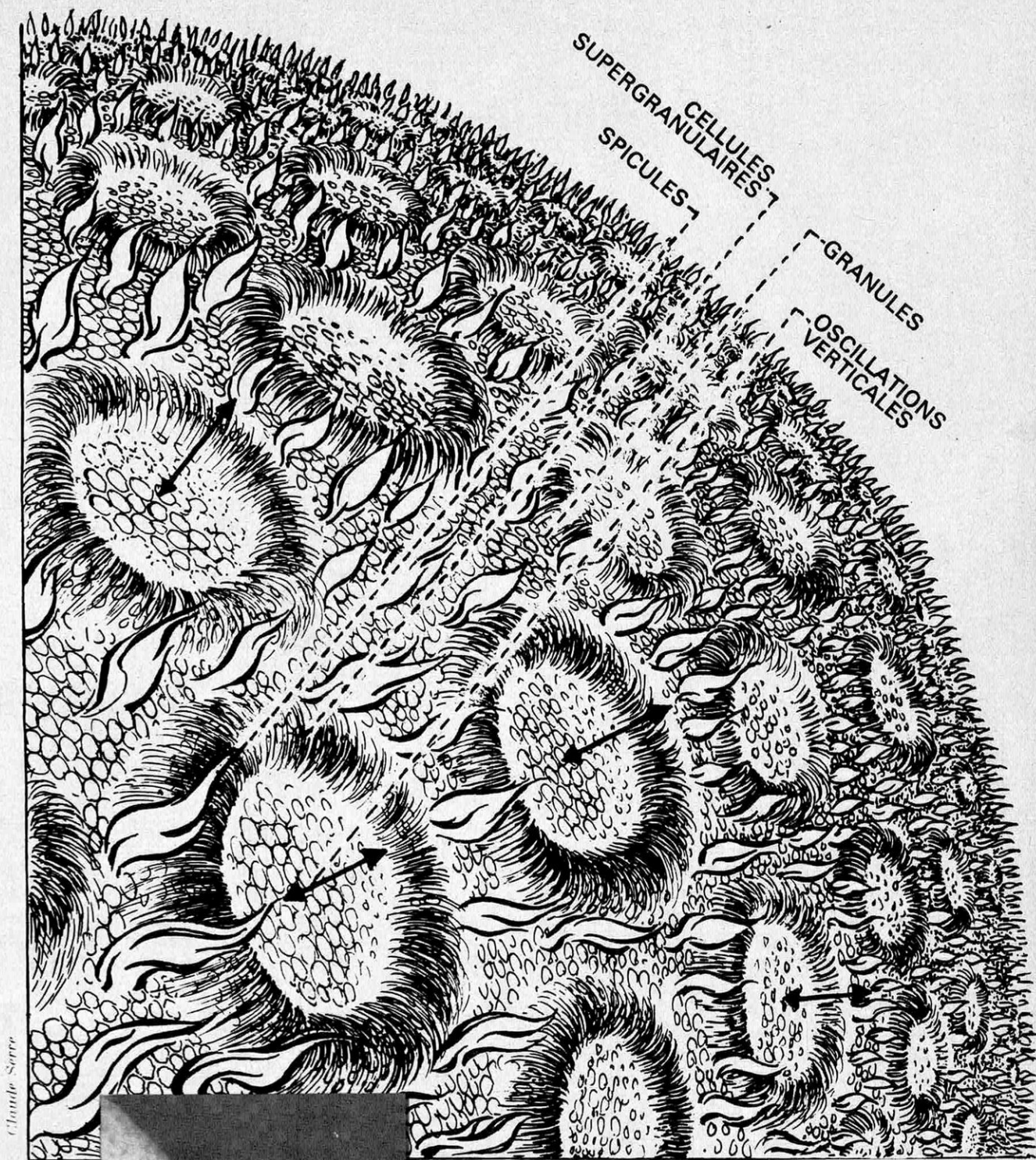
Aujourd'hui, avec les menaces qui pèsent sur

l'environnement, donc sur la vie elle-même, tout le monde redécouvre l'importance majeure du Soleil, au point qu'un congrès d'importance mondiale réunissant les meilleurs spécialistes va se réunir en juillet à Paris. L'objet de cette réunion : rassembler et discuter toutes les connaissances actuelles sur l'influence vitale du Soleil, ce qui va de l'éclairage aux fours solaires, de l'architecture à l'influence des rayonnements sur le comportement, des générateurs solaires à la biologie végétale.

Tout cela concerne donc les raisons que nous avons d'adorer le Soleil et de nous réjouir qu'il ne soit pas encore éteint. Mais, ce qui ajoute encore à l'intérêt de cette étude, ce sont les circonstances exceptionnelles qui vont permettre à ceux qui étudient le Soleil pour lui-même d'accroître encore leurs connaissances et peut-être de lever certaines énigmes. Car, pour les astronomes, le Soleil est loin d'être un disque doré trop bien connu.

La grande éclipse totale du 30 juin, visible sur la majeure partie de l'Afrique, sera même suivie en avion supersonique, en l'occurrence le Concorde, pour courir après l'ombre et suivre le phénomène le plus longtemps possible. A priori, on pourrait penser qu'étudier un astre au moment où un autre vient justement le cacher relève de la haute fantaisie ; bien entendu il n'en est rien : quand la Lune cache la partie pleine, la plus éclatante du Soleil, on voit apparaître une auréole de lumière, la couronne, qui est normalement noyée dans l'état aveuglant du disque lui-même.

Le Soleil n'a donc rien d'une simple boule ronde : c'est en fait un astre très complexe dont l'atmosphère s'étend jusqu'à nous et dont les moindres sursauts ont des répercussions importantes sur notre vie quotidienne. Or, les mécanismes de ces sursauts n'ont pas encore reçu d'interprétation globale qui satisfasse tous les astronomes. Comme les phénomènes locaux d'activité solaire ont une grosse répercussion sur



Claude Serrin

UN VOILE DE FLAMMES SUR UN OcéAN DE LUMIÈRE

Vue au télescope, la surface du Soleil est loin d'être uniforme: des bulles incandescentes montent sans cesse en bouillonnant des profondeurs tandis que des milliers de flammes légères, les psicules, semblent flotter sur cette mer de feu.

*Ce soleil, si important pour nous
n'est qu'une petite étoile,
une «naine jaune» parmi des millions de millions
de milliards d'étoiles...*

la couronne, l'étude de cette dernière apporte nombre de données essentielles. Seul ennui, la couronne est normalement noyée dans l'éclat de l'astre, et on ne peut l'étudier parfaitement que pendant les éclipses. D'où l'intérêt majeur de toutes les expériences prévues pour la journée du 30 juin.

A priori, le Soleil n'est jamais qu'une étoile comme il en existe des millions d'autres dans la galaxie, et des millions de millions de milliards à travers tout l'univers. Certes, les étoiles ne sont pas toutes pareilles : il y en a des géantes comme Antarès et surtout Bételgeuse dont le diamètre atteint 400 000 000 de km et des naines comme l'étoile de Barnard ou Proxima du Centaure qui ne mesurent guère plus de 100 000 km. Le Soleil se situerait plutôt dans les naines, les naines jaunes pour être précis. Qu'il nous paraisse bien plus grand que les étoiles vient simplement du fait qu'il est infiniment plus près de nous : l'étoile la plus proche est déjà 300 000 fois plus loin de la Terre que notre Soleil ; ne parlons même pas des étoiles lointaines.

Second point important à noter, cette petite étoile jaune si importante pour nous ne doit pas être considérée comme une sphère aux dimensions bien définies. Contrairement à la Terre et aux planètes qui sont des corps solides, le Soleil est une masse gazeuse sans diamètre bien net. Ce qui nous apparaît comme une masse lumineuse toute ronde concerne en fait la partie la plus brillante de la boule gazeuse, et on peut là donner un diamètre moyen : 1 392 000 km. Mais, répétons-le, ce n'est pas une bille de roulement avec une surface bien tranchée par rapport au milieu extérieur. Au-delà de cette frontière moyenne dont la brillance est très forte s'étend une atmosphère plus ténue d'une belle couleur rose qui se continue ensuite loin dans l'espace sous forme d'un plasma gazeux.

Le plus simple pour décrire l'ensemble est de partir du centre du Soleil. Ce centre est à 150 000 000 de km de la Terre et la lumière met 8 mn à parcourir ce trajet. Ce qui revient à dire que nous ne voyons jamais le Soleil tel qu'il est à l'instant de l'observation, mais tel qu'il était 8 mn plus tôt.

Second élément à considérer, sa masse : 2.10^{30} kg, soit la masse de 330 000 Terres. Il en résulte une densité moyenne de 1,4 et une pesanteur locale à sa surface de 28 g. Mais répé-

tons encore que cette surface n'est pas solide comme celle d'une planète : il s'agit en fait d'une zone de transition dans une sphère par ailleurs entièrement gazeuse. Cette frontière ne caractérise pas vraiment un changement d'état de la matière, mais plutôt des variations de densité et de luminosité. Toute cette matière solaire est évidemment de plus en plus tassée par les couches supérieures au fur et à mesure que l'on s'enfonce vers le centre, surtout si l'on garde en mémoire qu'une pesanteur à la surface de 28 g, revient à dire qu'un homme de 75 kg pèserait là-bas 2 100 kg, le poids d'une camionnette. Sous cette pression énorme, la matière centrale est échauffée et tassée à un tel point que des réactions nucléaires se déclenchent. Le phénomène est conforme aux lois habituelles de la physique : plus on comprime un gaz, plus les molécules s'agitent vite, ce qui revient à dire que la température augmente. Rien d'étonnant d'ailleurs à ce que les molécules s'agitent de plus en plus vite : dès qu'un élément n'est pas au zéro absolu, ses molécules oscillent largement autour d'un point d'équilibre ; plus on comprime le gaz, moins elles ont de place pour s'agiter et elles compensent ce manque de place en oscillant plus vite pour conserver la même énergie. Vient un moment où elles ont si peu de place qu'elles se mettent à gigoter avec une telle violence que les atomes en perdent leurs électrons, les noyaux lancés les uns contre les autres finissent par s'imbriquer entre eux avec un immense déferlement d'énergie. Celle-ci est libérée sous forme de rayonnements électromagnétiques de très haute fréquence avec émission de particules chargées lancées à des vitesses foudroyantes. Ce phénomène n'est autre que la fusion nucléaire que l'on essaye depuis des dizaines d'années de reproduire en laboratoire.

Chose amusante, l'origine de l'énergie solaire était un vrai mystère pour les astronomes avant la découverte de l'énergie nucléaire. Car on se doutait bien que le Soleil n'était pas un bloc de charbon en feu, et encore moins un incendie de broussailles, et pourtant le feu constituait la seule explication rationnelle à cette époque. Pour en revenir aux connaissances actuelles, c'est un tout petit noyau à l'intérieur du Soleil qui sert de chaudière nucléaire : une sphère quatre fois plus petite que l'astre lui-même, qui n'occupe donc qu'un volume 64 fois plus petit, et où se trouve pourtant concentrée la moitié

de la masse totale. Ce petit noyau assure à lui seul 99 % de l'énergie rayonnée par le Soleil et à son centre la température atteint 15 000 000 °C avec une pression de 250 milliards de kg/cm².

Dans ces conditions, et bien que les atomes soient des milliers de fois plus tassés que dans n'importe quel métal, l'extrême température qui règne maintient le milieu sous forme gazeuse. C'est là que prend naissance la réaction de fusion nucléaire entre les noyaux d'hydrogène pour donner des noyaux d'hélium, avec conversion d'une partie de la masse en énergie conformément à la célèbre équation $W = mc^2$. Pour chaque gramme d'hydrogène entrant en réaction, 7 milligrammes sont convertis en énergie. Les physiciens en tirent facilement que pour rayonner la puissance observée de 4.10^{23} kW, la fournaise solaire dévore à chaque seconde 5 000 000 de tonnes d'hydrogène. Autrement dit, le Soleil libère son énergie en perdant chaque seconde 5 millions de tonnes sur son poids total de 2.10^{27} tonnes.

*...il fait un bruit
de fond gigantesque,
un terrible vacarme
auprès duquel nos ouragans
ne sont
qu'un faible soupir.*

La Terre ne reçoit évidemment qu'une infime partie de cette énergie ; pourtant le Soleil au zénith fournit à chaque mètre carré de surface terrestre une puissance de 1 390 W — ou 2 calories par mn et par cm², quantité connue sous le nom de constante solaire.

Le combustible, l'hydrogène, arrive sans cesse des couches périphériques vers le centre où il y a surtout de l'hélium résultant de la transformation. Plus on s'éloigne de ce centre, et plus le Soleil est un mélange uniforme d'hydrogène et d'hélium renfermant à peu près 1 % d'impuretés sous forme de noyaux plus lourds.

En gros, donc, la masse solaire est faite de 90 % d'hydrogène, 9 % d'hélium et 1 % d'éléments communs en proportion analogue à ce qu'en renferme la croûte terrestre — carbone, azote, oxygène, silicium, calcium, fer, nickel et autres. L'énergie libérée dans le noyau central est transportée vers la surface sous forme de rayonnements.

Or, à mesure qu'on s'éloigne du centre, la température, la pression et la densité décroissent rapidement ; il en va de même de l'énergie moyenne des photons, ces grains de lumière

immatériels associés aux rayonnements. Au départ, l'énergie sort de la fournaise sous forme de rayons γ de haute énergie, qui sont absorbés avec émission de rayons X, qui sont à leur tour absorbés avec émission d'ultraviolet extrême, et ainsi de suite jusqu'à la lumière visible qui caractérise la surface.

Cette surface, l'observation l'a montré, est en bouillonnement perpétuel, comme un chaudron sur un brasier, mais à une ampleur d'enfer que nous n'imaginons même pas, avec des écrasements de flammes, des colonnes de bulles incandescentes qui s'étalent comme une lave bouillante dans une insoutenable réverbération. Ce déferlement titanesque naît d'une zone de convection située sous la surface apparente du Soleil.

Rappelons qu'on appelle zone de convection toute région agitée où les mouvements pris par le fluide sont dus à des variations de température. Dans cette zone, la température a beaucoup baissé par rapport au noyau central, ce qui permet aux électrons libres de se combiner aux noyaux pour former des atomes. La présence de ces atomes en grand nombre rend le gaz plus opaque aux rayonnements montés du centre qui se transforment alors en chaleur.

Du coup ce gaz devient plus chaud et plus léger que le milieu environnant, son mouvement ascensionnel s'accélère, et il en résulte des convections turbulentes immenses. Ici, l'énergie ne se propage plus vers la surface par rayonnement, mais par transport direct, par déplacement de matière. Chaque élément du flux gazeux emporte sa propre parcelle d'énergie jusqu'à la surface.

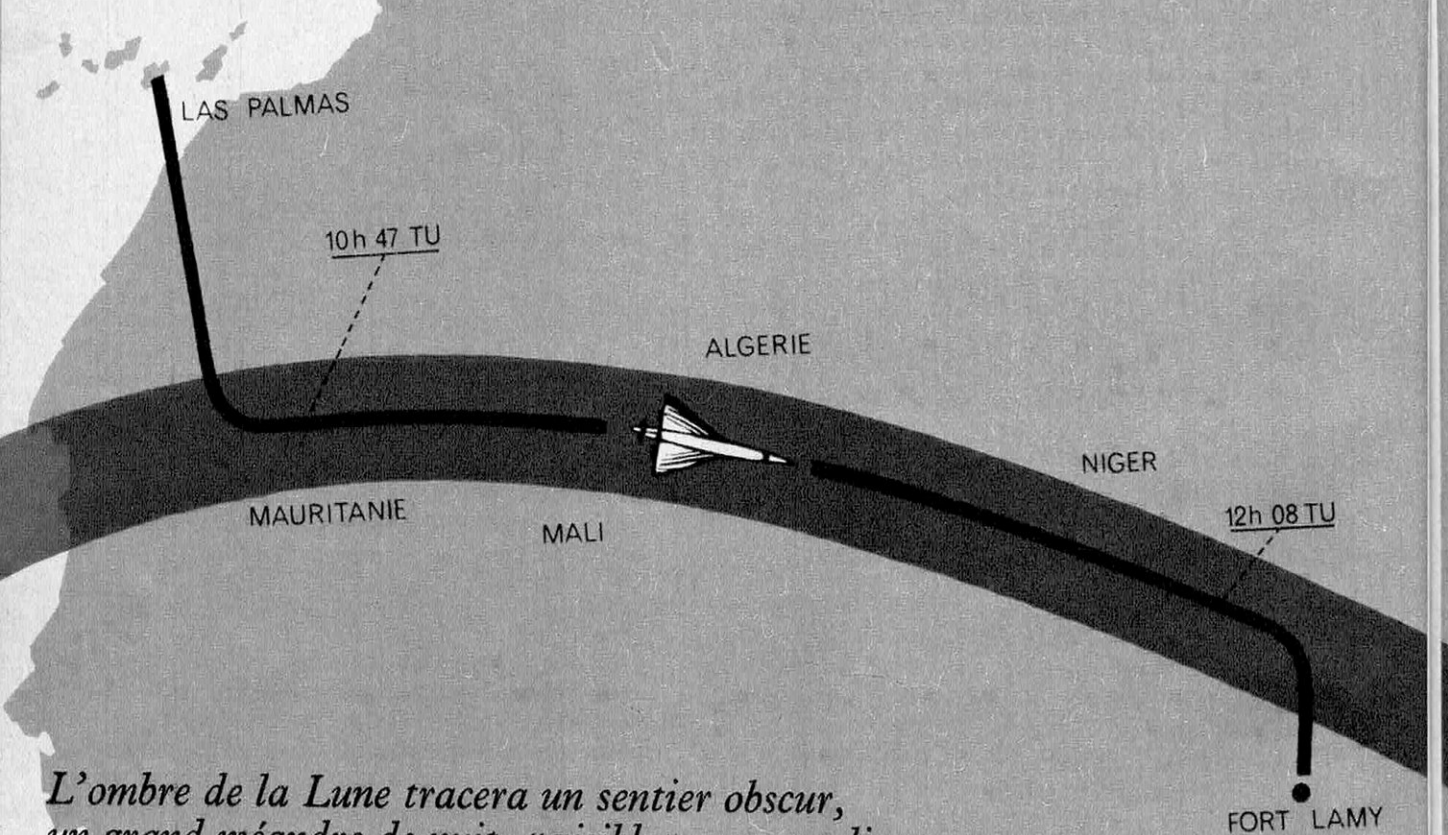
De plus, ces énormes turbulences en comparaison desquelles nos plus violents ouragans ne sont qu'un faible soupir, donnent naissance à un bruit de fond d'une ampleur fabuleuse. Cette énergie mécanique, sous forme d'ondes sonores de basse fréquence, monte de la surface en énormes et lentes ondulations qui vont se propager bien loin vers la haute atmosphère solaire.

Dans cette zone de convection, la densité, la pression et la température continuent à décroître jusqu'au moment où se trouve atteint un niveau tel que tout photon émis vers l'extérieur n'est plus absorbé. Du coup, ce photon qui n'est autre que de la lumière peut s'échapper dans l'espace à travers l'atmosphère maintenant assez ténue pour lui être transparente. C'est ce niveau, appelé photosphère, que nous voyons comme frontière nette du Soleil.

Par rapport aux couches profondes, la température est relativement basse : 4 000 °C. A titre de comparaison, les filaments en tungstène des

suite du texte
page 22

Grâce à "Concorde", la plus longue éclipse du siècle durera encore 10 fois plus longtemps!



L'ombre de la Lune tracera un sentier obscur, un grand méandre de nuit, «visible», comme disent les astronomes, de la Mauritanie au Kenya.

Une éclipse remarquable.

c'est ainsi qu'a été qualifiée l'éclipse de Soleil du 30 juin 1973, qui sera l'une des plus longues du siècle. Elle durera, en effet, sept minutes, pour un observateur au sol. Le cône d'ombre de la Lune balaiera à la vitesse de 500 m/s une bande de 300 km de large traversant toute l'Afrique au Sud du Sahara. Les astronomes se frottent les mains, car ils sont sûrs de ne pas être gênés par de mauvaises conditions atmosphériques, le ciel étant toujours

dégagé dans cette région du monde.

L'éclipse du 30 juin sera aussi remarquable pour une autre raison : pour la première fois, un avion supersonique — Concorde 001 — va être utilisé pour réaliser des observations dans le cône d'ombre.

Pourquoi Concorde ? C'est que Concorde, qui va presque aussi vite que le déplacement de l'ombre de la Lune sur la surface terrestre, va permettre d'allonger considérablement la

durée d'observation de l'éclipse en la portant à 80 mn au lieu de 7-8 mn dans le meilleur des cas. Pour saisir toute la signification du vol solaire de Concorde, il suffit de savoir que les éclipses qui se sont produites au cours de ces cinquante dernières années, n'ont permis de cumuler qu'un total de 129 mn d'observation. De plus, étant donné l'altitude du vol — 17 000 mètres — il n'y a plus de problèmes de météorologie, et l'étude de diverses bandes spectrales d'infrarouges norma-

lement absorbées par l'atmosphère devient possible.

Qu'est-ce qui se passe dans la couronne ?

Les éclipses permettent d'observer la couronne qui entoure le Soleil. Elle est composée d'un gaz de protons et d'électrons extrêmement raréfié et fortement ionisé. Il y règne une température extraordinairement élevée de plusieurs millions de degrés sans que l'on sache bien pourquoi. De ce fait, la couronne constitue le laboratoire idéal pour l'étude de phénomènes atomiques qu'il est impossible de reproduire artificiellement sur Terre.

A bord de Concorde, les expériences franco-anglaises embarquées tenteront donc d'étudier les mouvements de matière dans la couronne, en fonction de l'évolution du champ magnétique. Il est prévu d'y étudier les transferts d'énergie de la chromosphère à la couronne ainsi que la distribution spatiale des poussières qui enveloppent le Soleil jusqu'à une distance égale à 10 rayons solaires.

Au sol, bien sûr, les équipes d'astronomes français et étrangers qui se sont déplacées spécialement pour cette occasion feront des séries de spectres de la couronne, à différentes hauteurs, afin d'expliquer, en fonction des états d'ionisation des atomes métalliques, pourquoi la température passe brusquement de quelque dix mille degrés à plusieurs millions de degrés. On espère également photographier les très faibles protubérances, et

obtenir grâce à la caméra électronique de Lallemand des images monochromatiques de la couronne d'une qualité jamais encore égalée.

Quant au dernier type d'observation réalisée pendant l'éclipse, il est entièrement nouveau et n'a jamais été tenté : une équipe d'ethnologues et de spécialistes du comportement animal, va tenter d'observer les réactions des animaux et des hommes à l'éclipse elle-même, ainsi que les réactions humaines aux comportements animaux induits par l'éclipse. Mais déjà certaines mauvaises langues se demandent si ces observations pourront être réalisées avec toute l'objectivité scientifique nécessaire. D'autre part, les populations indigènes auront été averties par leurs sorciers qui auront lu les journaux. D'autre part, puisque Concorde suivra le cône d'ombre de la Lune, l'éclipse sera accompagnée du bang sonique qui ne manquera pas de produire un effet sur les populations.

Quoi qu'il en soit, l'éclipse du 30 juin promet une riche moisson d'informations scientifiques

J.R.G.

TCHAD

SOUDAN

REPUBLIQUE
CENTRAFRICAINE

KENYA

*Un «incendie de prairie»;
des «feux de paille» dont les flammes soudaines
montent jusqu'à 10 000 km de haut et
s'évanouissent en quelques minutes
pour ne laisser que de la «braise»...*

(suite de la page 19)

ampoules ordinaires sont à 3 000 °C, la température de fusion de ce métal étant de 3 400 °C. Il serait donc à l'état liquide à la surface du Soleil, mais pas même à l'état gazeux qui réclame plus de 6 000 °C.

Et si le tungstène est le plus difficile à fondre de tous les métaux, il en est quantité d'autres qui, bien que liquides, ne seraient pas en ébullition à la surface du Soleil : citons seulement le molybdène, le platine, l'osmium et même le tantale. Cela pour situer la température de la couche solaire externe par rapport à ce que l'on peut atteindre en laboratoire avec l'arc électrique ou les chalumeaux oxyhydriques (de 3 000 à 3 800 °C).

En réalité, aucun métal ne resterait à la surface du Soleil, d'une part à cause d'une pesanteur 28 fois plus élevée que sur Terre, d'autre part à cause de l'extrême ténuité de l'atmosphère locale, dont la pression ne dépasse pas le centième de celle qui règne ici au niveau de la mer.

L'énergie émise par la photosphère constitue pratiquement tout ce que le Soleil rayonne dans l'espace et elle est centrée dans les fréquences de la lumière visible. Ce n'est évidemment pas un hasard : non que le Soleil ait eu la gentillesse de rayonner sur les longueurs d'onde auxquelles nous sommes sensibles, mais plus simplement que l'évolution a mené à un œil qui est sensible aux meilleurs rayonnements du Soleil.

A l'observation directe, d'ailleurs, cette photosphère n'apparaît pas comme une surface brillante et lisse, mais comme un vaste étalement granuleux, parsemé de taches profondes et de brusques lueurs éclatantes. Nous reviendrons plus loin sur les taches et les éruptions pour nous intéresser aux granulations de la surface apparente, qui offre l'aspect d'un épi de maïs plutôt que d'un bouillon étale.

Cet aspect granuleux traduit en fait le bouillonnement intense qui règne dans les couches profondes : d'immenses bulles fluides, jaillissant à la surface, rayonnent leur chaleur puis s'effondrent ou éclatent tandis que les gaz plus froids ruissellent tout autour de leurs bords pour retomber dans les couches profondes. Ces granules ont un diamètre moyen de 1 800 km, une durée de vie n'excédant guère 10 mn et la différence de température entre le centre brillant et le bord le plus sombre est de l'ordre de 100 °C.

Mentionnons qu'il existe aussi une supergranulation, de dimensions largement supérieures — 32 000 km de diamètre — et qui peuvent subsister pendant 20 h d'affilée. Enfin, il existe des sortes de vagues, mouvements d'oscillation verticale à période lente, 5 mn, dont la longueur d'onde peut atteindre 5 000 km. L'atmosphère solaire monte et descend comme si l'astre respirait avec une extrême lenteur. Mais, nous l'avons dit, le Soleil ne s'arrête pas à la photosphère, seule accessible en temps normal à la vision directe, et dont l'éclat aveuglant masque tous les autres détails. Par contre, lors d'une éclipse, quand le disque de la Lune vient masquer le disque du Soleil — par chance ils ont pratiquement le même diamètre apparent — on voit que la photosphère est bordée d'une frange colorée d'un beau rose, dite chromosphère.

On peut la considérer comme l'écume d'une photosphère relativement dense et turbulente, une écume que des champs magnétiques extrêmement puissants maintiennent étroitement couplée à la dynamique des couches sous-jacentes.

Or, c'est dans cette couche que prennent naissance certains phénomènes qui permettent d'expliquer la couronne solaire, cette auréole immense qui s'étend tout autour de l'astre mais nous est normalement cachée par son éclat. Les ondes sonores de basse fréquence qui prennent naissance dans la zone turbulente montent à travers la chromosphère et subissent là deux changements importants.

Par suite de la rapide baisse de la densité, les ondes sonores se trouvent accélérées au point de devenir ondes de choc, et du même coup l'amplitude augmente proportionnellement. Ces impulsions de très haute vitesse mènent à des collisions beaucoup plus énergétiques entre les particules, d'où un réchauffement du fluide très fort.

De plus, et nous entrons là dans un domaine tout différent, la baisse de densité permet aux champs magnétiques qui règnent dans la couche turbulente d'emporter un flux d'énergie sous forme d'ondes magnétohydrodynamiques, ou ondes M.H.D. Celles-ci, en traversant le champ, produisent des vibrations des particules chargées, donc des collisions, donc une nouvelle élévation de température.

Ces deux processus, ondes de choc et ondes M.H.D. expliquent que la température de la chromosphère passe de 4 000 °C pour les couches inférieures à près de 1 000 000 °C pour les couches supérieures proches de la couronne, la variation d'altitude n'étant que de 3 000 km. Rappelons toutefois, qu'il ne s'agit pas ici de température d'un milieu dense, au sens où nous l'entendons habituellement et mesurable avec un thermomètre, mais de la vitesse d'agitation des molécules qui caractérise intrinsèquement un milieu quel que soit son état ou sa densité. D'un autre côté, la chromosphère est également le siège d'un genre de feu de paille assez curieux à observer : de brillants jets de gaz lumineux qui montent comme des flammes jusqu'à 10 000 km de haut, puis s'évanouissent en quelques minutes. Ces flammes, dites spicules, sont très nettes sur les photos du limbe solaire, c'est-à-dire de sa bordure extrême.

Cette image de la chromosphère est assez saisissante, et les astronomes l'ont comparée à ce que serait une prairie en flammes. Leur origine est liée à des phénomènes d'ordre magnétique : les spicules traduiraient le chemin primitif le long duquel matière et énergie coulent vers la couronne.

...une couronne plus impalpable que l'air : des vents solaires qui nous atteignent en 5 jours.

Celle-ci, qui prolonge encore le Soleil au-delà des limites observables en temps normal, apparaît comme une auréole immense, aisément discernable sur le ciel sombre de l'éclipse totale et s'étalant sur un demi-degré de part et d'autre de la Lune. C'est cette couronne dont l'apparition mystérieuse donne toute sa beauté au grandiose phénomène de l'éclipse.

Elle est blanche, mais sa brillance au voisinage du limbe solaire est seulement le millionième de celle de la photosphère, et elle décroît d'ailleurs rapidement avec la distance. Elle ne possède pas de limite définie, et il y a transition progressive de cette enveloppe externe du Soleil au milieu interplanétaire. Sa densité est extraordinairement faible, de l'ordre de 10^5 particules par cm^3 , alors qu'il y en a 10^{19} dans notre atmosphère au niveau de la mer.

La température, très élevée, atteint le million de degrés, et peut-être même un peu plus. Comme nous l'avons vu, cette énergie calorifique est due aux ondes acoustiques qui montent de la surface solaire associées à des ondes

M.H.D. Fait amusant, la couronne serait donc chauffée par le bruit de la zone convective située sous la photosphère.

Bien entendu, la couronne n'est nullement statique, elle n'est pas même en équilibre thermodynamique. Elle se dilate et se détend à travers l'espace sous l'influence de son propre gradient de pression. Le flux qui en résulte a reçu le joli nom de vent solaire, un vent qui souffle depuis là-bas dans toutes les directions et atteint la Terre à la vitesse de 400 km/s, parcourant la distance qui nous sépare du Soleil en 5 jours. La Terre est donc finalement plongée dans l'atmosphère solaire, mais celle-ci est si ténue que nous ne la percevons apparemment pas. Par contre, ce que l'organisme perçoit sans doute sans que nous nous en rendions bien compte, et que les instruments sensibles détectent bien, ce sont les sursauts de l'activité solaire. Toute la description que nous avons faite jusqu'ici concerne le Soleil à l'état moyen.

En réalité, la surface de l'astre porte en permanence quelques centres actifs dont le signe le plus évident est la présence de taches. Chose curieuse, et encore mal expliquée, le nombre et l'importance des centres actifs varient selon un cycle régulier dont la période est de 11 ans.

Les taches apparaissent normalement par groupes, une tache isolée étant généralement la survivante d'une paire ou d'un groupe plus nombreux après disparition de ses compagnes. Ces groupes sont alignés dans la direction est-ouest, celle de la rotation du Soleil sur lui-même. La tache ouest qui précède le reste du groupe dans la rotation, est dite tache de tête : elle est généralement la plus grande et la plus durable. Ces taches, parfois immenses et plus grandes que la Terre elle-même, sont d'immenses dépressions plus sombres dans la surface du Soleil.

Ces creux, véritables gouffres d'enfer dont la profondeur peut atteindre 1 000 km, sont essentiellement dus à des champs magnétiques. Un groupe de taches est semblable à un énorme aimant enfoui dans le Soleil dont seuls les deux pôles apparaîtraient, formant la tache de tête et la tache de queue. Lorsque celle-ci est un pôle magnétique nord, celle-là est un pôle sud.

Mais ces polarités ne sont pas quelconques : au cours du cycle actuel, toutes les taches de tête dans l'hémisphère nord sont des pôles sud, les taches de queue des pôles nord ; cette disposition s'inverse dans l'hémisphère sud. Et elle s'inversera aussi au cours du cycle suivant de 11 ans, où les taches de tête de l'hémisphère nord auront droit à la polarité nord.

Le prodigieux mécanisme qui régularise ainsi la disposition des champs magnétiques à la surface du Soleil n'est pas encore totalement interprété. On sait que le Soleil est un dipôle magnétique, comme la Terre ; mais il lui manque un axe précis, et ce champ n'est pas très

*Consommation :
5 millions de tonnes d'hydrogène par seconde.
Des réserves suffisantes
pour briller encore pendant
10 milliards d'années.*

élevé : 1 gauss contre 0,6 gauss pour la Terre. De plus la rotation du Soleil n'est pas uniforme suivant la latitude : elle varie de 26 jours à l'équateur à près de 37 jours au pôle. Cette rotation différentielle engendrerait d'importantes contraintes dans les lignes de force du champ magnétique qui se trouvent gelées dans une matière qui conduit très bien l'électricité.

Ces lignes de force, tordues et cisailées, jailliraient parfois à la surface comme des hernies, expliquant alors les taches. C'est à cause du champ magnétique que la tache est plus froide de 1 000° que la photosphère voisine et semble noire par contraste. Quant à la matière elle ne peut s'écouler que dans le sens des lignes de force, et elle semble ruisseler vers le fond de la tache. Autour de celle-ci, on trouve toute une zone où la photosphère et surtout la chromosphère, ont une structure anormale : ce sont les plages faculaires, brillantes sur les spectrohélogrammes usuels.

Les taches ne sont pas les seules manifestations du champ magnétique solaire : les protubérances en sont une autre preuve. Ces belles formations brillantes apparaissent au bord du Soleil comme de vastes extensions de la chromosphère, aux formes et aux mouvements variés.

Deux sortes de protubérances existent : actives et quiescentes. Ces dernières sont relativement stables et affectent la forme de lames de gaz tendues comme des draperies : leur longueur atteint couramment 300 000 km, leur hauteur 50 000 à 100 000, mais l'épaisseur ne dépasse pas 5 000 km.

Quant aux protubérances actives, elles ne se développent qu'à l'intérieur des centres d'activités. D'ailleurs les protubérances quiescentes peuvent être activées brusquement, et l'activation peut conduire à leur destruction complète par écoulement de leur matière vers les taches selon des trajectoires régulières. Il est certain que les mouvements, l'évolution et l'existence même des protubérances sont contrôlés par des forces électromagnétiques : elles tomberaient comme des cailloux dans l'eau si elles n'étaient soutenues par quelque chose : cette force de

soutien est fournie par le champ magnétique dont on sait qu'il tend à interdire les mouvements perpendiculaires aux lignes de force.

Au cours de l'évolution des centres d'activité, c'est-à-dire au cours de l'évolution progressive de leurs champs magnétiques, la région solaire perturbée recherche perpétuellement un état d'équilibre entre les différentes formes d'énergies présentes.

Certaines configurations des lignes de force magnétique correspondent à des équilibres instables dont la rupture entraîne le déclenchement de phénomènes d'allures catastrophiques, les éruptions solaires. A l'observation, l'éruption solaire est essentiellement un sursaut brusque d'éclat d'une zone limitée, contenue en général dans un centre d'activité jeune. Ce sursaut lumineux intéresse principalement la chromosphère, et il serait dû à un réarrangement des lignes du champ, avec libération d'une énorme énergie magnétique.

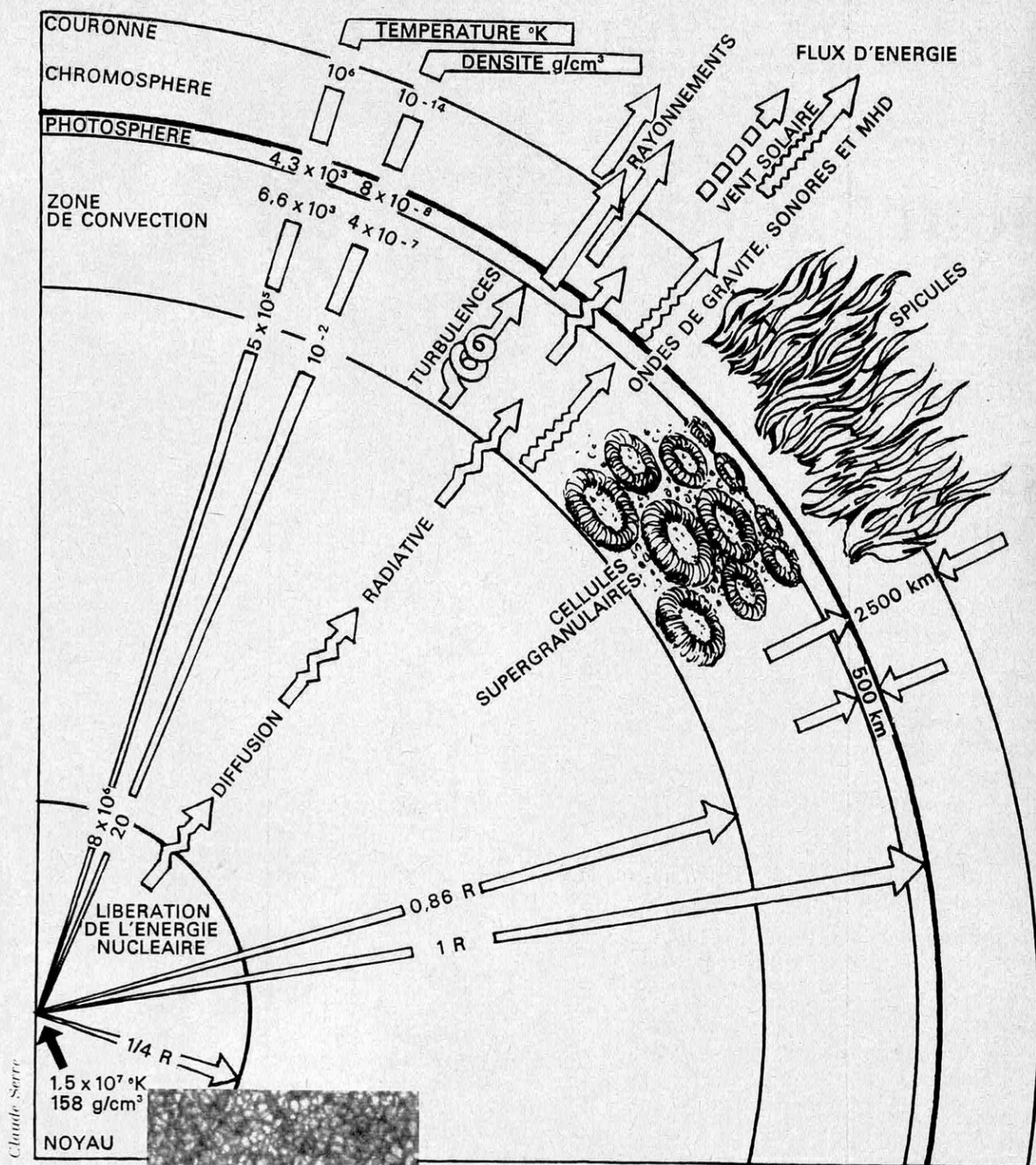
Aux éruptions solaires sont associées fréquemment des émissions d'ondes radio et des rayons X très forts, qui vont perturber l'atmosphère terrestre, et donc les liaisons radio. Enfin, toute période d'activité solaire correspond à des nuages de particules ionisées qui voyageront jusqu'à la Terre et y donneront, quelques jours plus tard, des orages magnétiques et des aurores polaires.

Les moindres frémissements du Soleil se répercutent donc jusqu'à nous sous forme de rayonnements électromagnétiques, de particules lancées à des vitesses vertigineuses et de véritables nuages de plasma. Il est maintenant prouvé que toutes ces émissions ont une influence nette sur certains phénomènes physiologiques : notre humeur et notre comportement sont sous la dépendance de l'activité solaire.

Une activité qui peut durer encore longtemps, puisque même en consommant 5 millions de tonnes d'hydrogène par seconde, le Soleil a suffisamment de réserves pour briller encore pendant 10 milliards d'années.

Renaud de la TAILLE ■

VOIR PAGES SUIVANTES : LE SOLEIL ET LES HOMMES.



AU CŒUR DU SOLEIL, LA FUSION NUCLEAIRE INCONTROLÉE

Tout ce que le Soleil rayonne de chaleur et d'énergie provient de la fusion atomique de l'hydrogène en hélium. Cette réaction n'intéresse qu'une petite sphère au centre de l'astre, invisible pour nous. Mais c'est la chaleur extrême qui donne à la surface brillante externe son aspect granuleux.



Les savants du monde entier réunis pour "adorer" le soleil

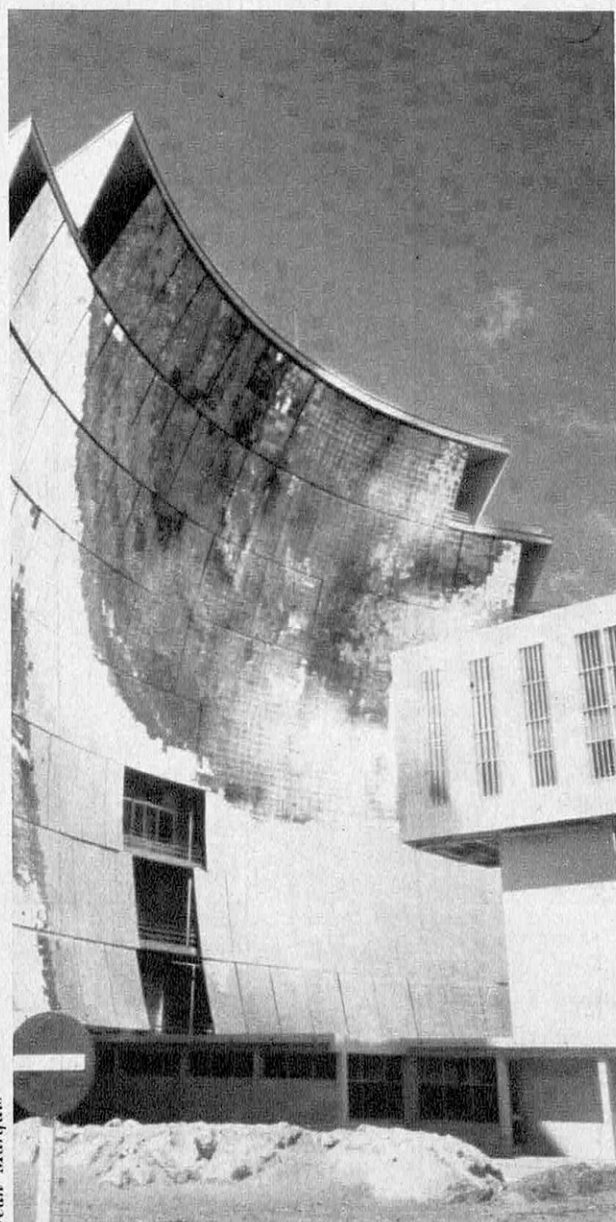
Première réunion du genre dans l'histoire: venus à Paris du monde entier, physiciens, biologistes, médecins, agronomes, sociologues, vont se parler de «leur» soleil...

Pompes à soleil? Elles existent et fonctionnent. Ce n'est que l'une des applications de l'énergie solaire qu'une humanité affamée d'énergie tout court est en train de développer. Jusqu'ici, les 173 millions de milliards de watts déversés en permanence sur la planète avaient été reçus passivement; ils avaient tout simplement suffi à entretenir la vie. Désormais, cette formidable puissance 5 000 fois plus grande que la somme de toutes les autres sources d'énergie utilisées par notre civilisation, va être captée. Déjà, on harnache le Soleil.

Les piles solaires de Skylab, le four solaire d'Odeillo font figure de marmite de Papin en regard des applications prévues pour le proche avenir et que se propose d'exposer le Congrès international «Le Soleil au service de l'Homme», qui rassemblera à Paris, du 2 au 6 juillet, les participants venus d'une trentaine de pays, ingénieurs, biologistes, médecins, psychosociologues, urbanistes, agronomes, physiciens, architectes... Le public apprendra à cette occasion qu'il existe une International Solar Energy Society (I.S.E.S.), une Coopération Méditerranéenne pour l'Energie Solaire (C.O.M.P.L.E.S.), et une Association Française pour l'Etude et le Développement des Applications de l'Energie Solaire (A.F.E.D.E.S.) qui ont organisé ce Congrès.

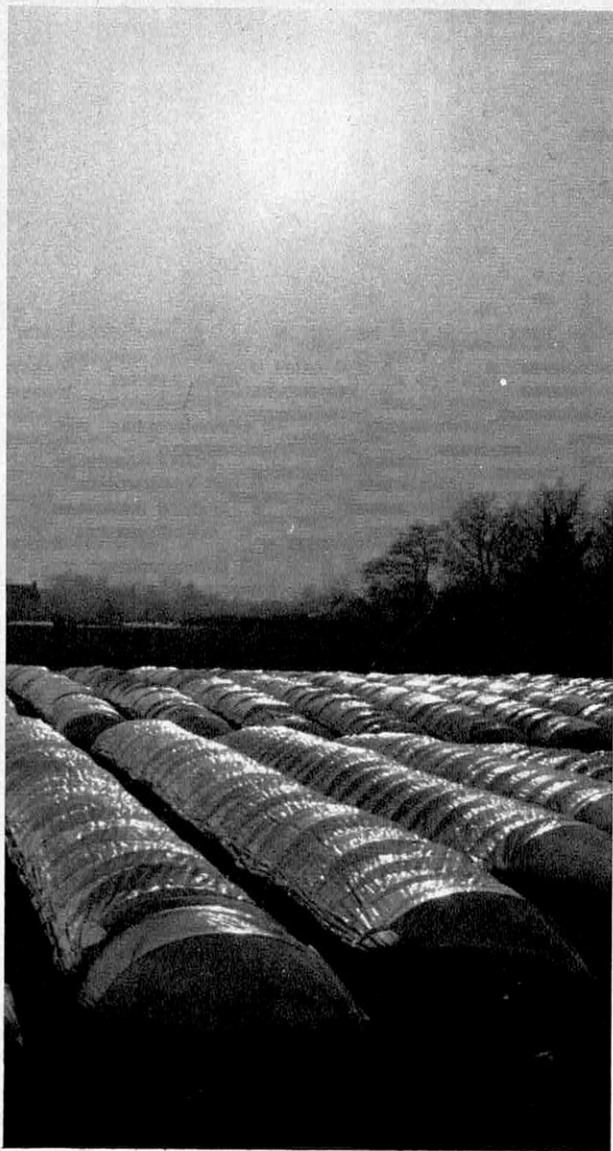
De quoi va-t-on y parler? De l'inquiétude suscitée par la limitation des réserves de carburants fossiles, pétrole, charbon. De l'inquiétude suscitée par les centrales atomiques. De la consommation croissante d'énergie. Et des manières de pomper les watts solaires.

Dans l'île de Nisyros, en mer Egée, 32 distillateurs solaires suffisent à subvenir aux besoins de la population en eau douce. Il est vrai que cette population ne compte que 700 âmes. Mais un distillateur pour 21 personnes, voilà qui intéresse tous les pays chauds donnant sur la mer. A l'Université technique du Moyen-Orient, qui se trouve en Turquie, on met au point une installation de séchage solaire, à fins agricoles. En



Jean Marquis

...une centrale de 173 milliards de milliards de watts...



...un rayonnement qui nous donne oxygène et nourriture...

Israël, les kibboutzim utilisent plus de 100 000 chauffe-eau solaires, appareils également très répandus au Japon et en Australie.

Les appareils solaires représentent une solution inespérée pour les pays en cours de développement, où il est souvent impossible de ravitailler en carburant des villages éloignés. Comble de bonheur : les appareils solaires sont d'un fonctionnement très simple : même pas besoin d'un mécanicien pour les entretenir. Les pompes solaires que nous citons au début de ces lignes fonctionnent donc en Haute-Volta, au Niger, au Sénégal, où elles permettent d'irriguer des terres jusque-là incultes. Elles sont de fabrication française. Et l'O.R.T.F. étudie un procédé d'alimentation par énergie solaire de postes de TV ! Pourquoi ? Pour le télé-enseignement de régions isolées, notamment en Afrique.

Brusquement, les gouvernements « s'emballent » pour l'énergie solaire. C'est le grand espoir : des

watts pour rien, et sans déchets. Sans déchets radioactifs, surtout, ces déchets qui font que la Suède vient de bloquer les projets de nouvelles centrales nucléaires, tant que les experts n'en auront pas le cœur net. Aux Etats-Unis, c'est à la fois la National Science Foundation et la NASA qui mènent le jeu : leur rapport « L'énergie solaire en tant que ressource nationale » demande un crédit de trois milliards et demi de dollars pour dix ans d'études. Urbanistes et écologistes applaudissent à grands cris : enfin, on va pouvoir régler le problème du chauffage domestique, responsable, l'hiver, de la moitié de la pollution atmosphérique des villes. Les ministères de l'Energie se joignent à ce chœur fervent, car ce n'est pas l'hiver que l'on consomme le plus d'énergie électrique dans les pays développés tels que les Etats-Unis, mais l'été,



...la grande lampe céleste à ultraviolets

Projets « fous » : installer dans l'espace un gigantesque collecteur solaire pour assouvir notre fringale d'énergie

pour climatiser bureaux et appartements surchauffés. Et les premiers conditionneurs d'air solaires ont fait leur apparition en Amérique ! Les idées « folles » papillonnent dans l'air des centres de recherche. Archimède voulait incendier les navires des flottes ennemies à l'aide de grands miroirs réfléchissants : le professeur Peter Glaser, de l'Université Cambridge, dans le Massachusetts, propose de mettre en orbite un collecteur solaire de 65 km² de surface. Dans la lumière éternelle qui règne à 40 000 km de la Terre, ce collecteur transformerait l'énergie solaire en énergie électrique, grâce à des cellules photovoltaïques, comme celles que l'on utilise dans les engins spatiaux ; l'énergie nous serait ensuite transmise par un émetteur géant à micro-ondes...

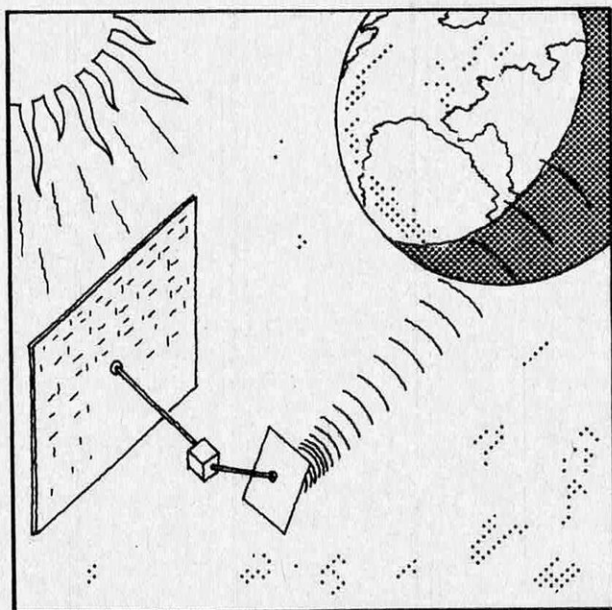
D'autres experts, Ford et Kane, estiment qu'il n'est pas besoin d'aller si haut : une superficie de 5,15 km² permettrait, selon eux, de capter une énergie solaire équivalant à la production quotidienne d'une centrale de 1 000 mégawatts (un milliard de watts). Et les projets et les calculs dignes de Robida et de Jules Verne se multiplient, dans une course effrénée à ces rayons solaires que les gens gaspillent à se bronzer : Aden Meinel et sa femme, de l'Université de l'Arizona, pays « solaire » s'il en fut jamais, ont calculé, eux, qu'un carré de 118 km de côté capterait... suffisamment de rayons solaires pour produire 1 million de mégawatts (1 000 milliards de watts) !... et ils pensent déjà à installer cette centrale dans le désert du Colorado. Et encore ce ne serait là qu'utiliser une infime partie de la puissance reçue par la Terre en énergie solaire et qui se chiffrait en moyenne à $1,73 \cdot 10^{17}$ watts (173 millions de milliards de watts) ce qui représente 5 000 fois la puissance fournie par toutes les autres sources d'énergie réunies.

On parlera évidemment de tout ceci au congrès de Paris, mais il est réconfortant de constater que les énergéticiens ne pensent plus seulement kilowatts et qu'ils commencent à se préoccuper de la vie. Ainsi le congrès aura trois thèmes : le Soleil et l'Energie, le Soleil et l'habitat, le Soleil et la Vie. Ce qui permettra de rappeler que si le Soleil peut demain nous fournir l'énergie dont nous avons besoin, il est avant tout la source de la vie sur Terre.

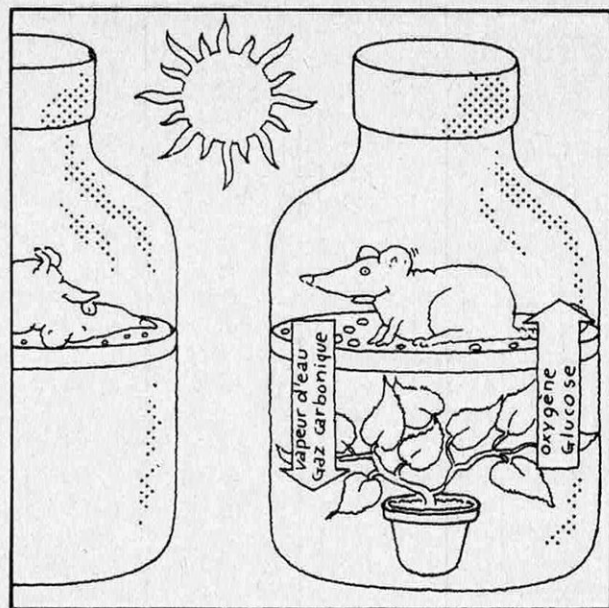
C'est cette même énergie que nous commençons seulement à domestiquer qui, depuis la formation de notre globe, il y a plus de 4 milliards d'années, fut à l'origine de la longue, très longue

suite de réactions chimiques qui devait aboutir à l'apparition de la vie. En effet, c'est bien le rayonnement solaire, par l'énergie de ses photons qui, en brisant les liaisons des molécules simples de l'atmosphère primitive composée presque exclusivement de vapeur d'eau H₂O, d'hydrogène H₂, de méthane CH₄ et d'ammoniac NH₃, permit aux radicaux ainsi libérés de se regrouper en molécules de plus en plus complexes, jusqu'aux acides aminés et les bases nucléiques qui sont à l'origine de la vie. Cette hypothèse avancée par le Soviétique Oparin dès 1924, fut depuis vérifiée par une longue série d'expériences qui commença avec la production d'acides aminés dans les conditions de la Terre primitive réalisée dans un laboratoire de l'Université de Chicago, en 1950, par un jeune étudiant, Stanley L. Miller.

Mais il faut bien se rendre compte qu'ayant rendu possible l'apparition de la vie sur Terre, le Soleil continue depuis inlassablement à fournir l'énergie nécessaire au monde vivant. Et c'est le monde végétal, les plantes vertes plus précisément, qui par la photosynthèse se charge de transformer l'énergie lumineuse en énergie chimique emmagasinée dans le glucose. Cette opération transforme le gaz carbonique et l'eau fournis par la respiration en glucose et en oxy-

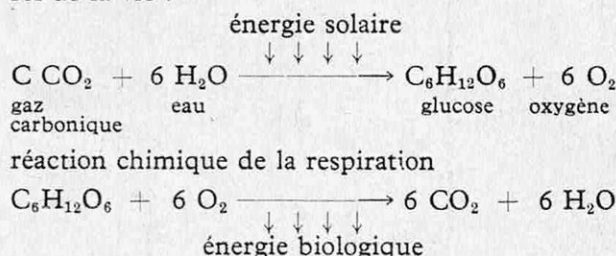


Une surface réfléchissante de 65 km², orbitant à 40 000 km de la Terre, pourrait transmettre par micro-ondes 10 milliards de watts, soit bien assez d'énergie pour une ville comme New York.



L'expérience de Priestley (XVIII^e siècle) : une souris enfermée dans un bocal clos meurt ; s'il y a une plante dans le bocal, elle survit.

gène, agents essentiels de la respiration que les animaux, y compris l'homme bien sûr, retrouvent l'un dans ses aliments, l'autre dans l'air qui les entourent. On peut comparer les deux réactions chimiques de la photosynthèse et de la respiration pour constater que l'une est exactement l'inverse de l'autre et qu'au terme du cycle, il y a simplement transformation de l'énergie solaire en énergie biologique sous forme d'ATP ou adénosine triphosphate, combustible universel de la vie :

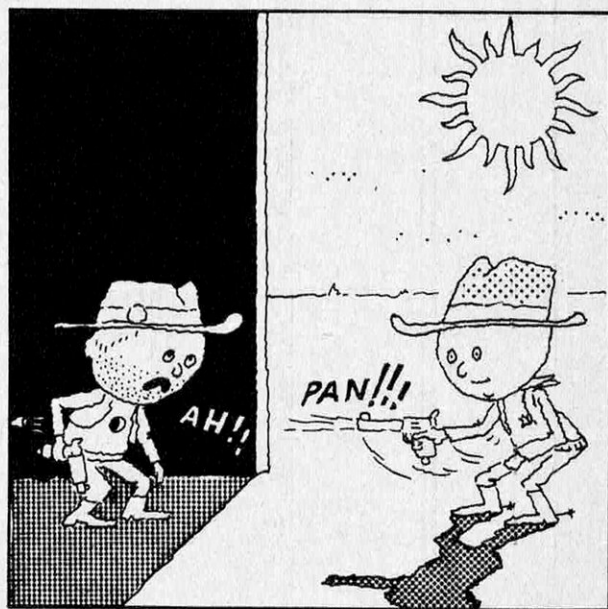


Et c'est ainsi qu'en un an les plantes vertes du globe produisent 150 milliards de tonnes de sucre (glucose), presque 500 fois plus que la quantité d'acier produite pendant la même période ! On comprend aisément pourquoi le monde végétal et le monde animal ne peuvent vivre l'un sans l'autre, et on peut partager les craintes des écologistes devant le « grignotage » du monde vert par les réalisations humaines : en effet un déficit de la fonction photosynthétique à l'échelle mondiale entraînerait d'une part l'augmentation de la concentration de gaz carbonique d'autre part la diminution de celle d'oxygène dans l'atmosphère.

A l'époque actuelle, l'air que nous respirons contient environ 21 % d'oxygène contre 0,03 % seulement de gaz carbonique CO₂. L'accroissement du taux de CO₂ pourrait avoir pour effet d'augmenter la température de l'atmosphère

et du sol donc de diminuer la limite de puissance utilisable sur la terre. En outre, l'oxygène en plus de sa fonction essentielle dans la respiration, nous protège de la partie la plus dangereuse du rayonnement solaire en formant dans la stratosphère une couche d'ozone (molécule formée de 3 atomes d'oxygène) qui arrête pratiquement toutes les radiations de longueurs d'onde inférieures à 3 000 angström. (1 angström = 1/10 000 000 mm). On peut craindre qu'une diminution de la pression d'oxygène entraîne une dégradation du voile d'ozone déjà menacé par les vols supersoniques ce qui nous exposerait à une véritable « brûlure » par le Soleil.

Bien que seulement 0,25 % d'ultra-violet courts passent au travers de ce bouclier protecteur, ils nous permettent déjà d'obtenir ce bronzage qui fait notre fierté du retour des vacances... même s'il nous a fallu pour cela endurer de terribles érythèmes (dénommés plus simplement coups de soleil) dont on sait encore mal expliquer le mécanisme sinon qu'il consiste en une vasodilatation



Une des propriétés de la lumière sur l'organisme : elle accroît la rapidité des réflexes... avant de les atténuer en cas d'excès !

artériolaire et capillaire. Toutefois, tous les médecins semblent d'accord pour attirer l'attention sur les dangers à long terme d'une exposition intensive aux rayons solaires. Il semble qu'elle entraîne un vieillissement précoce de la peau et pourrait même prédisposer au cancer de la peau. Que cet avertissement ne nous fasse cependant pas peur, au point de fuir systématiquement le Soleil dont l'action est souvent bénéfique notamment sur les infections (probablement par activation de certains enzymes), sur les performances sportives (des publications allemandes préconisent des irradiations ultraviolettes avant les championnats) (1) et le rachitisme.

Ce qui nous mène tout droit à une connaissance

(1) Cité par le Dr Jean Meyer.

Les ultra-violets font synthétiser la vitamine D par la peau et l'excitation de la rétine règle la sexualité

plus approfondie du soleil sur la vie et, surtout, sur l'homme.

Jusqu'au XX^e siècle, l'essentiel des connaissances médicales sur les effets du Soleil se ramenaient à son action antirachitique. D'après le professeur McCallum, la première référence remonte à Hérodote (484-425 av. J.-C.), qui avait observé, sur les champs de bataille où s'étaient affrontés les Grecs et les Perses, que les os des Perses étaient plus fragiles que ceux des Grecs. Son explication, amusante, ne manquait pas de justesse : les Grecs allaient tête nue au soleil, alors que les Perses portaient turban. Au XIX^e siècle, on avait oublié la leçon d'Hérodote et l'on attribuait le rachitisme, plaie des faubourgs industriels, à des conditions d'hygiène détestables. En 1824, on découvrit l'action antirachitique de la vitamine D, mais il fallut un siècle pour retrouver Hérodote : cette action antirachitique était due à la vitamine D, laquelle est naturellement synthétisée par les stéroïdes de la peau sous l'action des ultra-violets. Selon la commission mixte FAO/OMS, il suffit de 10 millionièmes de gramme par jour pour éviter le rachitisme, c'est-à-dire qu'un seul gramme de vitamine D préserve pendant un an 300 personnes ! « Soleil, chantait Rostand par la voix de Chantecler, toi sans qui les choses ne seraient ce qu'elles sont... »

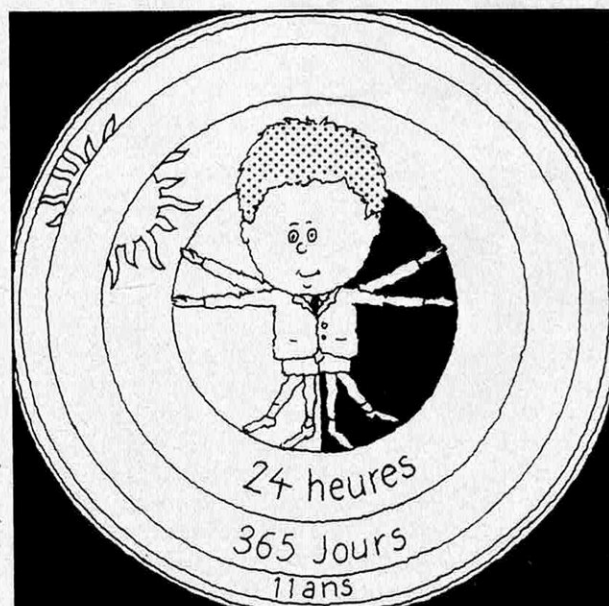
Au XX^e siècle encore, on découvre que nous ne voyons qu'une partie du spectre solaire : de 4 000 angströms (limite supérieure de l'ultra-violet) à 7 000 angströms (limite inférieure des infra-rouges). Pourquoi ? Sans doute par fidélité à notre milieu originel, l'eau des mers. Petits-enfants des bactéries originelles, nous nous souvenons que c'est aux alentours de 5 000 angströms que l'eau atteint son maximum de transparence, rayonnement qui peut parvenir jusqu'à 500 m de profondeur dans des régions très pures de la Méditerranée et de la mer des Sargasses.

Et puis les connaissances évoluent : en 1934, le professeur Benoît, du Collège de France, démontre sur le canard que l'hypothalamus, région du cerveau qui commande nos fonctions végétatives, digestion, circulation sanguine, activité rénale, métabolisme, activité glandulaire, reçoit, par l'intermédiaire de l'œil et de la rétine auxquels il est relié par le nerf optique, la majeure partie des informations du milieu extérieur. La rétine ne remplit pas alors une fonction « visuelle » mais une fonction neurovégétative mise en œuvre par les radiations lumineuses qui frappent la rétine. On a aussi pu observer chez l'homme que l'excitation lumineuse de la rétine

contribuait à assurer le fonctionnement normal et régulier des glandes génitales : le Dr. Von Schumann a constaté que sur 30 femmes aveugles, seulement deux avaient un cycle menstruel normal ! Le Dr Benoît cite une anecdote elle aussi significative : les Egyptiens il y a plus de 3 000 ans, utilisaient pour leurs fêtes des harpistes qu'ils rendaient aveugles en rapprochant et en cousant leurs paupières. Or des peintures ou des bas-reliefs égyptiens représentent ces aveugles avec une peau du visage et du corps bouffie et boursouflée, signes de rétention d'eau et de surcharge graisseuse qui traduisent une hypomasculinisation que l'on retrouve, sans doute accentuée, chez les eunuques.

On sait aussi que la lumière agit sur la fonction thyroïdienne de certains vertébrés, que la lumière blanche stimule la régénération sanguine et entraîne une augmentation de l'hémoglobine (expériences de Hollwich sur le poulet, 1953), qu'elle augmente notablement les mouvements réflexes de l'homme. A la lumière, la pression sanguine augmente, la diurèse diminue — on a pu améliorer des diabètes insipides par l'opération de la cataracte et l'on a découvert en 1948 que l'éclairement de l'œil entraînait une diminution nette de la glycémie...

On voit que l'organisme est, pour certaines de ses grandes fonctions, constamment en rapport



Alain Dufourcq

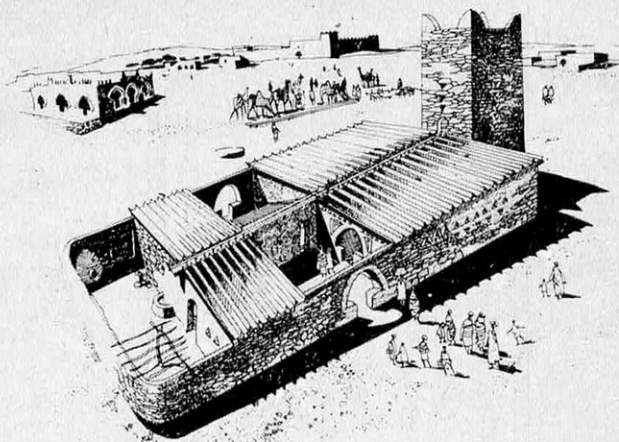
Nous subissons très étroitement les rythmes solaires : pas seulement le rythme des jours et des nuits, mais également celui du cycle de 11 ans qui sépare les éruptions solaires.

avec l'environnement grâce à l'intervention des radiations lumineuses, mais on sait aussi que la sensibilité à la lumière varie dans de nombreux cas au cours de la journée, suivant un rythme interne propre à chaque espèce. Ces rythmes biologiques d'environ 24 heures sont appelés rythmes circadiens (de circa : autour, dies : jour). Cette notion de rythme circadien est d'une grande importance et introduit un nouveau mode d'influence du soleil sur le monde vivant : il n'agit plus seulement par son rayonnement, mais aussi par l'alternance de ce rayonnement et de l'obscurité nocturne. Le soleil peut alors être considéré comme une horloge et d'ailleurs le cadran solaire de nos ancêtres n'était-il pas la première application de cette propriété ? Et si les rythmes biologiques sont innés, héréditaires, ils ont bien été progressivement acquis au cours de la longue évolution qui mène à l'homme, par suite des influences rythmiques, répétées pendant des millénaires, des facteurs externes et essentiellement du rythme de l'exposition aux radiations solaires. (1) On a d'ailleurs pu montrer que des modifications artificielles de ce rythme provoquaient un dérèglement des rythmes biologiques.

Ainsi profitant du « jour de six mois » de l'été arctique, H.W. Simpson, M.C. Lobban et F. Malberg ont imposé à un groupe de sujets une « journée » de 21 heures bien répartie entre l'activité du soleil et le repos à heures fixes dans l'obscurité des tentes. On constata bientôt que certaines variables physiologiques se laissaient imposer le rythme de 21 heures (excrétion urinaire du sodium et de l'eau, par exemple). De même, grâce aux vols rapides transméridiens (franchissement de plusieurs fuseaux horaires) on a pu observer (2) le temps de réaction des cycles quotidiens de l'homme à un important décalage horaire : après un vol New York-Paris par exemple (Paris est en « avance » de 6 heures sur New York) le rythme veille-sommeil se resynchronise en quelques jours, le rythme de la température en une semaine tandis que le rythme de l'activité cortico-surrénalienne demande plusieurs semaines pour s'adapter à son nouvel « emploi du temps ». De même on a pu constater de graves perturbations parmi les personnels travaillant en usine selon les « 3 x 8 » avec changement de quart toutes les semaines. Les observations troublantes montrant la variation de phénomènes physiologiques au cours du cycle de 24 heures sont nombreuses. On peut encore citer les expériences du biologiste japonais Takata qui montrèrent que l'indice de floculation du sang augmente brusquement au moment du lever du soleil, une étude portant sur près de 8 000 décès enregistrés à l'Institut d'Anatomopathologie de Ljubljana en Yougoslavie entre mai 1945 et mai 1955 qui permit de constater que la plus grande fréquence des décès correspondait au matin entre 3 et 6 heures, ou bien encore des recherches faites sur les souris où l'on

(1) D'après le Pr Benoît.

(2) Cf notamment les travaux du Pr A. Reinberg.



Chinguetti (Mauritanie) : un des premiers villages ravitaillés en eau par le soleil !

■ Le 30 juin, la nouvelle pompe qui alimente en eau les 2 000 habitants de Chinguetti en Mauritanie, s'arrêtera de fonctionner pendant plusieurs minutes. Il ne s'agira pas de quelque défaillance mécanique, mais plutôt d'une pénurie momentanée de « carburant » : en effet, la pompe de Chinguetti est mue par l'énergie solaire et se trouve justement dans la zone d'ombre de l'éclipse totale.

Les pompes solaires ne sont pas une nouveauté : plusieurs prototypes sont déjà en état de marche en Haute-Volta, au Sénégal et au Niger où ils totalisent plusieurs milliers d'heures de fonctionnement et de mètres cubes d'eau pompés. Ces réalisations sont le résultat d'une collaboration université-industrie qui débuta il y a une dizaine d'années avec la rencontre d'un jeune coopérant français, Jean-Pierre Girardier, ingénieur dans une fabrique de pompes et du professeur Masson, qui dirigeait les travaux sur l'énergie solaire à l'Université de Dakar. De plus l'ANVAR (Association Nationale pour la Valorisation de la Recherche) s'intéressa immédiatement à ces recherches et y apporta une aide précieuse.

A présent, le stade expérimental est dépassé avec la réalisation de Chinguetti ; ce village est regroupé autour d'un puits d'où les enfants tiraient à longueur de journée l'eau nécessaire aux hommes et aux animaux : 88 m² de capteurs forment justement la toiture de la nouvelle école construite près du puits. A part quelques habitations de grand standing aux USA et en Australie, où l'énergie solaire n'apporte d'ailleurs qu'un confort d'appoint (climatisation par exemple), c'est le premier ensemble intégré, résultat de la collaboration d'héliotechniciens et d'architectes.

Mise en service au mois de mai dernier, cette pompe est actionnée par un moteur fonctionnant avec un cycle thermique à basse température : il utilise l'eau chauffée à 70° par les capteurs solaires... et si le rendement est faible (2 % environ), il est cependant suffisant pour obtenir un débit de 8 à 10 m³ pendant 5 ou 6 heures par jour. On pourra d'ailleurs voir fonctionner une telle pompe au Palais de l'UNESCO lors du Congrès « Le Soleil au service de l'homme »... à condition bien sûr, que le Soleil soit au rendez-vous !

Autres projets à l'étude : l'alimentation en eau et en électricité d'un hôpital à Niamey et de coopératives du sud algérien et même des centres touristiques le long des pistes trans-sahariennes.

**“QUAND ON SAIT
RECONSTITUER LA NATURE,
ON PEUT L'AMELIORER.”**

Mobil

LA PREUVE



Ses avantages sur les huiles traditionnelles d'origine "naturelle" sont tellement écrasants qu'on ne peut plus parler "d'amélioration": les techniciens admettent qu'il s'agit d'un concept de lubrifiant radicalement nouveau.

Le principe est pourtant simple

L'huile ordinaire est constituée d'une infinité de molécules d'hydrocarbures. Certaines sont bonnes, c'est-à-dire stables, douées d'une viscosité parfaite. Les autres sont mauvaises, c'est-à-dire fragiles, instables, avec un indice de viscosité bas.

L'huile idéale serait évidemment l'huile qui n'aurait que les premières molécules.

L'idée de Mobil c'est simplement celle-ci: puisqu'on ne peut pas isoler les bonnes molécules, pourquoi ne pas essayer de les fabriquer? Les ingénieurs de Mobil se sont penchés sur ce problème et ont mis au point le procédé catalytique qui permet de reconstruire ces hydrocarbures de choix.

Ainsi est né le lubrifiant de synthèse Mobil SHC.

Ses caractéristiques

1. Un indice de viscosité qui atteint 220! Alors que les meilleures huiles traditionnelles ne dépassent guère 190.

2. Une stabilité exceptionnelle à haute

température et une grande résistance à l'oxydation que garantissent les bases de synthèse de Mobil SHC.

3. A la différence des huiles traditionnelles, une absence de substances paraffiniques.

Ce que cela signifie pour votre moteur

1. Protection:

Pour protéger votre moteur et réduire l'usure des mécanismes, il faut, à haute température, une épaisseur suffisante du film d'huile et, à froid, une huile qui lubrifie immédiatement tous les organes.

L'indice de viscosité - 220 - extrêmement élevé de Mobil SHC garantit à votre moteur une pellicule lubrifiante homogène, ni trop épaisse ni trop fluide.

2. Pression constante:

Grâce à l'indice de viscosité élevé de Mobil SHC la pression se maintient dans des conditions sévères d'utilisation.

3. Réduction de consommation:

La consommation d'huile est due surtout à la vaporisation des éléments légers et aussi à l'usure des segments.

Dans Mobil SHC, plus d'éléments légers, une grande réduction de l'usure, donc une réduction

de consommation, qui se situe entre 20 et 35%.

4. Démarrage par temps froid:

Testé contre une huile spéciale pour région arctique (une huile 5 W), Mobil SHC a montré des performances supérieures à celles de cette huile.

5. Propreté:

La propreté du moteur est liée à la stabilité de l'huile aux températures élevées, à sa résistance à l'oxydation, ainsi qu'à ses propriétés dispersives et détergentes. Le degré de "propreté" requis aux U.S.A. pour les huiles automobiles est aujourd'hui défini par des règlements extrêmement sévères. Tous les tests montrent que la "propreté" du lubrifiant SHC passe, nettement, la classification SE, la plus sévère de toutes.

6. Miscibilité:

Enfin, Mobil SHC à base d'hydrocarbures de synthèse se mélange parfaitement et dans n'importe quelle proportion avec toutes les huiles traditionnelles. Aucun danger pour les moteurs lors d'un mélange accidentel avec une autre huile.

Le lubrifiant SHC est maintenant en vente dans tous les garages et stations-service distribuant les produits Mobil.

Mobil SHC

le lubrifiant de synthèse.

Vaccin antirhume : enfin trouvé !

*La première dose,
fabriquée
par les Finlandais,
les Anglais
et les Américains,
est à l'essai.
Elle pourrait servir aussi
contre la grippe.*

Le coryza, ou rhume de cerveau, est l'épine... au pied de la médecine moderne. Chaque année, des milliards de personnes en sont atteintes (en moyenne, pense-t-on, un rhume par personne et par an). L'affection est bénigne, et dure une semaine environ, à moins qu'elle ne se complique de sinusite ou d'otite, voire d'infection bronchique.

Mais alors que l'on guérit la tuberculose et près de la moitié des cancers, que l'on transplante des reins et que l'on vaccine avec une efficacité totale contre la polio ou la diphtérie, l'affection « toute bête » qu'est le rhume de cerveau est restée jusqu'à présent rebelle à toute vraie thérapeutique et inaccessible à toute forme de prévention.

Cette situation va peut-être changer ; on a mis au point le premier vaccin efficace contre le rhume. C'est aussi le premier vaccin fabriqué avec de l'interféron, substance anti-virale dont l'utilisation jusqu'à présent a été réservée au domaine de la science-fiction. Expérimenté en Angleterre, il offre une excellente protection contre cette infection virale, connue dans l'antiquité sous le nom de catarrhe — du grec « couler vers le bas ».

Mais il ne faut pas se réjouir trop tôt. Le vaccin est encore loin de pouvoir être mis à la disposition du public ; pour le moment, une seule dose, fabriquée à partir d'interféron préparé en Finlande, purifié aux Etats-Unis, et conditionné en Angleterre, coûte plus de dix mille francs.

Ce vaccin contre le rhume, efficace aussi contre d'autres maladies respiratoires, n'est pas un vaccin comme les autres. Les vaccins ordinaires sont préparés à partir de culture de virus. Mais le rhume de cerveau peut être provoqué par une quantité de virus ; le premier connu, un rhinovirus, a été identifié en 1956 ; depuis, on en a recensé plus de quatre-vingts, non seulement des rhinovirus, mais aussi des virus appartenant à d'autres catégories, notamment celles du virus de la grippe, des adénovirus, entérovirus et autres virus des voies respiratoires. A cause de cette multiplicité, l'immunité conférée par une infection est capricieuse. Alors que certaines infections immunisent à vie, le rhume, lui, peut se répéter chez la même personne plusieurs fois par an. L'organisme peut acquérir une protection contre une douzaine de virus du rhume, mais reste toujours vulnérable à l'arrière-garde des autres virus, immunologiquement différents.

Premiers essais : des échecs

L'interféron, découvert par deux biologistes britanniques en 1957, semblait, contre ce genre de maladie, une arme idéale. Protéine produite par une cellule infectée par un virus, l'interféron protège contre toute nouvelle infection. Contrairement à un vaccin, qui provoque la formation d'anticorps spécifiques à un virus, la protection offerte par l'interféron n'est pas spécifique au virus qui en provoque la formation, mais s'étend à d'autres virus. Théoriquement, une infection par un virus relativement bénin pourrait donc « vacciner » contre toutes

les autres infections virales, mais l'organisme ne produit pas suffisamment d'interféron pour que cette protection soit efficace.

On a donc essayé, depuis une dizaine d'années, soit d'injecter des doses d'interféron à un sujet dans l'espoir de renforcer cette protection, soit d'introduire dans l'organisme des substances susceptibles de provoquer la fabrication d'interféron dans le corps. Jusqu'à présent, à part quelques expériences sur les animaux, aucun succès chez l'homme — soit parce que l'interféron injecté n'était ni suffisamment pur ni suffisamment spécifique à l'organisme humain, soit que sa production, à la suite d'une tentative de stimulation de l'organisme, n'était pas suffisante.

La dose : 800 000 unités

Les virologistes britanniques du Centre contre le rhume, au conseil de recherches médicales à Salisbury, en collaboration avec un médecin américain, Thomas C. Merigan, de l'école de médecine de l'université de Stanford, Californie, ont donc tenté d'introduire dans l'organisme humain des doses massives d'interféron, purifié et spécifique à l'homme.

Les premiers essais consistaient à vaporiser dans le nez 10 000 unités d'interféron — l'unité étant la quantité requise pour inhiber la réplication d'un virus. Aucun succès. On passait à 200 000 unités. Toujours rien. Il semblait, d'après des expériences réalisées en Finlande et en Union soviétique, que des quantités bien plus importantes étaient requises. C'est l'institut finlandais du sérum à Helsinki qui fournissait alors aux chercheurs britanniques les doses massives d'interféron, préparées à partir de globules blancs de donneurs. L'interféron était ensuite envoyé à Philadelphie, pour être purifié par la firme pharmaceutique Smith, Kline and French, avant d'être réexpédié en Angleterre.

Des expériences de laboratoires confirmaient l'activité de cet interféron contre plusieurs types de rhinovirus, ainsi que contre les deux souches principales du virus de la grippe.

Un essai sur onze volontaires était alors réalisé avec une dose de 800 000 unités d'interféron, vaporisé dans les cavités nasales. Le lendemain, les volontaires étaient infectés avec le virus de la grippe. Toujours pas de prévention efficace, si ce n'est que les symptômes étaient moins sévères chez les vaccinés, qui guérissaient plus vite que les sujets du groupe de contrôle, non traités mais également infectés par le virus grippal.

On passait alors à 14 millions d'unités, administrés à seize volontaires en trente-neuf vaporisations qui commençaient la veille et continuaient pendant trois jours après l'infection par un rhinovirus.

Le succès, là, était spectaculaire. Chez quinze des seize sujets, il n'y eut aucun symptôme de

coryza. Dans le groupe de contrôle non vacciné, treize sur seize des sujets étaient atteints des symptômes classiques du rhume après infection par le même rhinovirus.

Selon le professeur David Tyrrell, qui dirige l'équipe britannique, bien connue pour ses recherches dans le domaine, l'expérience démontre, pour la première fois, qu'il est possible de vacciner contre le rhume. Mais les doses d'interféron doivent être importantes : chaque vaccination utilise l'interféron produit à partir de trente à cinquante dons de 500 ml de sang. Ces doses, pense-t-il, doivent être proportionnelles au nombre des virus infectieux qui pénètrent dans l'organisme. Ainsi, chez les onze premiers volontaires, la protection offerte par l'interféron était trop faible par rapport aux quantités importantes de virus grippaux administrés lors de l'infection.

Mais lorsque l'infection se produit naturellement, les doses de virus sont vraisemblablement plus faibles. Un virologiste soviétique, le professeur V. Soloviev, rapporte qu'il a pu protéger des sujets contre l'infection naturelle en utilisant des doses moindres, mais l'équipe anglaise, qui a tenté de reproduire ces essais, n'y a pas réussi.

Mais ce que l'étude britannique a réussi à faire, remarquait le docteur Merigan, c'est de démontrer pour la première fois que l'interféron préparé en laboratoire est efficace chez l'homme. « C'est le premier agent connu qui peut prévenir le coryza. Il n'y a aucun effet secondaire, et il est probable que, étant donné l'application clinique précise, les techniques de fabrication seront améliorées et le prix sera réduit. » Il est possible aussi, selon le rapport publié dans le *Lancet*, qu'il ne soit pas nécessaire d'administrer l'interféron préventivement, ni pendant l'incubation — période latente qui suit l'infection virale et pendant laquelle il n'y a encore aucune manifestation clinique, mais après que le rhume se soit déclaré.

Peut-être égal aux antibiotiques

Il serait donc possible non seulement de vacciner, mais de traiter le rhume et d'autres infections respiratoires, ou même la grippe, en s'attaquant directement au virus — chose qui n'a jamais été faite jusqu'à présent. Car en ce qui concerne le rhume, le traitement n'est que le traitement des symptômes, et il n'est pas démontré qu'un patient soigné guérit plus rapidement qu'un patient qui ne l'est pas.

On tente aussi dans plusieurs pays, dont la de l'interféron, dans l'espoir de pouvoir le préparer par synthèse. Une telle synthèse mettrait entre les mains de la médecine l'arme la plus puissante contre l'infection virale, arme qui serait contre le virus ce que les antibiotiques sont contre les bactéries.

Alexandre DOROZYNSKI ■

DIAPOSITIVE
Kodachrome



TRAITÉ
EN FRANCE
PAR KODAK



Si voir ne vous suffit pas, lisez.

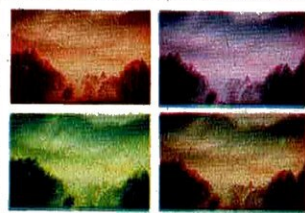
Tous ceux qui s'intéressent un tant soit peu à la photo connaissent la qualité technique des films Kodachrome : excellente définition, absence de granulation, pureté et saturation des couleurs. Mais il y a ceux qui désirent en savoir plus.

Une des principales raisons de la supériorité des films Kodachrome est leur développement couche de couleur par couche de couleur.

Pour avoir les plus beaux rouges, nous développons les rouges à part. Pour avoir les plus beaux bleus, nous développons les bleus à part. Pour avoir les plus beaux verts, nous développons les verts à part.

Dans nos laboratoires de développement nous analysons systématiquement chaque jour des centaines de photos que nous prenons dans les mêmes conditions que vous.

Nous comparons les résultats de ces tests après exposition avec ceux effectués sur le même film au moment de la fabrication. Et nous apprenons beaucoup avec vous.



Pour prendre des photos sans prendre de risques : prenez des films Kodachrome.

DIPLOMES DE LANGUES à usage professionnel

Tous ceux qui ont étudié une langue (anglais, allemand, italien, espagnol), quel que soit leur âge ou leur niveau d'instruction, ont intérêt à compléter leur qualification par une formation linguistique à usage professionnel. Celle-ci leur permettra de trouver un emploi d'avenir dans une des nombreuses firmes qui travaillent avec l'étranger ou d'accéder dans leur profession à des postes de responsabilité et donc, d'améliorer leur situation matérielle. Car c'est par la maîtrise des langues étrangères commerciales ou contemporaines et leur pratique dans la vie des affaires et les échanges internationaux, que **vous affirmerez votre valeur et vos aptitudes à la réussite.**

Ces qualifications sont sanctionnées par un des diplômes suivants :

— **Diplômes des Chambres de Commerce étrangères**, qui sont les compléments indispensables à toute formation pour accéder aux très nombreux emplois bilingues du monde des affaires.

— **Brevets de Technicien Supérieur de Traducteur Commercial**, attestant une formation générale de spécialiste de la traduction et de l'interprétation.

— **Diplômes de l'Université de Cambridge (anglais) : Lower et Proficiency**, pour les carrières de l'information, du secrétariat d'encadrement, du tourisme, etc.

Ces examens, dont les diplômes sont de plus en plus appréciés par les entreprises parce qu'ils répondent à leur besoin de personnel compétent, ont lieu chaque année dans toute la France.

Langues et Affaires vous y prépare, chez vous, par correspondance, avec ses cours de tous niveaux. Formations de recyclage, accélérées, supérieures.

Département formation professionnelle continue à l'usage des salariés et des entreprises.

Ingénieurs, cadres, directeurs commerciaux, étudiants, secrétaires, représentants, comptables, techniciens, etc., sauront tirer profit de cette opportunité pour assurer leur promotion.

GRATUIT

Documentation gratuite n° 1170 sur ces diplômes, leur préparation et les débouchés offerts, sur demande à Langues et Affaires (enseignement privé à distance), 35, rue Collange - 92303 Paris Levallois - Tél. 270.81.88.

A découper ou recopier

B LANGUES ET AFFAIRES

(Etablissement privé d'enseignement à distance)

35, rue Collange, 92303 PARIS-LEVALLOIS

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation complète L.A. 1170.

NOM : M.....

ADRESSE :

Votre comportement
ou celui d'une autre personne
vous surprend parfois ?

PSYCHOSCOPE

ASTROLOGIQUE

vous permettra d'en comprendre
les raisons profondes
en vous explicitant
la nature et la variabilité
des énergies qui entrent en jeu.
Vous pourrez alors utiliser et
canaliser celles-ci avec lucidité.

Harmoniser
les rythmes de notre corps
et ceux de notre existence
avec les rythmes du cosmos
conduit à notre épanouissement.
Et la chance,
c'est souvent savoir faire
le bon geste au bon moment.

L'interprétation astrologique
personnalisée
bénéficie de la rapidité et de la précision
des calculs de l'ordinateur.

14 pages vous familiariseront avec
la nature de vos énergies vitales
et ce que vous pouvez en attendre.

6 pages environ vous indiqueront
leurs variations
pendant les 12 mois à venir.

Votre avenir sera ainsi
ce que vous saurez le faire.

Pour recevoir ce PSYCHOSCOPE-ASTROLOGIQUE complet,
il vous suffit de découper (ou de recopier) ce bon et de le
retourner accompagné de son règlement à :

RT - RYTHMES BIOLOGIQUES
B.P. 179 - 78000 VERSAILLES

Nom Prénom
Adresse
Ville Code postal

désire recevoir un PSYCHOSCOPE établi pour les données de naissance suivantes :

Jour Mois Année
Heure * Minutes * Sexe
Ville ** Départ.
(ou pays)

Ci-joint la somme de 50 F (chèque établi à l'ordre de
RT - RYTHMES BIOLOGIQUES).

* figure sur les extraits d'actes de naissance

** pour les petites localités indiquer aussi la grande ville la plus proche.

SV 2

Photo Geza Teleki



Hélas oui, les singes se mangent entre eux

Et c'est toujours les babouins qui se font manger par les chimpanzés. Curieusement, ils sont compagnons de jeux, jusqu'au moment où la nourriture fait défaut.

On admettait jusqu'ici que le seul primate à manger de la viande était l'homme, alors que tous les autres primates, c'est-à-dire les singes, étaient végétariens. D'où l'hypothèse que le passage du singe à l'homme s'était fait par le biais de l'acquisition de la station debout et, les mains devenues libres, de l'utilisation d'outils pour chasser. La suite est logique. Les armes étant évidemment faites pour combattre, ces singes, qui n'étaient plus tout à fait des singes et pas encore des hommes, se sont mis à apprécier la chair des proies qu'ils tuaient. La porte de l'hominisation était ouverte, l'arme au poing, pourrait-on dire, puis refermée. Or, il apparaît aujourd'hui après un grand nom-

bre de recherches sur le comportement des singes que l'homme n'est pas le seul primate à chasser et à manger de la viande. En 1959, S.L. Washburn et I. de Vore de l'université de Berkeley constatent que les babouins du Kenya tuent les bébés antilopes et s'en nourrissent. Cette découverte fait sensation. Pour faire définitivement la lumière sur cette affaire Jane V. Lawick-Goodall du Centre de recherches sur les chimpanzés de Kigoma (Tanganyika) décide d'entreprendre une vaste campagne d'observations au parc national de Gombe au Tanganyika. Dans ce parc, d'une superficie de 48 km², vivent en semi-liberté babouins et chimpanzés. Pendant dix ans J. Goodall les observe. Voici ses

LES SOUS-ENSEMBLES CHANGEABLES PERMETTENT AU CARBURATEUR DE VOTRE VOITURE DE RETROUVER TOUTE SA JEUNESSE.

Organe essentiel de votre voiture, le carburateur doit, en toutes circonstances, alimenter le moteur en mélange air/essence. De lui donc dépendent la consommation, la nervosité et la puissance de votre véhicule.

Aujourd'hui, les conditions contraignantes de la circulation

obligent la technique à une précision rigoureuse.

Aussi, en cas de défaillance de votre carburateur, évitez soigneusement tout bricolage.

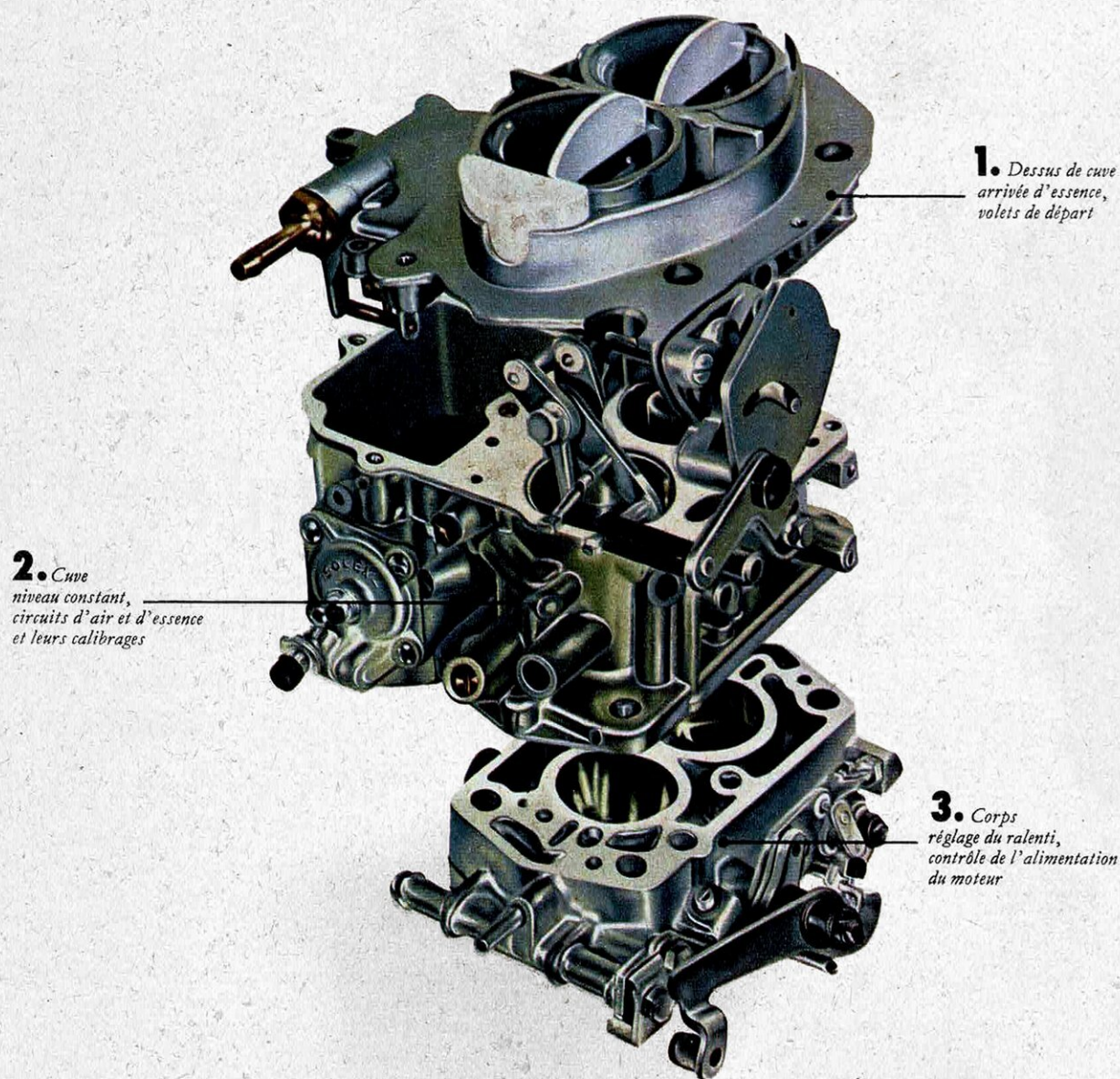
Si c'est un carburateur Solex - et Solex équipe 80 % des voitures circulant en France - il est composé de sous-ensembles pré-réglés.

Aussi rien n'est plus simple pour votre réparateur que de remplacer le sous-ensemble usagé.

Résultat : pour une somme raisonnable, votre carburateur retrouvera toute sa jeunesse.

SOLEX

LES CARBURATEURS A SOUS-ENSEMBLES CHANGEABLES



Quand on met du platine sur une lame, elle est douce comme si on l'affûtait tous les matins.



Si les barbiers vous rasaient plus doux, c'est parce qu'ils affûtaient chaque fois leur lame pour que le tranchant soit parfait.

Comme vous ne pouvez pas faire cela avec votre rasoir, il fallait trouver une matière qui renforce le tranchant et l'empêche de s'émousser.

Voilà pourquoi Gillette a mis du platine sur Silver Platine;



le platine est un métal inaltérable. Projeté sur le tranchant d'une lame, même en quantité infime, (1/1000^e de l'épaisseur d'un papier à cigarettes), le platine donne à Silver Platine un tranchant plus résistant. Quand vous vous faites mal, en vous rasant,

c'est parce que vous utilisez trop longtemps des lames qui s'usent trop vite.

Silver Platine, c'est comme une lame qu'on affûterait tous les matins.

Ça permet d'être rasé aussi doux que par un professionnel en gardant ses lames aussi longtemps que d'habitude.

Silver Platine de Gillette.

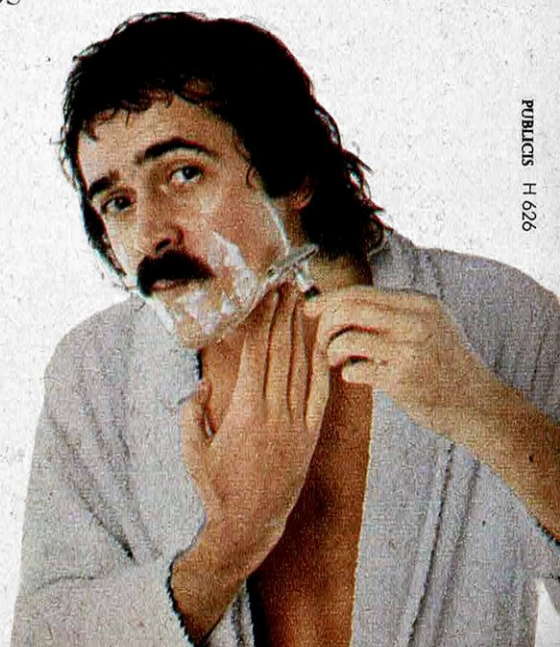




Photo Geza Teleki

Tout est consommé, de la peau jusqu'aux dents.

suite de la page 39

conclusions : les babouins et les chimpanzés se servent fréquemment d'outils, tuent un grand nombre d'animaux et les mangent. Mais le plus remarquable c'est que les chimpanzés n'hésitent pas à dévorer leurs « frères » babouins, alors que l'inverse ne se produit pas. D'autres observations faites de par le monde, il ressort que les vervets d'Afrique, les macaques du Japon, les singes laineux et les singes capucins du nouveau monde sont aussi des mangeurs de viande.

Devant une liste aussi longue de primates au régime omnivore, puisque ces primates se nourrissent également de végétaux, la thèse sur l'origine de l'homme doit être revue et corrigée. Certes, on peut envisager que ces singes font actuellement leur mutation et que leurs descendants porteront le costume et la cravate. J. Goodall pense, au contraire, que tous les primates ont entre eux des traits communs, dont celui de se nourrir de viande et que par conséquent des singes au régime omnivore devaient exister bien avant l'apparition de l'homme sur la Terre. Du coup on est en droit de se demander si les lointains ancêtres de l'homme, les Australopithèques trouvés dans la gorge d'Oldoway au Tanganyika et dans la vallée de l'Omo en Ethiopie étaient bien des hommes ou tout bonnement des singes.

Cependant il semble que les Australopithèques devaient avoir un niveau intellectuel sensiblement plus élevé que celui des singes puisqu'ils faisaient un usage systématique d'outils dont certains étaient taillés. C'est sur ce dernier point que repose toute la différence entre l'homme et le singe puisque l'une des clauses les plus communément acceptées pour définir l'homme est qu'il est le seul animal à fabriquer des outils sur un modèle fixe et régulier.

Revenons à Gombe ! Par une journée d'octobre J. Goodall se promène sur le versant escarpé de la vallée de Mlinda. Soudain à soixante mètres, elle distingue une forme mouvante dans les herbes hautes. Elle braque ses jumelles et que

voit-elle ? Un chimpanzé dont elle s'approche avec précaution. Accroupi à côté du monticule en terre rouge d'une termitière, le chimpanzé enfonce une longue tige d'herbe dans un trou du nid et en retire quelque chose qu'il attrape avec sa bouche. J. Goodall est trop loin pour deviner ce qu'il mange mais le fait important est là : le chimpanzé se sert du brin d'herbe comme d'un instrument, d'un outil.

Quelques jours plus tard, J. Goodall revient sur les lieux. Cette fois il y a deux chimpanzés. Ils procèdent comme la dernière fois mais quand les tiges d'herbe se recourbent, ils les coupent avec leurs dents, ou les retournent pour se servir de l'autre extrémité ou encore les jettent pour prendre des « neuves ». Elle voit même en plusieurs occasions les deux chimpanzés ramasser de petits rameaux feuillus et les dépouiller de leurs feuilles afin qu'ils puissent pénétrer dans le trou de la termitière. C'est là le premier exemple observé d'un animal qui utilise un objet en guise d'instrument et le modifie, ce qui représente les débuts élémentaires d'une fabrication.

Evidemment pour que ces chimpanzés soient considérés comme des hommes il faudrait que ces outils soient produits en série selon « un modèle fixe et régulier ». Ce n'est pas le cas mais ce n'est déjà pas si mal.

Autre découverte de J. Goodall. Alors qu'elle se promène sur un pic du domaine de Gombe elle aperçoit un petit groupe de chimpanzés dans les branches d'un arbre touffu. L'un tient un objet duquel il arrache de temps à autre des fragments avec ses dents. J. Goodall se rend compte que l'objet en question n'est autre qu'un animal. Peu de temps après, elle observe d'autres chimpanzés en train de dévorer un cochon de brousse. Sa conviction est maintenant renforcée : les chimpanzés mangent de la viande.

Des défaites inexplicables

En dix ans d'observations, J. Goodall a dressé une liste des animaux mangés par les chimpanzés : insectes, lézards, œufs d'oiseaux, oisillons, jeunes antilopes, cochons de brousse, singes bleus, singes à queue rouge. Mais ce sont surtout les babouins qui sont le plus apprécié des chimpanzés. Sur les restes de quatre-vingt-quinze proies identifiées, il y avait vingt et un babouins. On peut déjà tirer une conclusion. Tous les animaux tués et mangés par les chimpanzés sont tous d'un poids inférieur à 10 kg. Le fait que les babouins soient les victimes de prédilection des chimpanzés s'explique parce qu'ils sont les animaux que l'on rencontre le plus fréquemment à Gombe.

Et puis, chimpanzés et babouins ont dans la vie les mêmes pôles d'intérêt. Les deux espèces vivent surtout au sol, ont le même régime alimentaire et par conséquent visitent les mêmes lieux où se trouvent les réserves de nourriture.

Ce qui, on le comprend, entraîne souvent des rivalités. Mais les chimpanzés ont résolu la difficulté : ils tuent les babouins et les mangent. Pourtant, en période de paix, chimpanzés et babouins sont les meilleurs amis du monde.

Geza Teleki, de l'université de Pennsylvanie, qui a passé un an à Gombe en tant qu'assistant de J. Goodall, a souvent rencontré des babouins et des chimpanzés jouant ensemble. Une autre fois, il a vu deux chimpanzés admettre un babouin à chasser et à dévorer une jeune antilope. Mais en plusieurs occasions il a assisté à des drames.

En voici un exemple : un chimpanzé et un babouin s'amuse ensemble sous le regard des femelles assises à quelque distance, puis soudain le chimpanzé s'empare du babouin et le tue. Une autre fois c'est un chimpanzé qui sème la panique au milieu d'une troupe de babouins. Prenant son temps, tel un maquignon, il choisit un babouin dans le tas, et s'en saisit restant indifférent aux cris et aux coups des babouins qui lui sont tombés dessus.

D'après toutes ces observations, il semblerait que les chimpanzés n'aient aucune raison de dévorer les babouins lorsque la nourriture est abondante, mais lorsque celle-ci se fait rare, les babouins sont voués au pire. L'ennui est que les babouins ont toujours le dessous et se défendent mollement contre les chimpanzés. Un combat régulier entre un babouin et un chimpanzé est toujours un événement sportif suivi avec intérêt par les chimpanzés. C'est le Palais des Sports en pleine brousse. L'ennui est que le verdict est toujours le même : le babouin subit toujours l'irréremédiable knock-out.

Mais il faut reconnaître que les chimpanzés sont fair-play : le babouin est soigné et remis en état. Et si le babouin succombe à ses blessures, il a droit aux honneurs : les chimpanzés ne le mangent pas. Ces défaites ne s'expliquent pas. On ne peut pas accuser les babouins de manquer de technique, puisqu'ils sont au moins aussi intelligents que les chimpanzés. J. Goodall en a vu utiliser des cailloux pour casser des fruits durs et pour écraser des scorpions. Une autre fois, un babouin blessé s'est essuyé le sang avec un épi de maïs.

De plus les babouins n'ont pas du « mou de veau » dans les poings et savent se défendre énergiquement lorsqu'ils sont attaqués. Un chat sauvage de 18 kg qui menaçait un troupeau de babouins a eu très vite son sort réglé. Les babouins lui sont tombés dessus à bras raccourcis et l'ont tué.

Les babouins seraient les « citoyens » les plus heureux du monde, s'il n'y avait pas toujours ces maudits chimpanzés en travers de leur chemin.

Il est apparu très vite aux observateurs que les chimpanzés avaient une hiérarchie sociale très structurée avec à la tête un chef, un mâle adulte, qui exerçait son ascendant sur les autres mâles. Certes on a observé occasionnellement des femelles en train de poursuivre et de capturer des

animaux, mais à chaque fois aucun mâle n'était dans le voisinage. Les chimpanzés chassent seuls ou en groupe, auquel cas ils conçoivent une stratégie.

G. Teleki a vu une fois cinq mâles encercler trois babouins qui s'étaient réfugiés dans un arbre. Les mouvements des chimpanzés étaient bien coordonnés. C'était presque du Clausewitz. La conduite de chasse peut être divisée en trois épisodes : la poursuite, la capture, la consommation de la proie.

La capture de la proie se fait généralement en moins de cinq minutes. Elle est en général précédée d'un cri émis par le, ou l'un des chimpanzés, s'ils sont plusieurs, qui déclenche le signal de l'offensive. En un rien de temps la proie est assommée par un coup derrière la nuque « le coup du père François », ou par une torsion brutale de la tête. La proie est ensuite saisie par les pattes arrière et frappée sauvagement contre le sol ou contre un arbre. Il ne reste plus qu'à la dépecer et à la manger.

L'art de la table

En matière culinaire, les chimpanzés sont loin d'avoir le palais d'un Brillat-Savarin, mais en revanche il faut leur reconnaître un certain sens du cérémonial lorsqu'ils procèdent à la distribution et à la consommation des morceaux. Ce cérémonial peut durer neuf heures : pire qu'à la cour de Louis XIV. Toute la proie est mangée : la peau, les poils, les os, les yeux et même les dents. Le cerveau est cependant le morceau le plus apprécié mais personne ne se le dispute : le premier qui l'atteint, le consomme. La proie est partagée en communauté.

Les chimpanzés élevés dans la hiérarchie sociale ne se réservent aucun droit et acceptent « à table » les chimpanzés d'un rang inférieur. En outre les chimpanzés qui n'ont pas participé à la capture sont également admis au festin. On a parfois dénombré jusqu'à quinze invités et on n'a jamais vu un chimpanzé consommer seul une proie. Pour obtenir leur part de nourriture, les chimpanzés s'y prennent de trois manières. La première peut être baptisée « self service ».

Le chimpanzé qui a tué une proie laisse tomber des morceaux, ramassés sur le sol par les autres chimpanzés, en général des jeunes et des femelles. La seconde est moins raffinée, du genre « pique-assiette ». Les chimpanzés saisissent carrément les morceaux des mains et de la bouche de celui qui a tué la proie. Cette approche directe a souvent lieu quand le possesseur de la proie est une femelle. La troisième est la prière ou si l'on veut « la manche ». Le chimpanzé qui désire obtenir un morceau tend la main et accompagne son geste de plaintes. Sa prière peut être acceptée ou refusée.

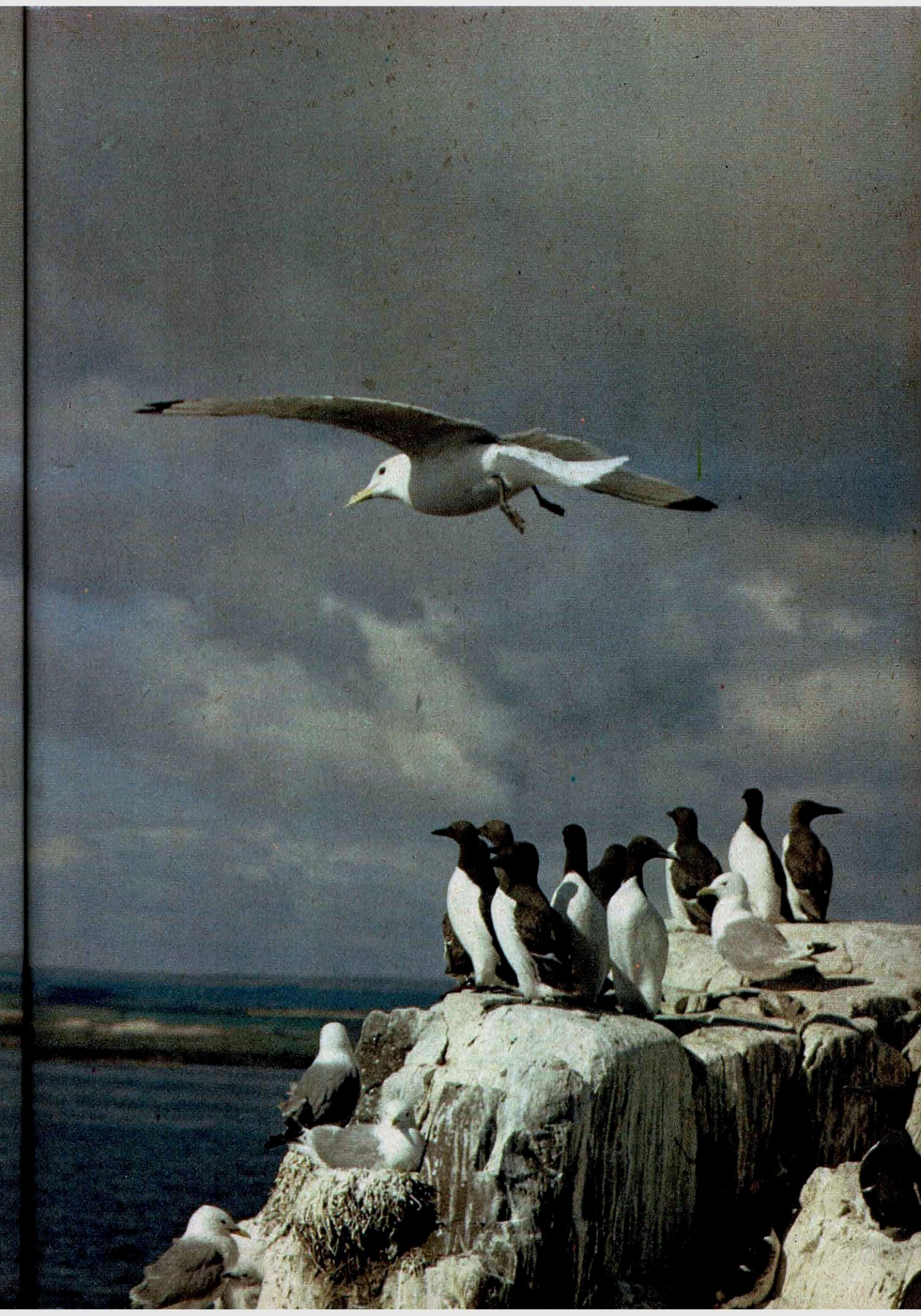
Il faut accorder aux chimpanzés un certain sens du savoir vivre : le partage des morceaux s'effectue toujours sans esprit de compétition, ni rivalité.

Pierre ROSSION ■

Mystère chez les oiseaux : certains diminuent, d'autres pullulent.



Ces guillemots, par exemple, qui se groupent à droite avec des airs apeurés sont en diminution, alors que les goélands qui planent au-dessus d'eux se sont très bien accommodés de notre civilisation et prolifèrent.



On ne sait toujours pas pourquoi les guillemots, pourtant protégés, diminuent sans cesse.

Au grand catalogue des oiseaux, les écologistes s'aperçoivent qu'il y a, bien entendu, des espèces sur le point de disparaître, mais, ce qui est moins entendu, qu'il y en a d'autres qui pullulent. Exemple : les aéroports de Marignane, d'Istres, de Nîmes, sont obligés de prendre des mesures pour éloigner les goélands, dangereux pour la navigation aérienne, tandis que, malgré une protection vigilante, les guillemots de la réserve des Sept-Iles sont en cours de disparition inexorable.

Ce sont bien les écologistes qui peuvent fournir la clef du mystère. En peu de mots, elle réside dans les modifications profondes des milieux de ces oiseaux.

Limitons-nous, par exemple, à une zone restreinte comme le littoral de la Manche. Nous ne pouvons pas, disons-le tout de suite, considérer que tous les oiseaux y vivent dans la même unité écologique : chaque oiseau vit dans sa « niche » spécifique. Cette niche est définie par les réponses aux questions suivantes : que mange-t-il ? Par qui est-il mangé ? Où se reproduit-il ? Où se repose-t-il ? et quelques autres. De plus, les niches peuvent se chevaucher, si l'on nous pardonne d'accoler ces mots.

On peut rencontrer sur les côtes de la Manche deux espèces de mouettes bien différentes : la mouette rieuse et la mouette tridactyle. Mais, sauf exception, on ne les rencontre pas en même temps. La mouette rieuse est absente des rivages, sauf pendant la saison de reproduction, car elle niche en eaux douces. La mouette tridactyle, pour sa part, passe tout l'hiver en haute mer et ne vient sur nos côtes que pour se reproduire. N'ayant donc pas l'occasion de se rencontrer, les deux espèces sont indépendantes. Mais il n'est pas nécessaire d'être séparés dans le temps de façon aussi intégrale pour ne pas se faire concurrence et pour posséder des niches écologiques bien distinctes. Exemple : la même mouette tridactyle niche sur certaines falaises, au cap Fréhel, par exemple, à quelques dizaines de mètres de goélands argentés. Parce que les deux espèces n'entrent pas en concurrence en matière de nidification. Le goéland argenté niche sur des corniches assez vastes, des surfaces herbeuses et plates, tandis que la mouette tridactyle affectionne les situations vertigineuses, telles que des crevasses surplombant des à-pic inquiétants. Les goélands, eux, seraient bien incapables de faire tenir les brindilles qui

composent leurs nids sur ces rebords étroits et leurs poussins remuants n'y survivraient pas longtemps. Les mouettes tridactyles savent agglutiner des algues pour construire un nid bien accroché à la roche et leurs poussins ont une réaction particulière au vide, dès leur naissance, et c'est avec calme qu'ils attendent le moment de l'envol.

De plus, les régimes alimentaires des deux espèces sont assez différents. Ne fréquentant donc les mêmes parages qu'au moment de la reproduction, on peut quasiment considérer qu'elles vivent dans des continents différents. Ces différences alimentaires suffisent souvent à séparer deux espèces ou plutôt, à leur permettre de cohabiter les mêmes lieux sans se persécuter. On trouvera un bon exemple de ce fait dans la cohabitation de deux espèces de cormorans, le noir et le huppé, sur les côtes de la Manche. En Grande-Bretagne, où cette cohabitation est encore plus fréquente, la différence alimentaire est encore plus nette : le cormoran noir plonge en profondeur et capture surtout des poissons plats et des crustacés, tandis que le cormoran huppé ne plonge pas et s'alimente aux dépens des poissons de surface.

Mais cela n'est pas la règle et une espèce peut intervenir directement sur l'autre en tant que prédatrice. C'est le cas des trois espèces de goélands rencontrées le plus souvent dans les parages de la Manche et qui prélèvent un tribut sur les œufs et les poussins de nombreuses espèces. Le goéland marin s'attaque également, semble-t-il, aux adultes d'espèces de taille plus petite, comme les macareux.

Favorisé par tout, le goéland prospère

Parfois aussi, la compétition devient très forte dans la zone de chevauchement de deux niches écologiques et l'on constate alors qu'il existe toujours une espèce dominante, susceptible d'éliminer l'autre. Ainsi, les goélands peuvent s'adjuger les terrains de nidification des sternes et éliminer, du moins localement, ces oiseaux.

La compétition alimentaire peut être d'autant plus sévère qu'elle est aggravée par d'autres facteurs ; elle précipitera alors le déclin d'une espèce et elle favorisera considérablement une autre. Beaucoup d'espèces animales ont, en effet, leur « talon d'Achille ». Pour les unes, ce point faible se situera au niveau de la reproduction, parce qu'elles ne supportent pas d'être dérangées pendant la nidification ou parce qu'elles recherchent des sites rares et menacés par l'homme. Pour les autres, il se placera dans l'alimentation, certaines espèces, au régime très spécialisé, pouvant souffrir beaucoup des fluctuations de leurs uniques ressources.

Au contraire, les espèces qui peuvent manger de tout sont favorisées, surtout si leurs ressources sont abondantes. C'est le cas du goéland argenté. Il avait des ennemis naturels : ils sont très rares ou ont disparu et le dernier qui le menace,

c'est... lui-même, car le goéland n'hésite pas à gober l'œuf ou le poussin d'un voisin s'il en a le loisir. Sa chasse est interdite et, malgré les exploits de quelques braconniers, le goéland n'a pas grand-chose à craindre de l'homme. Il en a même tout à attendre : il s'est remarquablement

POUR DÉMAZOUTER LES OISEAUX, RIEN NE VAUT LES SOLVANTS

■ *La tragédie du Torrey Canyon aura eu au moins un résultat heureux, celui de stimuler la recherche. Deux équipes, l'une américaine, l'autre britannique, sont arrivées aux mêmes conclusions : il est relativement facile de sauver les oiseaux « mazoutés ».*

Contrairement aux idées souvent encore avancées par certains spécialistes, la méthode la plus efficace est celle qui utilise un solvant.

La crainte de dissoudre le film protecteur d'huile naturelle empêchant l'oiseau de couler est chimérique : la structure des plumes suffit, seule, à assurer la flottaison et la couche d'huile se reforme en peu de temps.

L'oiseau couvert de mazout sera donc trempé avec précautions dans plusieurs bains de solvant, et puis séché avec délicatesse jusqu'au moment où l'évaporation le laissera remis à neuf. Toutefois, durant quelques heures, il donnera tous les signes d'une ivresse plus ou moins profonde, due aux vapeurs du solvant. Mais cette ivresse ne laisse pas de traces et l'on ne pense pas que l'oiseau retournera se faire mazouter dans l'espoir de connaître un paradis artificiel.

La méthode permet donc de sauver d'innombrables oiseaux trouvés agonisants sur les bords de mer. Le Conseil de l'Europe à Strasbourg a édité une brochure détaillant la méthode américaine. L'Université de Newcastle a fait de même pour la méthode mise au point dans son Département de Zoologie.

adapté à l'exploitation des déchets de notre civilisation. Il s'installera donc, par exemple, à proximité d'une conserverie et s'engraissera de ses déchets de poissons, il disputera à un congénère les épluchures jetées par les cuisiniers des bateaux et il ne dédaignera pas les dépôts à ciel ouvert d'ordures ménagères, même s'il doit pour y puiser s'aventurer assez profondément dans les terres. Peu d'ennemis et de la nourriture à foison : le goéland prospère.

Et ceux qui disparaissent ? Les macareux, les guillemots, les petits pingouins ?... Voilà trois espèces en diminution. Les recensements effectués dans les Sept-Iles sont formels.

On pense souvent que la grande marée noire du Torrey Canyon, en 1967, a été la cause essentielle du déclin de ces espèces. Elle a été, c'est vrai, un coup très dur, mais le déclin avait commencé auparavant et il se poursuit. La preuve : en 1950, on comptait 7 000 macareux et 950 guillemots dans la réserve ; en 1966, ces chiffres tombèrent respectivement à 3 000 et 250 ; après la marée noire, à 500 et 100 ; en 1972, nouvelle baisse : 440 macareux et 90 guillemots.

Et il en va de même dans des zones qui n'ont pas été affectées par la marée noire. Ainsi, l'île de Saint Kilda, au nord-ouest de l'Ecosse, était habitée en 1960 par une population énorme de macareux, près de 6 millions selon certaines estimations ; dix ans plus tard, il n'en reste plus que le dixième.

Le mazout n'explique pas tout

Les hypothèses d'explication ne manquent pas : pollution par le mazout, fatale pour ces oiseaux plongeurs ; intoxication par les PCB, résidus synthétiques qui font le cauchemar des protecteurs de la nature en raison de leur indestructibilité ; procédés de pêche qui consistent à utiliser des filets de plusieurs kilomètres de longueur et que l'on tient pour responsables de la disparition de 500 000 guillemots de Brunnick en 1972. Il y a sans doute lieu d'associer toutes ces explications, mais ce ne sont que des hypothèses, même si la présence du mazout est un danger indiscutable. Et la prudence s'impose d'autant plus, quand on cherche les causes réelles du bouleversement, que l'on ne sait pas non plus pourquoi d'autres espèces se sont mises à pululer.

Pour rétablir l'équilibre écologique, il faudra peut-être réduire certaines populations d'oiseaux.



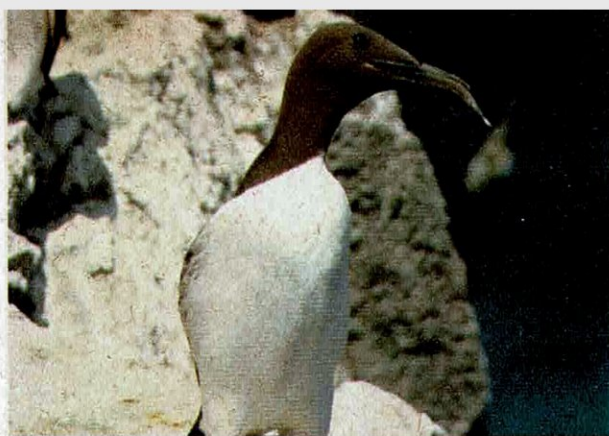
Le fou de Bassan s'étend vers le Sud, mais l'espèce en demeure tout de même menacée.



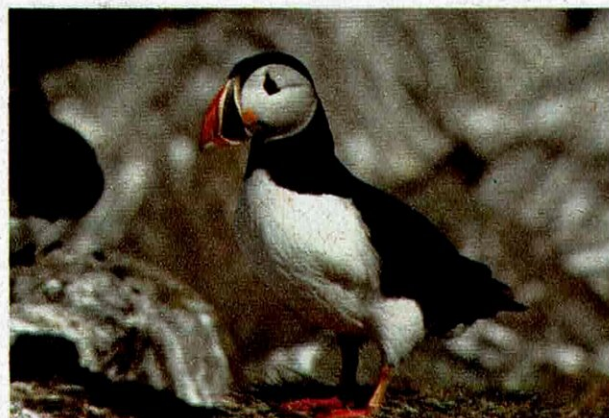
Nouveau venu sur nos côtes : Le pétrel fulmar. Il n'est arrivé aux Sept-Iles qu'en 1960.



Le petit pingouin aussi est une espèce très menacée, on ne sait pas exactement par quoi.



Le guillemot a été décimé par certaines méthodes de pêche et le mazout : en forte régression.



Le macareux est la victime principale du mazout. Mais le mazout n'est pas son seul ennemi.



Le cormoran huppé vit aux dépens des poissons de surface, ressource des guillemots : à surveiller.



La mouette tridactyle, qui niche dans les falaises escarpées, pullule peut-être à l'excès.

Pour rétablir l'équilibre écologique, il faudra peut-être réduire certaines populations d'oiseaux.

Parmi ces dernières, il n'y a pas que le goéland : le fulmar, longtemps localisé dans les zones boréales, est apparu en Grande-Bretagne il y a quelques dizaines d'années et puis il est venu nicher sur nos côtes, aux Sept-Iles, justement, en 1960. Pourquoi ? C'est encore dans les Sept-Iles que le Fou de Bassan s'est installé pour la première fois en 1939 : il y en a près de 3 000 couples à l'heure actuelle.

Si la réserve des Sept-Iles, créée en 1913, tendait à préserver des repaires de certaines espèces, elle ne visait certainement pas à provoquer l'arrivée des espèces nordiques. Cela s'est fait, et l'on en ignore les raisons.

Souvent, d'ailleurs, l'extension d'une espèce paraît s'accompagner d'une modification de ses mœurs. Le cas le plus caractéristique est celui de la mouette rieuse. Il y a cent ans, cet oiseau ne s'approchait pas des hommes ; aujourd'hui, il abonde dans les villes et surtout sur les rives de la Seine. Or, c'est pendant le dernier quart de siècle que les mouettes ont changé d'habitudes et sont devenues citadines, comme les moineaux et les pigeons. Pourquoi ? Encore une inconnue. On a parlé d'espèces « technophiles ». Si tant est, la technophilie assure l'avenir des espèces qui en sont douées, à moins que l'homme n'intervienne. Il y a quelques années, la protection des espèces animales se limitait à des notions de maintien statique ; on se contentait de protéger certaines espèces dans certaines régions. Actuellement, on en est à la protection dynamique. On ne peut plus penser que l'on protège une île sans qu'elle subisse l'influence du milieu total. On ne protège pas une seule espèce, même quand on croit le faire, car celle-ci dépend d'un grand nombre d'autres organismes, végétaux ou animaux, ainsi que du milieu tout entier, et un seul élément peut jouer un rôle capital. Ce qui ne veut certes pas dire que la création de réserves ne soit indispensable : le tout est de concevoir un modèle vivant et non fixe.

Et puis, il faut parler des prédateurs, volontaires ou involontaires. On apprend encore trop souvent que des tireurs — on n'ose parler de chasseurs — ont exercé leurs premiers balbutiements sur des oiseaux protégés. Chaque année, aussi, ce sont des « plaisanciers » qui, débarquant sur des îlots pour des pique-niques « dans la nature » effraient les oiseaux, détrui-

sent des couvées entières et, à l'occasion, organisent des concours de lancers d'œufs ! Manifestations de vandalisme imbécile que l'on n'empêchera qu'en interdisant totalement la circulation dans certains lieux pendant la période de nidification.

Ces mesures ne suffiront toutefois pas, si le milieu continue à se détériorer, si les diverses formes de pollution poursuivent leurs ravages et menacent tout, directement ou indirectement. Par exemple, la diminution des poissons que mangeaient les macareux est aussi catastrophique, sinon plus, que la destruction accidentelle d'une colonie de ces oiseaux.

Et ne nous réjouissons pas trop vite, non plus, de la prolifération de certaines espèces : l'arrivée d'oiseaux rares n'est un enrichissement que si elle ne menace pas des espèces installées de façon plus ancienne et que leurs niches n'en chevauchent pas d'autres. Ces extensions soudaines de populations d'oiseaux signifient au fond qu'il y a un déséquilibre écologique quelque part, provoqué par l'homme, qu'il n'y a pas lieu de favoriser. Le pullulement d'espèces indigènes appelle alors des destructions d'oiseaux quand il devient excessif et, même si cela scandalise certains conservateurs profanes que l'on détruise des oiseaux pour protéger la nature, c'est la base même de l'équilibre écologique.

La destruction n'est d'ailleurs qu'une mesure ultime. Pour réduire le nombre des goélands, il peut suffire d'éliminer progressivement les dépôts d'ordures à ciel ouvert. Ce qui sera, par ailleurs, un bienfait pour tous...

Eviter de se laisser guider par des intérêts privés est certes une règle d'or. Mais, plutôt que d'agir pour agir ou de se limiter à un attentisme angoissé, il faut commencer par comprendre. Il n'est pas d'action utile qui ne se fonde sur la connaissance d'un mécanisme, il n'est pas d'écologie valable sans la compréhension du vaste système écologique. Sans cela, que l'on protège ou que l'on détruise, cela n'empêchera pas que certaines espèces d'oiseaux s'envolent définitivement de la terre. Toutes les mesures de protection des Sept-Iles n'ont pas empêché les macareux, les guillemots et les petits pingouins de diminuer progressivement. Seuls les savants peuvent nous dire pourquoi. Ils s'y affairent.

Jacques MARSAULT ■

Hydrodynamique



Claude Serre



Paris Match

du Surf

*Le surf ne consiste pas
à se laisser glisser
sur la pente
d'une montagne liquide.
C'est beaucoup plus
compliqué que cela.
Les champions d'aujourd'hui
savent utiliser des forces
qui les emmènent depuis
le « tube » du déferlement
très loin,
le long de la pente liquide.*

Le surf, c'est la réalisation d'un vieux rêve de l'homme : dominer les éléments sans aide. Tout comme l'alpinisme ou le vol à voile. Au lieu de lutter contre la montagne ou les vents, le « surfer », lui, doit vaincre la mer. Seul sur une planche, il se lance à l'assaut des vagues, profite de leurs mouvements, glisse sur l'eau, s'échappe ou se fait engloutir. Pour le plaisir.

Parce qu'un jour de l'année 1778, le capitaine Cook est passé par les îles Hawaï, parce qu'il a vu des indigènes se déplacer sur des vagues de quatre ou cinq mètres de haut, parce qu'il a été conquis par ce sport difficile et dangereux, grandiose et élégant, parce qu'il l'a décrit dans ses récits de voyages, le surf a quitté son île natale dès le XVIII^e siècle, mais ce n'est que 130 ans plus tard qu'il atteindra les côtes de Californie puis celles d'Australie et de France.

On ne connaît pas la date à laquelle le surf est apparu aux îles Hawaï, elle est probablement très ancienne. A la suite de la colonisation des îles par les Américains, et plus particulièrement avec l'arrivée des missionnaires calvinistes qui voyaient d'un mauvais œil les fidèles pratiquer ce sport à moitié nu, le surf a disparu des îles pour ne réapparaître qu'au début de notre siècle sous l'impulsion d'un Hawaïen, Duke Kahanamoku.

La première planche de surf que l'on possède date de 1808. Elle mesure plus de cinq mètres et pèse une centaine de kilos. Un monstre à côté des planches actuelles qui ne dépassent guère huit kilos et mesurent entre 1,60 et 2,70 m. Il est vrai que les Hawaïens pure race étaient très grands, leur taille oscillait entre 2 m et 2,20 m.

Dès le début du siècle, le surf a franchi l'océan Pacifique, et les premiers surfers américains sont apparus sur les côtes californiennes. A l'époque, les planches étaient construites sur les modèles hawaïens par des menuisiers ou des charpentiers. Aucune théorie, aucune règle ne présidait à leur élaboration et personne n'avait cherché à comprendre les lois qui régissaient le surf.

Puis, vers les années 60, certains surfers passionnés et ingénieurs de formation ont tenté de mettre le surf en équation. Entreprise délicate qui aujourd'hui encore n'a pas entièrement abouti.

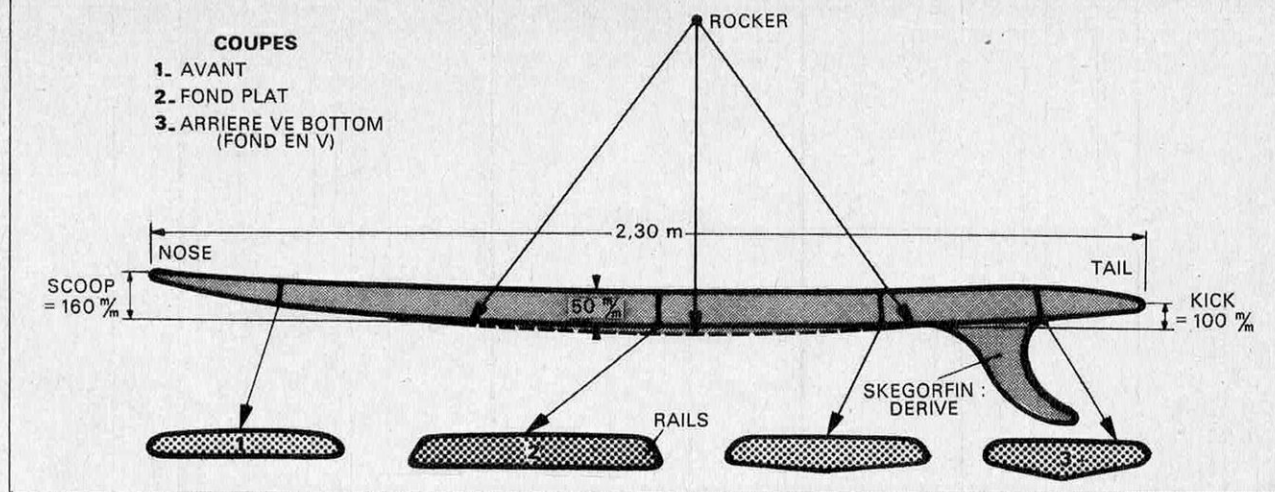
Pour faire du surf, il faut d'abord des vagues et pas n'importe lesquelles, de belles vagues hautes et puissantes comme celles que l'on rencontre près de Biarritz, dans le golfe de Gascogne. Dans cette région les conditions sont particulièrement favorables : le littoral est abrupt (gouffre de Cap-Breton) et les vagues se réfléchissent sur la côte espagnole ce qui les amplifie. Les vagues se forment au large sous l'influence des vents et elles se propagent vers le rivage à une vitesse qui dépend de la force des vents. Lorsqu'elle arrive sur un fond qui représente le double de sa hauteur, la houle commence à se soulever. Elle déferlera lorsque la profondeur sera égale à 1,3 fois sa hauteur.

Le surfer doit donc parvenir au delà de ce point critique où le rouleau s'élève ; mais pour « prendre une vague », pour être entraîné par elle, la planche doit posséder une certaine vitesse, que le surfer lui donne en payant de ses deux mains. En effet, sans cette impulsion initiale, la planche oscillerait verticalement entre deux positions extrêmes et ne se déplacerait horizontalement que très lentement sous l'influence des vents et des courants. Arrivé au sommet de la vague, objet mobile sur l'élément mobile, le surfer va dévaler le long des filets d'eau. Son mouvement peut se comparer à celui d'un enfant glissant sur un tapis roulant qui, lui, remonte la pente. Mais tout ce complique sur l'eau car l'apparition d'écoulements turbulents le long de la planche freine son mouvement. Tentons de faire un bilan des forces en jeu.

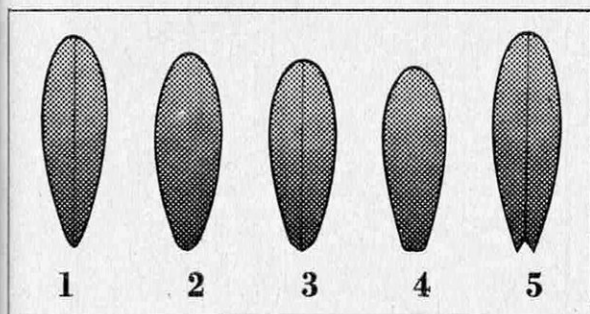
Il y a d'abord la force de résistance de l'eau qui agit en sens opposé au déplacement. On l'appelle la traînée ou « drag » car le vocabulaire des surfers est uniquement composé de termes américains qui n'ont pas reçu de traduction française.

La traînée F_D est la résultante de trois forces :
• une force de frottement (Skin Friction Drag), résultat du déplacement d'un mobile à la frontière de deux fluides de viscosités différentes (l'air et l'eau). Elle dépend étroitement de la



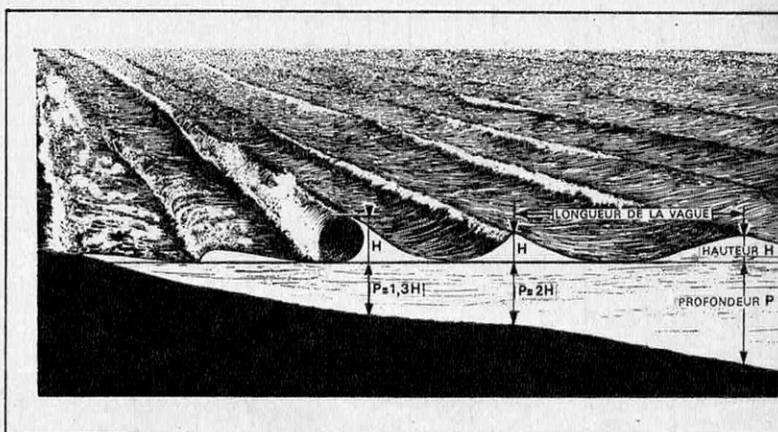


« Anatomie » de la planche et vocabulaire du spécialiste.



Les différents types de planches :

- 1) « Pin tail », à l'arrière effilé ;
- 2) « Round tail », à l'arrière arrondi ;
- 3) « Diamond tail », à l'arrière « diamant » ;
- 4) « Square tail », à l'arrière au carré ;
- 5) « Fish tail », à l'arrière en queue de poisson.



Les « bonnes vagues » ne se trouvent pas n'importe où : il faut obligatoirement, pour les produire, une côte rectiligne, favorisant la transformation de la houle en vagues parallèles.

vitesse de la planche ; de la surface de mouillage et de l'état de surface de la planche ;

- une force liée à la forme de la planche (Form Drag) ;

- une force de frottement due au fait que l'eau retombe sur la planche et a tendance à recouvrir la planche (effet Coanda).

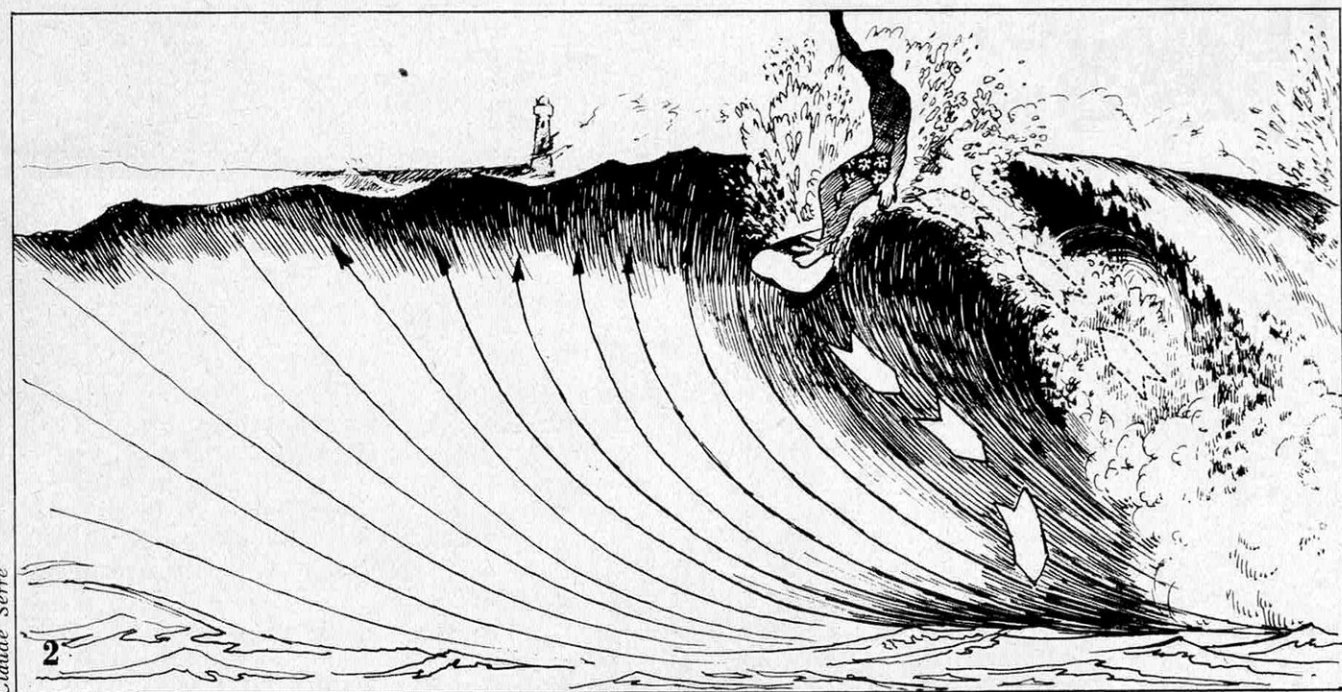
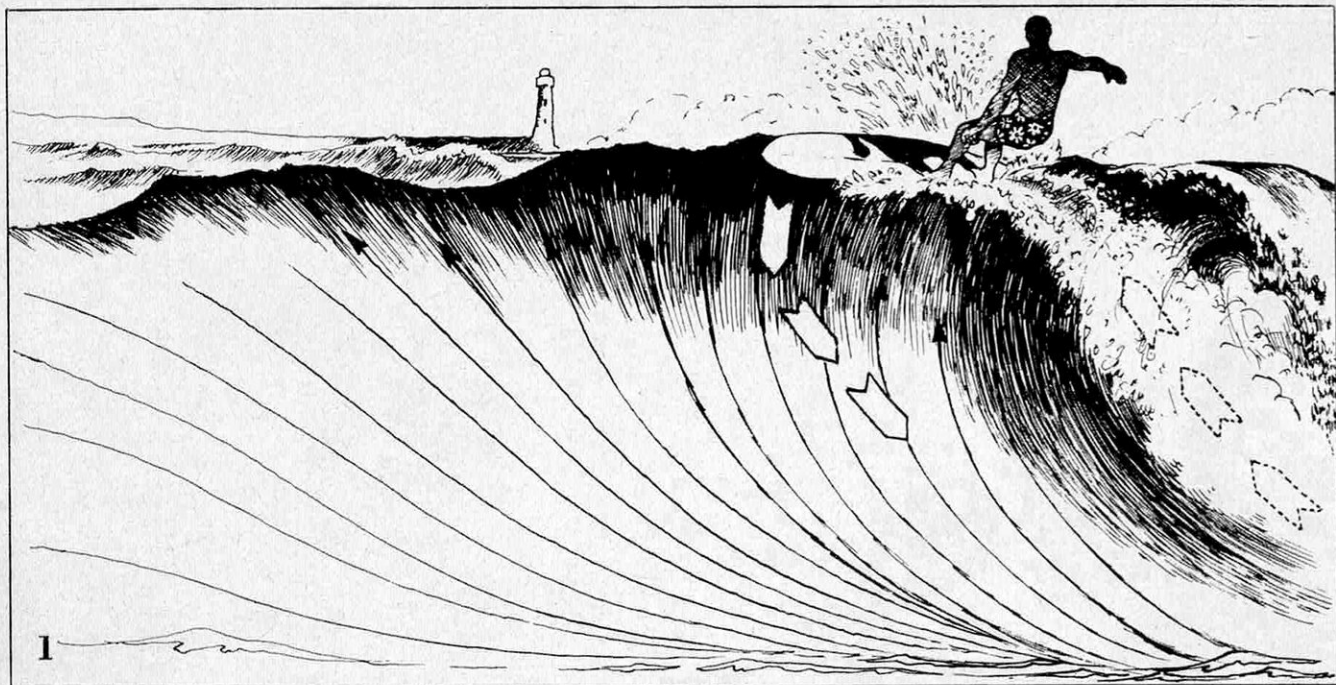
La première des composantes de la traînée est liée à l'écoulement du fluide qui peut être, le long de la planche, laminaire ou turbulent. Il y a un moyen enfantin de visualiser les écoulements : en observant tout simplement le mouve-

ment de la fumée d'une cigarette. D'abord, elle s'élève toute droite, suivant une colonne bien régulière ; les couches gazeuses sont parallèles, l'écoulement est dit laminaire. Puis brutalement la colonne s'évase, tourbillonne pour ne plus former qu'un nuage où la fumée se mélange à l'air ; l'écoulement devient turbulent. De même le long d'une planche de surf, les filets d'eau sont laminaires sur une courte distance pour devenir turbulente ensuite.

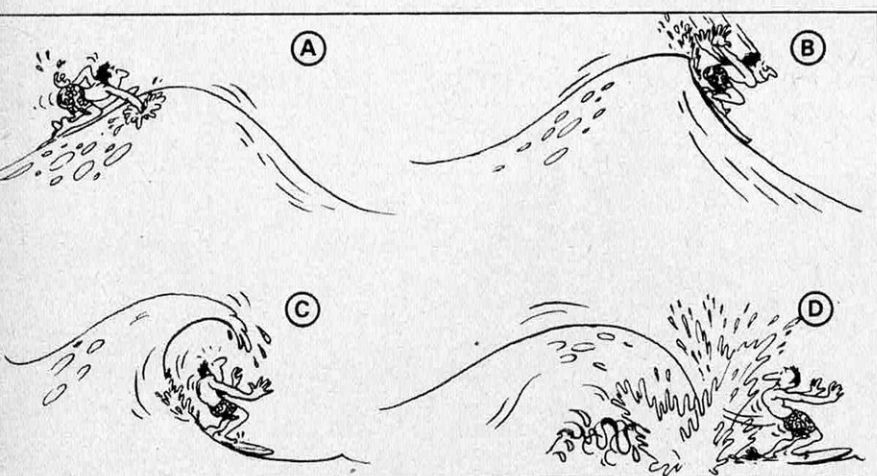
Le phénomène est d'ailleurs général. Lorsqu'un solide se déplace dans un fluide immobile, les

(suite page 58)

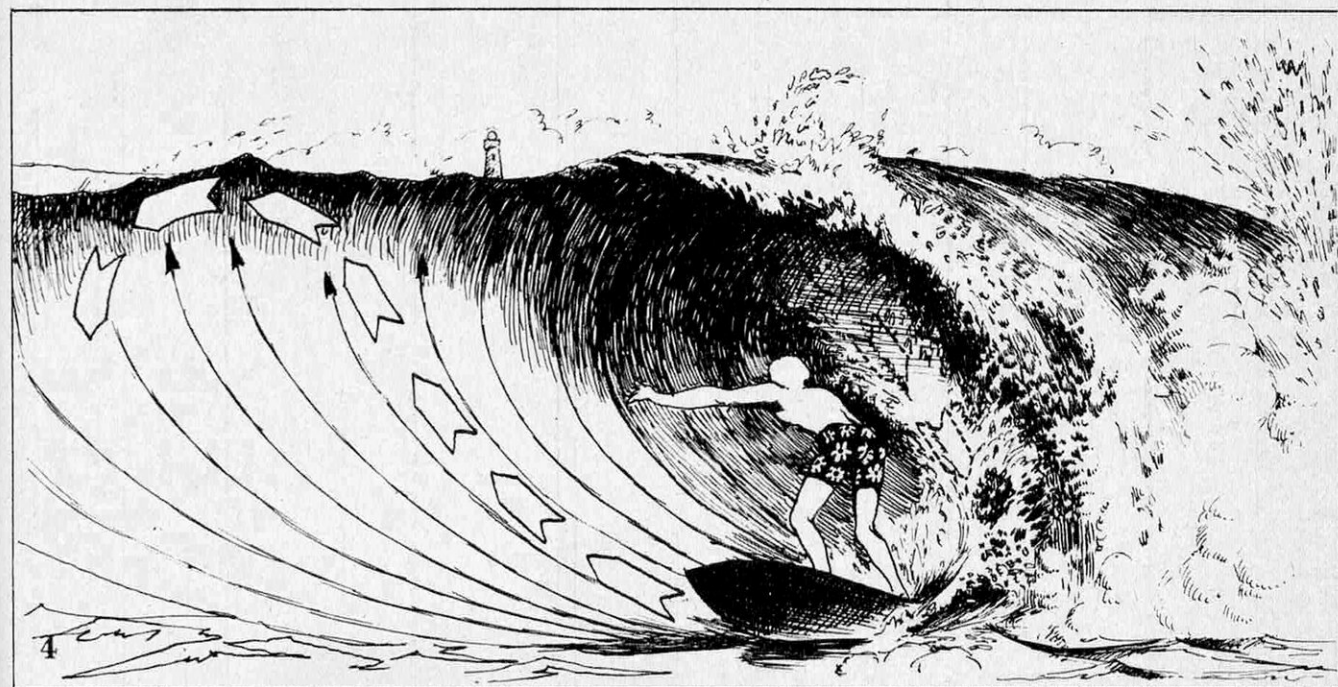
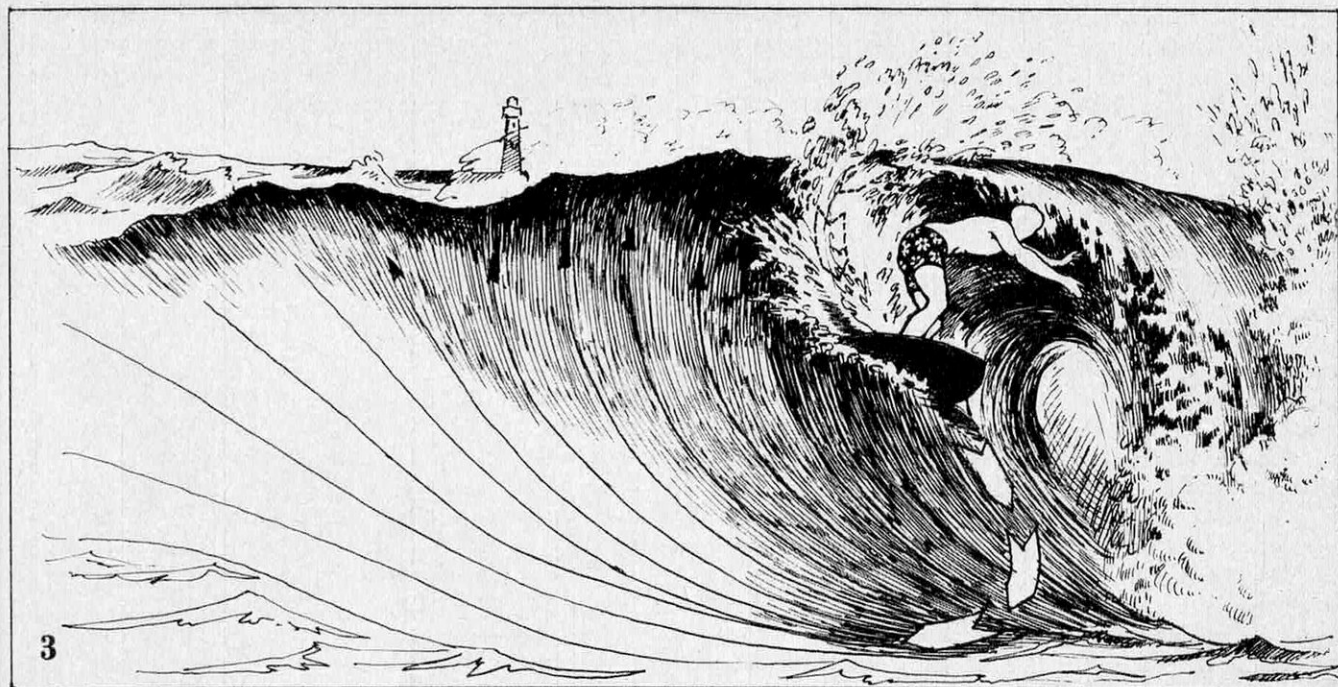
LE SURF A ÉTÉ
 EXPORTÉ DE HAWAII
 IL Y A
 DEUX SIÈCLES



Claude Serre



**SURF
PROFESSIONNEL
BEAUCOUP PLUS
DE «LIÉ»
QUE DANS
L'AMATEUR**



LE DEBUTANT : il ne peut pas, comme le surfeur émérite, descendre à la base de la vague pour en remonter ensuite le déferlement. Suivez-le « pas à pas » sur nos dessins : a) il « prend » la vague ; b) il se laisse glisser jusqu'à la base du rouleau qui commence à se creuser ; c) lorsque le rouleau est prêt à se briser, notre débutant ne peut pas le remonter et, d) il continue sa course jusqu'à la plage dans l'écume de la vague.

LE CHEVRONNE : il se couche à plat ventre sur la planche pour gagner le large, au-delà de la zone de déferlement des rouleaux. Lorsqu'une ondulation se présente à une dizaine de mètres derrière lui, il pagaie des deux bras en suivant la vague. Quand la vague commence à soulever la planche impartie d'une certaine vitesse il se met debout. Ce redressement donne une impulsion supplémentaire à la planche. Il faut une dizaine de jours pour se « débloquer » les épaules et

acquérir l'équilibre de rigueur. A la différence du débutant, le chevronné ne fuit pas devant la vague : il se déplace en précédant toujours le déferlement de quelques centimètres (1). Comme les planeurs, il se sert de la force de gravité pour descendre à la base du rouleau (2) et (3). Parvenu là, il vire en « donnant de la carre » du côté où il veut tourner (4). Et, pour remonter au sommet du rouleau, il utilise la force de sustentation des filets d'eau.

couches de fluide contournent l'objet et leurs vitesses augmentent à son voisinage. La distance approximative pour laquelle la vitesse du fluide devient égale à celle du solide est appelée « couche limite ». Mais lorsque la vitesse est trop grande, cette couche limite s'écarte du solide et il se crée des turbulences, des remous qui emprisonnent et créent des bulles d'air, ce qui freine considérablement le mouvement. Si l'écoulement du Rhône était laminaire, donc sans turbulences, il coulerait jusqu'à la Méditerranée avec une vitesse supersonique.

Or, le long d'une planche de surf, les écoulements turbulents sont prépondérants. On démontre que pour une eau à 60° Fahrenheit, soit 15° Celsius, l'importance de l'écoulement laminaire est donné approximativement par la formule $L = 4/V$ où V est la vitesse de la planche en miles par heure⁽¹⁾ et L la distance en pieds sur laquelle s'étend le flux laminaire, distance comptée à partir du point d'impact de la planche sur l'eau (voir figure 1).

Par exemple, pour une planche se déplaçant à 14 miles par heure (22 km/h), seuls les 3,5 premiers inches (soit 9 cm) de la planche sont soumis à un écoulement laminaire. En revanche, le long des dérives qui ne font guère plus de 3 à 4 inches de large, les filets d'eau sont laminaires. Il est impossible d'augmenter l'importance de l'écoulement laminaire, mais en revanche, des défauts de surface peuvent le réduire considérablement. Des rugosités de 0,025 mm suffisent à augmenter la force de frottement sur l'eau.

Or, un cheveu humain a une épaisseur moyenne de 0,005 mm. Dans des conditions critiques quelques mèches de cheveux collées sur le fond de la planche, suffiraient à envoyer un surfer à l'eau. Le poli d'une planche joue donc un rôle primordial. Et les surfers qui enduisent la face supérieure de leur planche avec de la paraffine font très attention de ne pas en coller sur le dessous.

On démontre également que la résistance à l'eau est proportionnelle à la surface de mouillage. On a donc songé à réduire les planches mais ce que l'on gagne en vitesse, on le perd en maniabilité. En fait, une planche très large sera

peu maniable à cause de son inertie, mais d'un autre côté une planche très étroite sera également difficile à manœuvrer. Il y a un compromis à trouver entre ces deux extrêmes qu'aucune théorie ne permet de définir.

Mis à part la traînée, force résistante, une planche en équilibre, c'est-à-dire animée d'une vitesse constante, est soumise à la force de gravité F_g qui est égale à la somme des poids du surfer et de la planche ainsi qu'à la résultante de toutes les forces de pression F_p perpendiculaire à la surface de la planche. F_p peut être décomposée suivant deux axes G_x et G_y , en deux forces F_{p1} et F_{p2} . F_{p1} est une force verticale s'appliquant de bas en haut et qui englobe la poussée d'Archimède et une force de portance due au mouvement de la planche. La traînée F_d se décompose également suivant deux forces, F_{d1} et F_{d2} . A l'équilibre, la somme vectorielle des forces verticales comme la somme vectorielle des forces horizontales doivent être égales à zéro soit :

$$F_{p1} + F_{d1} = F_g$$

$$F_{p2} = F_{d2}$$

(voir figure 2).

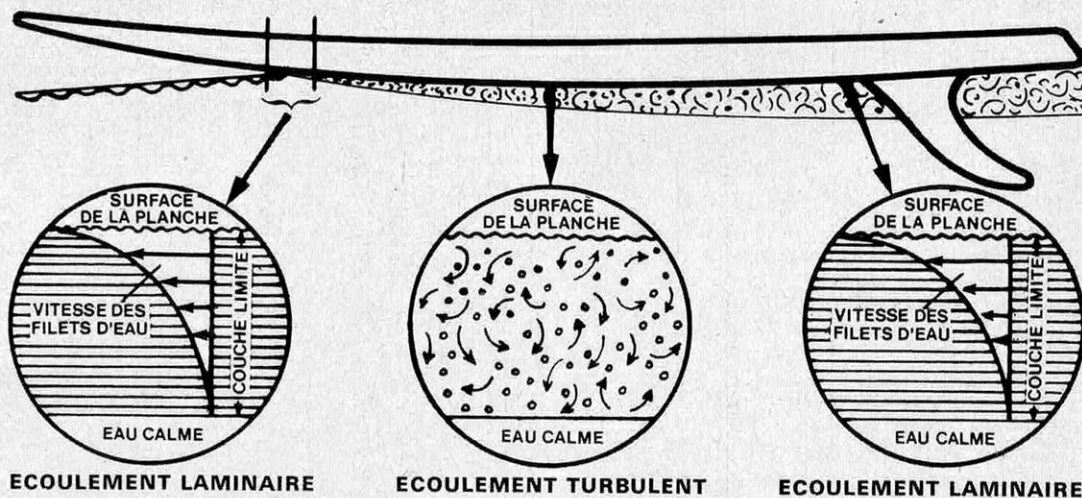
Or, on démontre que la portance est proportionnelle à un angle A , dit angle d'attaque, que fait la planche avec la surface de l'eau. Si on parvenait à concevoir une planche qui produirait une même portance et une même traînée pour un angle d'attaque plus petit, on augmenterait F_{p2} , composante horizontale des forces de pression. F_{p2} ne serait plus égale à F_{d2} , l'équilibre serait rompu et la planche accélérerait. On a tout intérêt à diminuer au maximum cet angle A , donc à réduire le scoop des planches (voir figure 3).

Toutes les études théoriques ou expérimentales n'ont qu'un seul but : augmenter la vitesse des surfers, encore faut-il être capable de les déter-

(1) C'est en effet une vieille habitude chez les surfers de s'expliquer avec les unités de mesures américaines. 1 mile = 1,609 kilomètres — 1 pied = 0,3048 m.

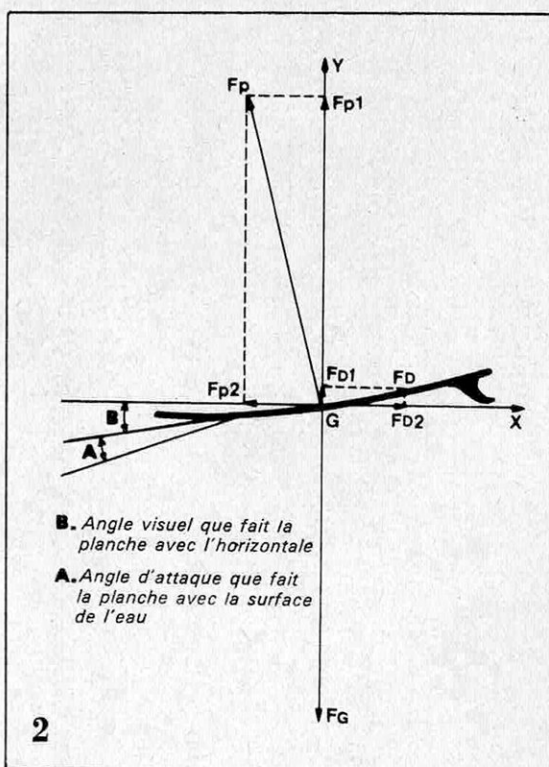
**UNE RUGOSITÉ DE
L'ÉPAISSEUR
D'UN CHEVEU PEUT
FAIRE BASCULER
LE SURFER**





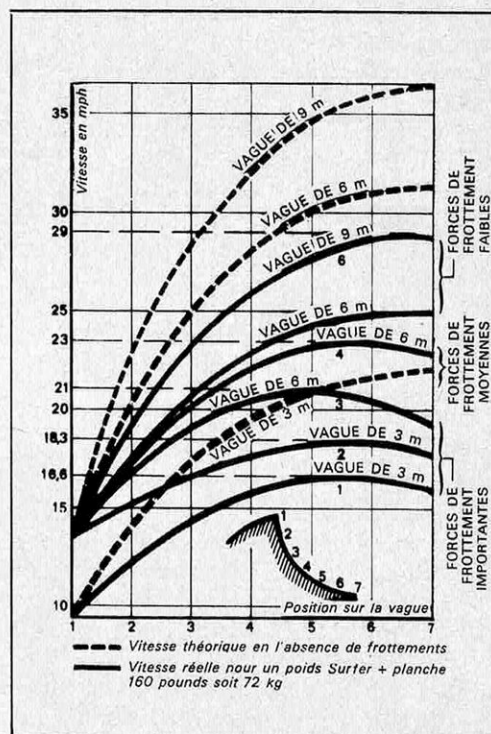
1

Les écoulements de l'eau le long d'une planche s'effectuent de manières différentes, toutes déterminantes.



2

Finalement, le surf est l'équilibre de 4 forces en jeu.



3

La vitesse théorique du surfeur sur sa planche dépend à la fois de la hauteur des vagues et des forces de frottement.

miner. Théoriquement et en l'absence de toute traînée, la vitesse maxima du surfer, à l'instant où il plonge dans la vague est donnée par la relation :

$V = \frac{1}{3} (V_{\text{vague}} + V_{\text{vague}}^2 + 256 \times H_{\text{vague}})$
où V est exprimée en miles par heure et H en pieds (1)

On a calculé cette vitesse pour deux types de vagues, les californiennes qui se déplacent environ à 9,4 miles par heure (environ 15 km/h) et les hawaïennes, plus rapides, qui possèdent souvent des vitesses de l'ordre de 13,3 miles par heure soit 21,3 km/h. Mais cette vitesse maximum V n'est jamais atteinte car les forces de frottement la réduisent considérablement. La figure 4 donne les courbes de vitesse théoriques et réelles du surfer en fonction de différentes positions sur la vague.

On s'est également demandé quelle pouvait être la vitesse d'une planche qui traverserait une vague perpendiculairement à la houle, c'est-à-dire suivant le déplacement de la vague. Les vitesses maximum pour deux surfers de poids différents naviguant sur deux planches identiques, seront égales entre elles si les poids sont proportionnels aux surfaces de mouillage.

Mais les incertitudes sur les forces de frottement, les valeurs de la portance et même sur les surfaces de mouillage sont telles qu'il est actuellement impossible de déterminer la vitesse relative d'un surfer avec précision. La seule façon de le faire serait de placer un speedomètre enregistreur sur la planche. Car il est évidemment impossible d'avoir un œil sur le compteur et l'autre sur la vague. Mais personne ne l'a encore fait.

Bien souvent la recherche de vitesse se fait au détriment de la maniabilité. La position de la dérive pour maintenir l'équilibre lors des virages est très importante : si on l'avance, on augmente la maniabilité mais également les forces de frottement. Il faut donc trouver un juste milieu que les constructeurs de planches laissent à l'appréciation des surfers puisque aujourd'hui les dérives sont mobiles.

OU PEUT-ON PRATIQUER LE SURF EN FRANCE?

BIARRITZ

Côte des Basques

Grande Plage

Chambre d'Amour

LA BARRE

LE BOUCAU

HOSSEGOR

SEIGNOSE

VIEUX BOUCAU

ST-GILLES-CROIX-DE-VIE

ILE D'OLERON

LE PERTHUIS DE MONTBRISSE

MIMIZAN

ST-JEAN-DE-MONT

Aux Etats-Unis, après avoir été l'un des sports nautiques les plus à la mode, et le plus pratiqué, le surf connaît depuis deux ans une période de récession. Après avoir eu leurs super-champions comme Corky Carroll, Mike Doyle ou Ricky Grigg, les milieux du surf furent envahis par des hippies venus des quatre coins des Etats-Unis se rechauffer sur la côte californienne, ce qui contribua à dégrader ce sport, à lui donner une mauvaise réputation.

En Australie aussi, le surf connaît depuis quelques années une période d'éclipse. Pourtant les Australiens sont faits pour les sports de la mer. Et l'un des meilleurs surfers du monde fut Nat Young. En revanche, aux îles Hawaï le surf n'a rien perdu de son dynamisme. Il faut reconnaître que les conditions sont exceptionnelles. Des hommes comme David Nuhiwa, Gerry Lopez et Billy Hamilton contribuent à son renom.

En France, le surf est arrivé en 1956, par hasard. Parce qu'un cinéaste américain, Darryl Zanuck, avait choisi Biarritz comme ville de tournage. Son scénariste, Peter Viertel, trouva le site à la mesure de la Californie. Les vagues ressemblaient à s'y méprendre aux puissants rouleaux

(1) 1 pied = 0,3048 m et 1 mile = 1,609 km.



que déverse l'océan Pacifique sur la côte ouest des Etats-Unis. Peter Viertel décida donc de faire venir une planche de Californie et devant les Biarrots et les Bayonnais ébahis, sa planche sous le bras, il s'attaqua aux rouleaux du golf de Gascogne. Il fut bientôt rejoint par quelques fanatiques de la mer.

Durant trois ans, le surf est resté très confidentiel, pratiqué seulement par une dizaine de passionnés parmi lesquels Joël de Rosnay qui par la suite sera le 1^{er} champion de France de cette spécialité et Michel Barland, actuellement, seul constructeur français de planches. En 1959, un richissime Péruvien, Carlos Dogny, fervent du surf et habitué des plages d'Hawaï, est arrivé à Biarritz avec la ferme intention d'y développer la pratique du surf, en donnant des conseils aux pratiquants et aux deux fabricants de planches de la région.

Et le 18 septembre 1959, le premier club de surf français fut fondé, le Waikiki Surf club. Une revue spécialisée américaine consacra un article entier à Biarritz.

L'année suivante, les premiers surfers américains apparurent sur les plages du golf de Gascogne. Ils furent à l'origine des progrès des surfers français, puisqu'ils apportaient avec eux l'évolution de la technique.

Vers les années 67, 68, 69, le surf connut ses plus belles années. Une Fédération Française fut même créée mais qui a beaucoup de mal à se faire reconnaître par le Ministère de la Jeunesse et des Sports.

A l'heure actuelle, comment se porte le surf en France ? Mal, répondent les pionniers. Au bout de quinze ans, on ne compte guère plus de 300 licenciés. Et de moins en moins de Français le pratiquent. Pourquoi ? D'abord le surf est un sport difficile qui demande une certaine force physique et un amour immodéré de la mer, que possèdent les Australiens ou les Anglais, mais non les Français.

Ensuite, le surf est soumis aux modes. Pour augmenter la vitesse, on a commencé en 1968, à raccourcir et à alléger les planches (en 15 ans elles ont diminué de 60 cm). Mais il devenait beaucoup plus difficile de se mouvoir et de con-

server l'équilibre sur ces petites planches. Plus d'un surfer en herbe fut découragé. Mais n'osèrent pas, de peur du ridicule, revenir vers de plus grandes planches.

Enfin, la technique a évolué, on ne descend plus la vague, on la traverse plus perpendiculairement à la houle, mais on la parcourt en sinusoïde précédant de quelques mètres le déferlement, ce qui accroît la difficulté.

Enfin, les championnats de France de surf ne sont pas à la hauteur des compétitions internationales, pour la simple raison qu'ils se déroulent au mois d'août, époque peu propice pour pratiquer le surf en France. Ni le temps, ni l'ambiance (trop de baigneurs dans l'eau !), ni les vagues ne s'y prêtent alors que fin septembre et en octobre, elles atteignent une puissance et une hauteur dignes des îles Hawaï. Les meilleurs surfers de la région, navrés que l'on fasse passer l'intérêt des touristes avant celui de leur sport favori, ont peu à peu déserté ces championnats qui, pour eux, ne représentaient plus rien.

Toutes les études d'hydrodynamique du surf sont théoriques et font sourire les surfers qui jugent impossible, en pleine mer, à la vitesse à laquelle ils dévalent le long des rouleaux et dans les conditions d'équilibre précaire où ils se trouvent d'évaluer leur angle d'attaque, de déterminer les distances parcourues ou les vitesses instantanées. Néanmoins, elles ont parfois permis de modifier les formes, d'arrondir ou de découper l'arrière, d'aplatir le fond, de changer la forme des rails.

L'expérience vient quelquefois confirmer la théorie, sinon, déçu, le chercheur, toujours fanatique pratiquant de surf, remet ses formules dans ses tiroirs en attendant qu'un élément nouveau lui apporte quelques lumières supplémentaires. C'est un peu ce qu'ont fait en France Michel Barland, René Bégué, Jean Renaud Estrade, tous trois ingénieurs de formation et champions de France de surf. Depuis plus de dix ans, ils essaient de comprendre les lois qui régissent le surf. Ils courent après la planche idéale comme d'autres cherchent la pierre philosophale. Mais le surf ne se laisse pas définitivement réduire à quelques équations.

Françoise HARROIS-MONIN ■



C'EST LE CINÉMA
QUI, EN 1956,
A INTRODUIT
LE SURF EN FRANCE

L'idée folle d'un biologiste anglais...

...Une pilule qui ne ferait naître que des garçons, pour éviter une surpopulation catastrophique. Mais le seul fait que l'on envisage une telle solution traduit déjà l'inquiétude des savants !

Si l'on en croit John Postgate, professeur de microbiologie à l'Université de Brighton, le monde est un tonneau percé qui fuit de partout. Et il ne se passe pas de jour sans que l'on y découvre une nouvelle brèche. La liste des fissures est longue : pollution, maladies, malnutrition, crise d'énergie, guerres, racisme, etc. Alors comment retaper le monde pour le remettre à neuf ?

Pour le Pr. Postgate, inutile de s'attaquer un à un, à chacun de ces maux. C'est impossible : boucher une fissure, c'est courir le risque d'en voir apparaître d'autres, ou d'en voir s'agrandir de petites. Une seule solution : vider le tonneau, autrement dit mettre un terme à la surpopulation, car c'est d'elle que découlent tous les maux. Comment ? En mettant au point une pilule qui favoriserait la naissance des garçons aux dépens des filles.

Suivons son raisonnement : Le monde est séparé en deux clans, les nantis et les sous-développés soit, en gros, les pays industriels et le Tiers Monde. Chez les premiers la surpopulation conduit inévitablement aux désordres sociaux, chez les seconds à la famine.

Désordres sociaux et famine sont deux mèches. Les allumer c'est courir le risque de faire sauter le baril. Comme c'est le cas aujourd'hui. Simplifions ! Les désordres sociaux et la famine conduisent à aller chercher chez les autres ce que l'on n'a pas chez soi. La guerre est dans l'air. On la mitonne dans des usines, qui sentent la radioactivité. Puis c'est l'explosion. Autrement dit, nous sommes tous embarqués sur un manège style « montagnes russes » avec creux et bosses.

Pour l'instant, grâce à des prouesses d'équilibre, nous réussissons à boire les obstacles, mais le jour est proche où nous rencontrerons l'inévitable platane : la guerre. Laquelle ne résout rien. La ronde infernale est momentanément stoppée, puis, les plaies pansées, elle repart de plus belle.

Toutes ces idées ont longtemps tourné en rond dans la tête du Pr. Postgate. Puis au bout d'un long cheminement intellectuel, l'éclair a surgi. C'était l'issue. Désormais tout était lumineux. Tous ces maux disparaîtraient si la Terre était moins peuplée. Eh bien, dépeuplons-la, en réduisant la population féminine au profit de la population masculine. Si les hommes sont en

majorité la reproduction en prendra un coup et la population mondiale fondra comme beurre au soleil. Facile ! Les hommes produisent deux types de spermatozoïdes, les uns porteurs d'un chromosome sexuel X, les autres porteurs d'un chromosome sexuel Y.

Par contre, les ovules produits par les femmes portent uniquement le chromosome sexuel X. Donc des unions spermatozoïdes-ovules naissent en égales proportions garçons (XY) ou filles (XX). On sait maintenant reconnaître les deux types de spermatozoïdes. Il suffit donc de mettre au point une pilule qui favoriserait la fécondation des ovules par des spermatozoïdes porteurs du Y, pour que naissent uniquement des garçons. C'est tout !

L'idée peut paraître folle, mais le Pr. Postgate étant Anglais ne pouvait proposer qu'une clé anglaise. Toujours est-il qu'on ne peut l'accuser de mauvaise foi. Il a pris le problème par tous les bouts et la seule solution qui a prévalu était la sienne. Écoutons-le !

Dernier tango sur la Terre

En 1972, 10 à 20 millions de gens sont morts de faim. Par pure négligence ! Le Pr. Postgate reconnaît que la planète pourrait nourrir une population trois fois supérieure à la nôtre. Pour cela il suffit d'exploiter les régions jusqu'ici délaissées, telle que savanes, déserts ; d'utiliser les microbes comme source de nourriture et les insectes comme apport en protéines ; d'aménager la mer en fermes à poissons.

Tout le monde il est beau, tout le monde il est gentil puisque tout le monde mangera à sa faim. Mais manger n'est pas une fin. Il faut travailler. Alors on créera des usines qui pollueront. Le niveau de vie s'élèvera et tout le monde aura sa voiture qui polluera. Mais ce n'est pas grave : pour le Pr. Postgate l'approvisionnement alimentaire et la pollution sont des problèmes mineurs comparés au reste.

Plus problématique sera la découverte de nouvelles ressources énergétiques dont la crise se fait déjà sentir.

Enfin, les épidémies qui risquent de s'enflammer comme feu de paille dans un monde surpeuplé, devront être endiguées. Le cercle est en place, inutile de continuer à tourner autour en allongeant la liste des maux : ce serait vicieux. D'ailleurs, le Pr. Postgate se refuse à ce qu'on le considère comme l'annonciateur du Jugement dernier.

Mais il ne peut s'empêcher de nous mettre en garde contre un fait de nature : la surpopulation conduit toujours aux désordres sociaux, à l'anxiété, à la dépression, aux psychoses et à l'extrême aux actes de vandalisme et aux meurtres. C'est un fait, d'ailleurs observable chez les animaux grégaires. Lorsqu'ils dépassent la capacité limite, par mètre carré, ils deviennent nerveux et s'entretuent.

Si les savants, les démographes, les sociologues, les politiciens sont avertis des conséquences dramatiques qu'entraîne la surpopulation, la plupart se rassurent en mettant toute leur confiance dans la pilule et autres moyens contraceptifs et dans la découverte de nouvelles sources de protéines, mais semblent ignorer que la pollution, l'épuisement des matières premières, le malaise social s'aggravent de jour en jour.

Donc pour eux, la science peut résoudre tous les problèmes. Ce qui revient à dire que tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes possibles. Mais cet optimisme est partout battu en brèche. Dans les pays en voie de développement, la propagande visant à la limitation des naissances trouve peu, ou pratiquement pas, d'écho et la famine fait régulièrement ses millions de morts chaque année. Le malaise social commence à prendre la forme d'un raz de marée. Le progrès scientifique est accusé de tous les maux : pollution, malaise social, guerre ; et ses bienfaits sont oubliés. Eternelle ingratitude de la nature humaine ! Cette attitude

anti-scientifique, surtout flagrante chez les jeunes, est suivie d'une réaction anti-establishment. « Il faut tout détruire. » C'est actuellement la seule échappatoire. Que feront-ils après ? Point d'interrogation. Mais pour l'instant leur attitude, purement nihiliste, consiste à se réfugier dans l'instant présent. Des mouvements révolutionnaires, de tendance marxiste, essaient de canaliser cette contestation. Leur doctrine est en gros celle du Christ : « Aimez-vous les uns les autres. » Ils imaginent un monde paradisiaque où les races vivraient en parfaite harmonie et où les biens seraient partagés entre tous. Autrement dit, ces mouvements appellent chaque sujet à faire l'abnégation de sa liberté individuelle pour la mettre au service de tous. Ce qui exige de la part des individus une certaine dose de spiritualité.

Seras-tu un homme mon fils ?

Hélas, les hommes ne sont pas tous des saints. Aussi assiste-t-on souvent à l'attitude inverse : « Pousse-toi de là que je m'y mette. » Cette passation des pouvoirs se faisant soit « à la régulière » soit l'arme à la main : « Pour parler franchement, votre argent m'intéresse. » D'où la recrudescence du gangstérisme et des crimes dans les villes surpeuplées.

Pour le Pr. Postgate, tous ces maux disparaîtraient du jour au lendemain s'il était moins peuplé. Il passe alors en revue diverses solutions de choc pour arriver à cette fin :

- La guerre : elle résout momentanément les problèmes. Mais étant plus la conséquence d'un échec qu'un remède, elle est à rejeter.

- La guerre biologique style « myxomatose du lapin » est aussi à rejeter pour des raisons d'éthique.

- L'infanticide légal, pratiqué jadis dans certains pays, est également une solution moralement inacceptable.

- L'euthanasie : l'allongement de la durée de la vie est une

des causes de l'explosion démographique. Ce qui dans l'esprit du Pr. Postgate signifie que passé un certain âge, il faudrait se résoudre à laisser la place à ceux qui en manquent. Des raisons morales s'opposent évidemment à une telle solution. Et même si elle était appliquée, elle n'aurait qu'un effet limité.

- Le contrôle des naissances : des programmes de planning familial ont été développés dans tous les pays du monde. Malheureusement ils ont été surtout suivis dans les pays industriels, et beaucoup moins dans les pays du Tiers Monde là où la démographie croît de façon beaucoup plus alarmante. Aucune de ces solutions n'est satisfaisante pour le Pr. Postgate. Il faut une solution à la fois propre et efficace à long terme. La seule qui puisse répondre à ces critères consiste à mettre au point une pilule qui donnerait des garçons avec une marge de sécurité de 90 %. Déjà des biologistes, convaincus par le Pr. Postgate, travaillent sur la question. Cette pilule distribuée gratuitement par l'Organisation Mondiale de la Santé, sera partout bien accueillie. Surtout dans les pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine où la naissance d'un garçon est considérée comme une faveur du ciel. Donc pas besoin de propagande ni de publicité pour vanter les mérites de cette pilule : tout le monde se précipitera dessus.

Qu'advient-il après ? Les hommes constitueront l'immense majorité de la population mondiale. Et on conçoit qu'il sera dangereux pour les femmes de sortir le soir. Pour le Pr. Postgate, aucune crainte à avoir. On donnera aux femmes un statut de « reines » comme dans les fourmilières. Tous les taboux tomberont : la polyandrie sera de règle et les hommes comprenant qu'il est inutile de se battre pour les femmes, se rabattront sur l'homosexualité, comme dans la Grèce antique. De quoi satisfaire le MLF et compagnie.

Pierre ANDÉOL ■

C'est “Adam” qui est sorti de la côte d’“Eve”

*Telle est l'affirmation
d'un biologiste
français, qui bouleverse
une bonne part des
connaissances admises.
Les hommes sont des
femmes qui ont changé
de direction
à un moment donné...*



DAM·ET·TU·L·TE·V·A·DE·C·O·S·T·I·S
E·I·V·S



*Le professeur Jost :
« Puisqu'il n'y a
aucune preuve,
je dois oublier tout
ce que je sais et je ne sais
plus rien d'autre
que ce que je vois. »*



Milios Tostes

C'est écrit dans la Bible : Dieu dit : « Il n'est pas bon que l'homme soit seul ; je vais lui procurer une aide qui lui soit assortie ». Alors Dieu fit descendre une torpeur sur l'homme qui s'endormit ; il lui prit une côte et il referma la chair. De cette côte qu'il avait enlevée à l'homme, Dieu fit une femme qu'il amena près de l'homme. « Voilà maintenant, dit l'homme, l'os de mes os, et la chair de ma chair. Elle sera appelée femme car elle a été prise de l'homme ». Donc, si l'on en croit la Bible, l'homme a servi de moule pour fabriquer la femme. Or, un chercheur français, le Pr. Alfred Jost, professeur de physiologie comparée à l'Université de Paris, a lui, étudié le problème au laboratoire, en faisant des expériences sur des lapins et des rats. Et ses expériences ne concordent pas avec ce qui est dit dans la Bible : il en ressort en effet que la différenciation sexuelle mâle est en réalité « imposée » à l'embryon, et que s'il n'y avait pas de « digue » tous les embryons évolueraient normalement vers le sexe féminin.

Autrement dit, on devient femme parce qu'on n'est pas empêché de devenir femme et on devient homme parce qu'à un moment donné le cours normal vers l'évolution féminine est stoppé. Donc l'inverse de la théorie biblique. La tradition biblique étant à ses débuts transmises oralement, il se peut que la langue ait un jour fourché. En fait on n'en sait rien !

Laissons la Bible de côté, car depuis la nuit des temps nos conceptions sur la formation embryologique du sexe ont quelque peu évolué. Or, dans les années récentes, ce problème pourtant fondamental de la bibliogénie n'a pas été beaucoup étudié et certaines conceptions acceptées depuis longtemps, n'ont pas été vérifiées. Le Pr. Jost est l'un de ceux qui ont analysé, année après année, les processus de la différenciation du sexe, et il vient de proposer des idées nouvelles pour expliquer cette différenciation.

Ce n'est pas la première fois que le Pr. Jost évite de mettre le pied là où tous les autres l'enfoncent. Il y a vingt ans, alors qu'il travail-

lait avec le Pr. Courrier, il avait mis en garde les autorités médicales contre le danger d'administrer des hormones androgènes, dans le but d'éviter une fausse couche, aux femmes enceintes : le fœtus, s'il s'agissait d'une fille, risquait d'être masculinisé. Il avait de bonnes raisons d'avoir des craintes. Des rates dont la mère avait été traitée avec un progestatif de synthèse, l'éthynyl-testostérone, étaient masculinisées à la naissance.

Les conseils du Pr. Jost ont été suivis en France, et malheureusement, pas aux Etats-Unis. *Et des Américaines qui avaient été traitées pendant leur grossesse à l'éthynyl-testostérone ont mis au monde des filles masculinisées.* Ces petites filles élevées comme des filles, se sont toujours considérées comme telles, mais se sont comportées dans leurs jeux comme des garçons. Et leur quotient intellectuel était supérieur à la moyenne.

« Ces idées que j'ai défendues, ont pris par la suite, l'ampleur d'un mouvement international, précise le Pr. Jost, et je fais un peu figure d'ancêtre dans ce domaine. Et maintenant l'ancêtre est en train de renouveler cette question de la différenciation du sexe ». Voyons comment !

Que disent en chœur professeurs et manuels ? Le déterminisme fondamental du sexe repose sur une base génétique : la constitution chromosomique. C'est vrai ! Dans chacune de nos cellules il existe des chromosomes particuliers : les chromosomes sexuels. Chez l'homme, les cellules contiennent 46 chromosomes, dont 44 chromosomes ordinaires et 2 chromosomes sexuels dissimilaires, l'un appelé X et l'autre plus petit Y. Chez la femme les cellules contiennent 46 chromosomes dont 2 chromosomes sexuels semblables X et X.

Cela est vrai pour toutes les cellules de l'organisme, sauf pour les cellules reproductrices, spermatozoïdes et ovules, produites respectivement par les testicules et par les ovaires. Ces cellules ne contiennent que la moitié du lot normal de chromosomes, soit 23 chromosomes. Ainsi, les

ovules contiennent 22 chromosomes ordinaires plus un chromosome sexuel X, alors que les spermatozoïdes, eux, en plus de leur 22 « ordinaires », contiennent tantôt un X, tantôt un Y. Par conséquent, lors de la fécondation, l'ovule est fécondé au hasard, soit par un spermatozoïde porteur d'un X, soit par un spermatozoïde porteur d'un Y. Et deux sortes d'œufs en résultent : les uns contenant 2 chromosomes X, qui donnent naissance à des filles (XX) ; les autres contenant un chromosome X et un chromosome Y, qui donnent naissance à des garçons (XY). C'est à partir de la cellule-œuf que l'existence commence. Bientôt elle se divise et au fur et à mesure que les jours passent, les tissus se différencient et les organes s'ébauchent. Parmi ceux-ci, celui qui nous intéresse particulièrement est l'ébauche de la gonade, à l'origine du testicule ou de l'ovaire. Jusqu'à la fin de la sixième semaine, la gonade humaine a le même aspect dans les deux sexes.

Autrement dit, l'embryon qui est génétiquement, dès l'origine, soit masculin soit féminin « hésite » six semaines pour savoir si *morphologiquement* il sera l'un ou l'autre.

Puis la gonade se transforme en testicule ou en ovaire et le développement des autres parties de l'appareil génital a lieu. Car le fœtus a tout ce qu'il lui faut pour donner les organes internes et externes mâles ou femelles. Par exemple, il a le long de ses reins embryonnaires deux sortes de canaux : les uns appelés canaux de Wolff qui donneront les conduits internes du mâle ; les autres, les canaux de Müller, qui donneront les conduits internes de la femelle.

Le garçon est d'abord une fille

Les faits établis au cours du siècle dernier suggéraient que les deux sexes partaient d'une structure commune et que chaque sexe évoluait ensuite dans sa propre direction d'une manière naturellement différente, mais apparemment symétrique.

Or il y a longtemps que le Pr. Jost a montré qu'il n'y a pas une telle symétrie dans le développement de l'appareil génital.

En 1947, il s'aperçoit que si on castré un lapin, in utero, avant que la gonade n'ait commencé sa différenciation, l'animal acquiert au cours du développement embryonnaire ultérieur un *tractus génital femelle, même si son sexe génétique est le sexe mâle*. Par contre lorsqu'on fait la castration chez un embryon génétiquement femelle, le *tractus génital femelle se développe même en l'absence d'ovaires*.

Le Pr. Jost tire alors les deux conclusions qui s'imposent : l'ovaire fœtal n'est pas indispensable à l'organogénèse de type féminin ; par contre le testicule fœtal impose l'organogénèse masculine en barrant la route au développement féminin.

Cette théorie permet d'expliquer divers faits observés en pathologie. Des sujets génétiquement masculins peuvent avoir un aspect corporel féminin. L'exemple le plus typique est celui de certaines championnes féminines qui possèdent un chromosome Y. Anatomiquement féminines avec un appareil génital externe féminin, elles ont tous les attributs de la femme à une exception près : dans l'abdomen au lieu d'ovaires, elles ont des testicules.

Génétiquement ce sont des hommes, mais leur développement testiculaire s'étant effectué de façon imparfaite, la répression « jostienne » du développement sexuel féminin ne s'est pas faite, et ces sujets ont été considérés à leur naissance comme des filles. Donc dans le développement de l'appareil génital il n'y a aucune symétrie.

Alors comment se fait la différenciation en testicule ou en ovaire de l'ébauche encore identique des glandes sexuelles ? Depuis le siècle dernier, on se représente, à tort, la gonade indifférenciée comme constituée de deux parties : l'une au centre, la médulla ; l'autre à la périphérie, le cortex. La théorie classique postule alors que la différenciation de la gonade vers le type mâle ou femelle résulte du développement jusqu'à l'état adulte de ces ébauches. Et cette orientation est fonction de la présence du chromosome X ou Y apporté par le spermatozoïde fécondant. Ainsi chez les fœtus mâles, sous l'influence du Y, la médulla donne le testicule, tandis que le cortex dégénère. Réciproquement, chez les fœtus femelles, sous l'influence des chromosomes X, le cortex donne l'ovaire alors que la médulla dégénère.

Pour quelques auteurs comme Witschi, cette différenciation se ferait sous l'action de substances distinctes des hormones sexuelles : pour l'ébauche médullaire mâle, ce serait une médullarine ; pour l'ébauche corticale femelle, une cortexine.

Pour d'autres auteurs, il s'agirait déjà des hormones stéroïdes mâle et femelle, soit la testostérone et la folliculine.

Cette théorie postule donc une symétrie entre les deux sexes. La gonade, au départ hermaphrodite, s'oriente selon la détermination génétique, soit vers une voie, soit vers l'autre.

Les descriptions classiques n'ont pas été vérifiées depuis très longtemps. Les biologistes qui à la fin du siècle dernier, ou au début de ce siècle, ont décrit l'embryologie de la gonade, étaient devant un problème difficile à résoudre. Le fœtus est tout petit quand il commence à différencier des testicules (15 à 17 mm chez l'homme). Ses tissus sont très riches en eau et il est difficile de faire de bonnes coupes histologiques. Enfin, bien entendu, on ne savait pas encore combien est importante l'étude très précise de la chronologie d'événements successifs qui au cours du développement sont liés les uns aux autres. On continuait donc à accepter, en ce qui concerne la gonade, des conceptions anciennes. Or, il y a quelques années, au milieu des difficultés introduites dans les Universités après les

*« Il arrive parfois que
des idées que l'on croyait
établies demandent
à être réexaminées.
Ce genre d'expérience
arrive et arrivera encore
en biologie et en médecine. »*

événements de mai 1968, le Pr. Jost décide de réétudier le développement des gonades. Il remonte aux sources pour savoir sur quelles preuves sont fondées ces théories classiques qui depuis un siècle imposaient le schéma symétrique. En dehors des dessins, souvent très beaux sur le plan artistique, mais qui sont des interprétations, il ne trouve aucune preuve véritable.

Le Pr. Jost décide alors d'adopter une attitude à la Descartes. « Puisqu'il n'y a aucune preuve, je dois oublier tout ce que je sais et je ne sais plus rien d'autre que ce que je vois. » La première chose qui apparaît c'est que le mâle et la femelle ne se différencient pas du tout au même âge. Le mâle se développe très tôt et bien longtemps avant la femelle.

Chez l'homme, avant dix semaines le fœtus a déjà en petit tous ses organes mâles. Alors que les organes sexuels de la femelle et spécialement les gonades sont pratiquement indifférenciées. A elle seule, cette différence dans la chronologie du développement des deux sexes rend difficile d'accepter l'idée que l'ébauche indifférenciée de la gonade se transforme soit en testicule soit en ovaire, par suite d'une compétition entre deux constituants de la gonade, dont l'un l'emporte sur l'autre. Si cela se passait ainsi il faudrait accepter l'idée que le futur ovaire a besoin de l'action d'un inducteur femelle pour ne pas se transformer et rester indifférencié. Le Pr. Jost pense qu'il est plus simple d'admettre que si le testicule se différencie vite c'est parce qu'il est soumis à une influence s'exerçant tôt au cours de son développement.

Pour renforcer cette hypothèse il y a l'étude au microscope des coupes de gonade. Et là, le Pr. Jost a fait simplement comme l'enfant du conte d'Andersen qui était le seul à dire que ce que tout le monde voyait : « que le Roi était nu ».

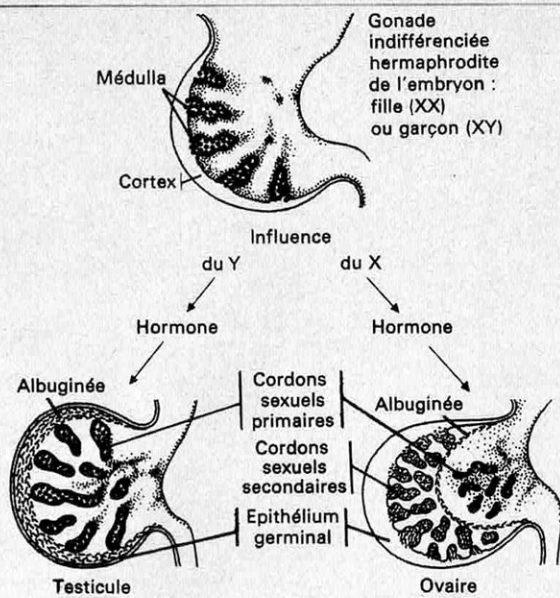
Si l'on examine des coupes de gonade indifférenciée de mammifères, on ne distingue pas les deux constituants décrits, médulla et cortex. Donc pour le Pr. Jost lorsque l'ébauche de la gonade se transforme en testicule, toutes les

cellules de l'ébauche sont utilisées pour faire le testicule. Et les tubes séminifères, dans lesquels se différencieront les spermatozoïdes, chez l'adulte, se forment les premiers.

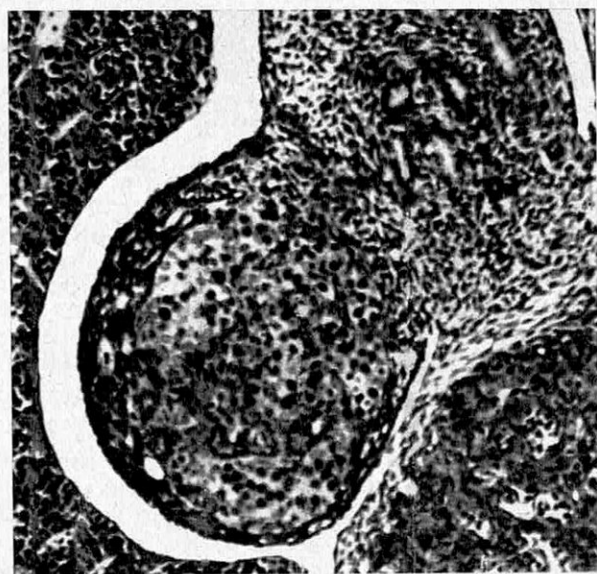
Par contre si la gonade ne devient pas un testicule, les cellules de la gonade indifférenciée continuent à se multiplier pendant très longtemps sans différencier pour autant de structures qui ressemblent à des structures ovariennes. Ce n'est que plus tard que les structures ovariennes se forment : notamment les follicules ovariens, constitués par une cellule germinale, le futur ovule.

« Bref, dit le Pr. Jost, lorsqu'on propose un schéma dans lequel il y a une compétition entre deux parties de la gonade qui ont à lutter l'une contre l'autre, et dont l'une l'emporte alors que l'autre régresse, on a l'impression que ça ne colle pas très bien. A mon avis, les mêmes cellules de la gonade, si elles ne se différencient pas pour donner le testicule, se différencient plus tard pour donner l'ovaire. D'ailleurs, il n'y a pas la moindre indication pour penser que ce sont des cellules différentes. »

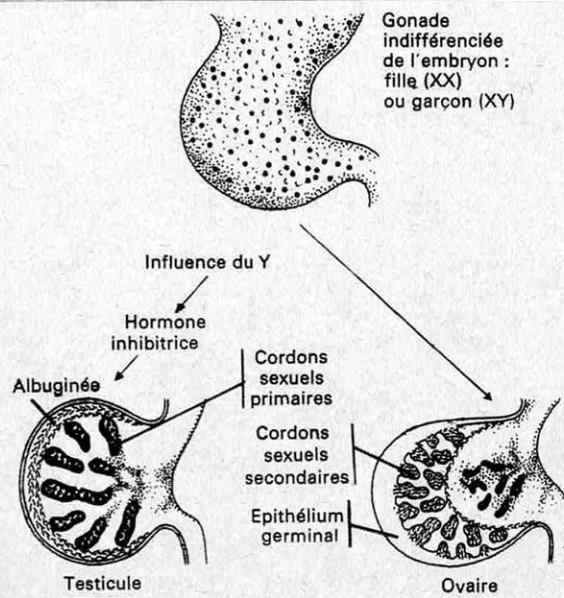
Comment comprendre tout cela ? L'hypothèse la plus simple consiste à admettre qu'à toutes les étapes de la vie, en particulier lorsque se font les gonades, le programme de base est féminin. Donc la tendance fondamentale du corps entier chez les mammifères est d'évoluer vers la constitution femelle si le testicule n'est pas là pour imposer la masculinité. Et le plus simple pour expliquer la différenciation des gonades est de supposer qu'au départ, le programme de base de la gonade est féminin et que pour faire un testicule il faut lutter contre ce programme. Ceci est le travail des gènes portés par le chromosome Y. Le chromosome Y agit très tôt et sous son influence la gonade se transforme rapidement en testicule. Par contre, lorsque ce chromosome est absent, la gonade évolue normalement pour former lentement l'ovaire. Le Pr. Jost précise : « Je ne parle plus du rôle des chromosomes X. D'ailleurs je ne connais pas d'indication prouvant le rôle de ces chromosomes dans la différenciation de l'ovaire. Le seul chromosome important, le seul qui commande un travail est le chromosome Y. C'est lui qui différencie le sexe masculin alors que le sexe féminin se différencie en l'absence de l'Y. » Des recherches récentes sur les « freemartin » appuient également la théorie du Pr. Jost. Un « freemartin » est l'un des deux « faux » jumeaux d'une vache, qui apparaît dans certaines circonstances : lorsque deux embryons de sexes opposés sont présents dans l'utérus d'une vache, le veau femelle à la naissance est parfois masculinisé. C'est le « freemartin ». Ses glandes génitales sont petites et contiennent des tubes séminifères identiques à ceux d'un testicule et sont capables chez l'adulte de sécréter l'hormone mâle ou testostérone. Cependant l'animal qui a l'aspect extérieur d'une femelle est stérile. L'explication du « freemartinisme » a été proposée en 1916 par F. Lillie aux Etats-Unis et par Kel-



AVANT L'ON DISAIT : LA GONADE AU DEPART EST HERMAPHRODITE AVEC UNE MEDULLA ET UN CORTEX. Et l'on expliquait la différenciation ultérieure de la gonade de la façon suivante : la médulla donne pour les deux sexes des cordons sexuels primaires, qui, sous l'influence du chromosome Y, se développent dans le testicule et régressent dans l'ovaire. Alors que le cortex, ou épithélium germinal, développe, sous l'influence du chromosome X, des cordons sexuels secondaires dans l'ovaire ; tandis que cet épithélium germinal régresse dans le testicule.



OR, LA REALITE PHOTOGRAPHIQUE EST DIFFERENTE : ON NE DISTINGUE NI MEDULLA, NI CORTEX : donc la théorie classique ne tient pas debout. Pourquoi ce « mirage » ? Les anciens histologistes, peu outillés, faisaient des coupes épaisses de gonade qu'il était difficile de déchiffrer. Le dogme de la différenciation sexuelle postulait que la gonade était hermaphrodite, et les histologistes interprétaient les coupes dans le sens du dogme. En d'autres termes, ils voyaient ce qu'ils voulaient voir.



LE PROFESSEUR JOST REPART A ZERO ET REBATIT UNE NOUVELLE THEORIE DE LA DIFFERENCIATION DU SEXE : la gonade, au départ, est une masse indifférenciée de cellules. Par conséquent, ce sont les mêmes cellules qui plus tard se différencieront soit en un testicule, soit en un ovaire. Comment ? Non pas sous l'influence du chromosome Y ou X, mais simplement par l'action inhibitrice de Y, lorsqu'il est présent. En son absence, la gonade évolue en ovaire.

ler et Tandler en Autriche. Ces auteurs ont montré que les deux chorions qui enveloppent les deux embryons ont fusionné, d'où un échange des sangs entre les deux jumeaux. Par conséquent, les anomalies des petites génisses seraient dues au transfert d'une hormone testiculaire du jumeau mâle qui agirait sur la femelle.

De plus, on admettait jusqu'ici que les glandes génitales du « freemartin » avaient des tubes séminifères parce que le constituant mâle de la glande hermaphrodite avait persisté et que le constituant femelle avait disparu.

Le Pr. Jost reprend l'étude de la question avec B. Vigier, J. Prépin, et J.P. Perchellet. Normalement, chez le veau mâle, le testicule apparaît à quarante jours. Et à cinquante-huit jours tout l'appareil génital est constitué. Par contre, chez l'embryon femelle, la différenciation de l'ovaire plus tardive, n'apparaît qu'après le quatre-vingt-dixième jour.

Voyons maintenant ce qu'il se passe chez le « freemartin ». Entre quarante et quarante-huit jours, la gonade du « freemartin » et celle de l'embryon femelle normal sont tout à fait identiques. C'est une masse indifférenciée de cellules. Après quarante-huit jours, le « freemartin » commence à se distinguer de l'embryon femelle normal. La gonade arrête sa croissance, et cette situation dure jusqu'au quatre-vingt-dixième jour. Pendant le même laps de temps, chez l'embryon femelle normal, la gonade croît en volume. Cet arrêt de la croissance chez le « freemartin » pourrait être dû, selon le Pr. Jost, à une hormone inhibitrice, sécrétée par la gonade de l'embryon mâle.

Une hormone mystérieuse

A quatre-vingt-dix jours, la différenciation reprend : on voit se manifester dans la gonade un processus d'organogénèse dans le sens mâle, et des tubes séminifères apparaissent. Le Pr. Jost explique : « J'ai l'impression que les mêmes cellules qui auraient dû normalement participer à l'élaboration d'un ovaire, élaborent chez le « freemartin » des structures testiculaires. Et ce processus de masculinisation qui, chez les embryons mâles normaux est très précoce, se produit plus tard chez les « freemartin ». Nous ne savons pas encore pourquoi. Cette étude sur les « freemartin » corrobore en tout cas mon hypothèse de travail, en ce sens que la gonade chez le « freemartin » devait être restée suffisamment indifférenciée pour pouvoir être capable d'évoluer en structure testiculaire, à un stade où elle aurait dû évoluer en ovaire. » Il faut maintenant essayer d'isoler le facteur responsable du « freemartinisme ». En tout cas on est sûr que ce n'est pas de la testostérone car cette hormone n'est pas capable de reproduire l'inhibition observée chez les « freemartin ». Le Pr. Jost l'a démontré il y a dix ans. Il inocule de la testostérone à des vaches gravides, les fe-

melles à la naissance sont masculinisées mais il n'y a aucun effet « freemartin » chez ces femelles en ce sens que l'ovaire n'est pas modifié et que l'utérus n'est pas supprimé.

Il y a longtemps que le Pr. Jost a développé l'idée que le testicule fœtal doit produire autre chose que de la testostérone. En effet, plusieurs expériences ont montré que la testostérone permet le développement des organes mâles du fœtus, mais ne provoque pas la disparition des organes femelles, en particulier de l'utérus. Ce qui laisse donc supposer, qu'une autre hormone, l'hormone inhibitrice, agirait. Elle n'a cependant pas encore été individualisée.

Une autre observation qui appuie l'hypothèse que cette hormone inhibitrice mystérieuse et la testostérone sont deux hormones distinctes est tirée de la pathologie humaine.

Il avait une hernie : c'était un utérus

Il existe des hommes normalement constitués qui peuvent être pères de famille et qui un beau jour se plaignent d'une hernie. Quand on les opère, on s'aperçoit que la hernie en question est un utérus. Chez ces sujets, d'après le Pr. Jost, une hormone masculinisante qui pourrait être la testostérone a bien joué son rôle, mais pas la fameuse hormone inhibitrice.

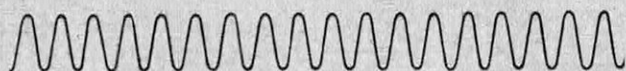
Autre argument : celui de femmes atteintes du « syndrome de féminisation testiculaire ». Ces femmes, apparemment normales, sont génétiquement des hommes. A la place d'ovaires, elles ont des testicules internes et ont un vagin mais pas d'utérus. Pour le Pr. Jost, le tractus génital de ces « femmes » a été sensible à la fameuse hormone inhibitrice, ce qui explique l'absence d'utérus, alors que les autres tissus (seins, hanches, etc.) n'ont pas été sensibles à la testostérone sécrétée par les testicules internes. D'où peut-être, un comportement différent.

La théorie du Pr. Jost a maintenant des bases solides. Alors pourquoi a-t-on accepté pendant si longtemps une théorie classique qui finalement reposait sur du sable ?

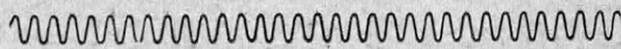
Le Pr. Jost l'explique : « Dans le progrès de la science tout ne peut être mis en cause à tout moment. Chaque chercheur, chaque savant ne peut repartir de zéro et vérifier toutes les connaissances qui le précèdent. Et par conséquent, il est absolument obligé d'accepter comme établis certains faits. Il les acceptera comme exacts si les conséquences qu'il en tire se vérifient. Sinon, il faudra revenir en arrière. »

C'est au moment où, pour une raison ou pour une autre, un chercheur essaie de reprendre l'étude de la question sans se laisser influencer, par des idées acquises ou des traditions, qu'il constate parfois que des idées que l'on croyait établies demandent à être réexaminées à nouveau. Ce genre d'expérience arrive et arrivera encore en biologie et en médecine. »

Pierre ROSSION ■



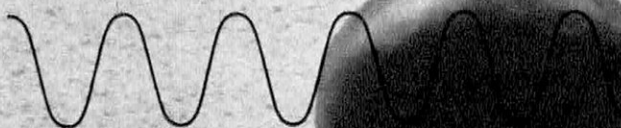
rythme alpha



rythme bêta



rythme thêta



rythme delta

Guérir par la méditation...

*...ce vieux précepte
des philosophies orientales et de nombreuses
religions semble, aux yeux
des médecins modernes, tout à fait sérieux.
Abaisser la tension artérielle,
prévenir le cancer par concentration,
c'est possible!*

Muscles et viscères dépendent du degré de conscience : même la vie végétative est modifiée par la méditation

Depuis plusieurs années, l'intérêt du public et des médecins est attiré par la « relaxation » et ses méthodes, et par les yogis. Dans les revues scientifiques les plus spécialisées, paraissent des rapports sur les examens biologiques auxquels les moines Zen ont accepté de se soumettre pendant leurs états de méditation. Mais tout ceci se confond plus ou moins dans l'opinion publique — et parfois médicale — avec l'hypnose, l'auto-suggestion... et même le charlatanisme ! Alors qu'en fait (charlatanisme mis à part), tous ces phénomènes sont, biologiquement bien différents les uns des autres. Ils ont simplement en commun une même signification : ils expriment l'interaction entre le psychisme et le corps. On ne saurait aborder ici, dans leur ensemble toutes les manifestations de cette interaction « psychosomatique » (le mot vient du grec : psychè = l'âme et soma = le corps). Il est déjà fascinant de distinguer ces différentes méthodes d'action du psychisme sur le corps. La médecine, d'ailleurs, commence à utiliser de plus en plus souvent.

LA SUGGESTION

Le praticien use de différentes techniques pour imposer sa volonté au sujet, de manière à modifier l'attitude psychologique de celui-ci. Il devient totalement passif et obéit aveuglément aux injonctions qui lui sont faites. Cette obéissance peut se manifester même dans des domaines qui échappent normalement à la volonté du sujet : il s'endort au commandement et c'est « l'hypnose » — qui n'est pas en fait un véritable sommeil, mais un état d'obscurcissement particulier de la conscience, accompagné souvent d'insensibilité à la douleur. On utilise ainsi volontiers l'hypnose en pratique dentaire. Toutefois, tous les sujets ne sont pas « suggestibles » et moins encore hypnotisables. Et surtout on n'a pu mettre en évidence aucune modification *biologique* en cours d'hypnose : l'électroencéphalogramme d'un sujet en hypnose demeure

celui d'un sujet éveillé. Si bien que la suggestion et sa forme particulière qu'est l'hypnose doivent être considérées comme des méthodes beaucoup plus « psychiques » que « psycho-somatiques » vraies.

LA RELAXATION

La méthode peut-être la plus connue en France est celle du « training autogène » de Schultz. Il s'agit là, à l'opposé, d'un apprentissage particulier de la volonté propre du sujet : il apprend ainsi par dressage à diminuer son tonus musculaire général. Le tonus est cette tension élastique qui résulte d'une légère contraction, existant même au repos dans tous les muscles, et maintenus par un réflexe permanent dont le centre est dans la moelle épinière. Toutefois, le cortex cérébral (siège de la vie psychique) influence ces centres médullaires : ainsi, par exemple, le tonus augmente lors des émotions, ou peut même disparaître tout à fait lors d'une émotion particulièrement brutale et intense (les jambes se dérobent tout à coup...). La relaxation utilise cet influx nerveux qui descend du cortex vers la moelle, pour diminuer le tonus, ce qui provoque une sensation de détente physique, et par là de bien-être plus général. Ainsi, la relaxation peut aider à lutter contre une anxiété dont la tension atteindrait la limite du danger.

LE YOGA

Tel qu'il est pratiqué sous nos latitudes, il s'agit d'une méthode dont le but est comparable. Toutefois, le relâchement musculaire doit être obtenu par un double système : il y a d'abord la voie psychique de détente générale, comme dans la relaxation ; mais il y a aussi la recherche de positions particulières qui favorisent plus spécialement la diminution du tonus dans certains muscles, ou certaines articulations. En effet, le réflexe qui maintient le tonus musculaire obéit à un principe simple : plus un muscle est étiré, plus il tend à se contracter. Ainsi par exemple, si on allonge le bras, on étire le biceps, ce qui augmente son tonus, mais si on repose son bras, replié, on diminue le tonus du biceps, certes, mais on augmente celui du muscle opposé, le muscle qui est derrière le bras, et se trouve étiré par le mouvement de flexion du bras ! Les yogis semblent avoir trouvé, empiriquement au cours des siècles, des positions qui diminuent le tonus simultanément dans des groupes musculaires opposés. Ces positions modifient littéralement l'architecture de la tension musculaire, tout particulièrement au niveau des muscles de l'axe du corps, qui se fixent aux vertèbres et maintiennent la stature. On comprend que cette technique puisse rendre des services en rhumatologie, et soulager certains cas de douleurs dorso-lombaires liées précisément à un état d'hypertonie des muscles de la stature.

LA MÉDITATION

Telle qu'elle est pratiquée par les moines Bouddhiques Zen, au Japon, ou en Inde, par les Yogis, elle entraîne un état dont les répercussions corporelles sont fondamentalement différentes de tout ce que nous venons de voir. Or elle nous intéresse tout particulièrement, parce qu'un Hindou : Mararishi Mahesh Yogi en a tiré une méthode dépouillée de tout contexte philosophique ou religieux, mais dont l'efficacité physique semble aussi grande que celle des pratiques extrême-orientale. Il a formé des instructeurs qui, dans l'ensemble des U.S.A. l'ont déjà enseignée à près de 100 000 personnes depuis une dizaine d'années. Les mêmes études et mensurations biologiques qui ont été pratiquées directement chez les religieux en méditation, au Japon et en Inde, ont été faites aussi chez des Américains entraînés depuis quelques mois à quelques années à cette forme particulière de méditation : les résultats ont été comparables ! Ces examens biologiques, et des travaux de recherche visant à en comprendre la signification ont été entrepris par des biologistes et neurophysiologistes hindous et japonais, mais aussi par les laboratoires des grandes Universités américaines telle que Harvard, ou l'Université de Californie 5 (Irvine). En France, le Professeur Gastaut, spécialiste en physiologie du cerveau, a fait des recherches semblables, et trouvé les mêmes résultats.

LA TECHNIQUE

Nous apprenons assez peu à lire la description de la méthode d'entraînement, car tout l'art (qui repose en fait sur des principes neurophysiologiques précis mais qui furent trouvés empiriquement, en dehors des laboratoires !) tout l'art est dans sa mise en pratique. L'entraînement est assez court : de un à trois mois, pendant lesquels on pratique deux séances journalières de 15 à 20 minutes. Le sujet est assis confortablement, les yeux clos. On lui enseigne une méthode intérieure d'évocation d'une image sonore ou visuelle, ou d'une pensée particulière.

Ce point de départ n'est pas fourni par le hasard d'une association d'idées, sa recherche est en relation avec la tradition philosophique extrême-orientale. (L'étudiant américain qui se livre à l'entraînement de la méditation n'a pas à se préoccuper de philosophie : c'est l'instructeur qui possède quelques « clés » grâce auxquelles il sait que telle image ou telle pensée conviendra ou non au développement de la « méditation »). Nous recherchons dans nos laboratoires, en nous servant de « modèles » neurocybernétiques, à comprendre comment les cellules cérébrales fonctionnent pour permettre telle manifestation de l'esprit : perception, mémoire, émotion... Il est évident qu'une même image mentale : PIPE par exemple pourra laisser indifférent tel jeune homme qui ne fume

que des cigarettes, et émouvoir fortement telle jeune femme dont le mari, fumeur de pipe vient de mourir. Et cette évocation intérieure de l'image « PIPE » entraînera des répercussions différentes sur le fonctionnement intime des cellules cérébrales de l'un ou l'autre sujet. Or les sages d'Extrême-Orient connaissent les critères selon lesquels une image mentale mettra le cerveau d'un sujet donné dans l'état le plus favorable à l'exercice de la méditation. L'image ou la pensée premières étant évoquées donc, le sujet apprend à « l'expérimenter librement ».

Il laisse son esprit la manipuler SANS EFFORT DE CONCENTRATION PARTICULIERE. Le développement de la pensée devient alors comme une spirale qui s'élève en une créativité de plus en plus fine, de plus en plus riche, de plus en plus détachée de toute ambiance présente ou passée. La pensée s'isole de tout ce qui n'est pas elle-même. C'est une conscience plus « totale » parce que libérée de toute vigilance extérieure à son expérience, même cette vigilance automatique que représente le contrôle involontaire des activités corporelles. Le corps ainsi laissé à lui-même est TOTALEMENT relâché, c'est-à-dire ne maintient que les activités minima permettant la survie végétative.

Ainsi est atteint « l'état yoga », défini comme « une conscience plus élevée et plus détachée, dans un corps totalement relâché » (N'oublions pas que « Yoga » signifie « Union », l'union absolue de la conscience avec elle-même, sans rien pour la distraire, pas même la « sensation inconsciente » de la lumière, de la température ambiantes, de la position du corps etc., sensations qui, normalement, quand nous sommes éveillés forment le « bruit de fond » de notre conscience). Or cette « conscience plus élevée » et les conséquences que cela entraîne sur le métabolisme et la vie viscérale, sont un problème pour le physiologiste. En effet, les études sur les animaux de laboratoire ont permis de définir biologiquement plusieurs degrés de conscience, depuis le sommeil ou non-conscience qui s'accompagne d'un état corporel de repos, à l'état de veille, qui maintient le corps en « vigilance », et à « l'éveil supérieur » ou état d'alerte. Celui-ci est une élévation et une concentration de la conscience qui devient « attention » (et peut même aller jusqu'à l'angoisse) qui entraîne une surtension de tout l'organisme, avec augmentation du tonus musculaire, des rythmes cardiaque et respiratoire, de la pression artérielle, etc. Cette tension générale a une signification : elle prépare l'individu à une conduite de défense immédiate, fuite ou lutte, à laquelle il doit sa propre survie.

L'état yoga, qui est à la fois « conscience plus élevée » et relaxation totale de l'organisme, est donc un paradoxe, pour la compréhension duquel les animaux de laboratoire ne seront d'aucune utilité ! Il faut donc se libérer des idées — seulement partiellement juste — que suscite la

La méditation fait que les cellules se mettent à « brûler » l'oxygène, ce qui est excellent pour le cœur

comparaison avec l'animal et étudier directement cet individu, finalement tout à fait différent des autres animaux qu'est l'Homme.

LES EFFETS BIOLOGIQUES

On sait que le simple état de détente intérieure, que toute personne obtient volontairement (on demande lors de tout examen électroencéphalographique de se « laisser aller », de ne penser à rien...) se traduit à l'E.E.G., lorsqu'on a les yeux fermés, par l'apparition d'ondes régulières d'amplitude moyenne, d'un rythme de 9 à 12 ondes par seconde : les ondes alpha (cf. Science et Vie N° 662). Or il suffit que le sujet ouvre les yeux, même s'il reste psychiquement détendu, pour que les ondes alpha disparaissent et soient remplacées par un rythme plus rapide, plus irrégulier : le « rythme de base ». On a attribué à l'onde alpha la signification de « rythme de repos » et au rythme de base celle « d'activité ». Il suffit donc que la rétine entre en contact avec la lumière ambiante, pour que cela déclenche automatiquement assez de vigilance, pour activer le cortex cérébral. A l'inverse, il suffit que, même les yeux fermés on se mette à penser activement à quelque problème pour que l'onde alpha disparaisse. Et chez les sujets anxieux, même les yeux fermés, on n'arrive pas, souvent, à faire apparaître l'alpha. Or les moines Zen en méditation peuvent ouvrir les yeux, et leur alpha ne disparaît pas ! Il faut donc poser l'hypothèse que l'alpha de la méditation ne correspond pas à notre « repos » considéré dans son sens le plus simple puisque la méditation Zen est loin d'être un arrêt d'activité psychique, mais au contraire une période de créativité supérieure. A l'appui de cette hypothèse d'un alpha d'une autre nature, on peut citer les résultats des Drs Das et Gastaut : enregistrant l'électroencéphalogramme de yogis pendant la progression de la méditation, ils ont pu mettre en évidence plusieurs phases différentes. Pendant que le sujet s'installe, se met en condition, les yeux fermés, on voit apparaître l'alpha habituel de la détente banale, qui cesse dès qu'il ouvre les yeux. Puis cet alpha disparaît, remplacé par une activité rapide prouvée de « travail intellec-

tuel ». Cela correspond à la recherche de l'image « point de départ », et au début des associations qu'elle entraîne. Puis, tout à coup, alors que la méditation intérieure se développe apparaissent les ondes alpha, qui, elles ne seront pas bloquées par l'ouverture des yeux. Là, sous l'influence de cette activité mentale particulière, il s'est passé quelque chose de nouveau dans le cortex cérébral. Enfin, un peu plus tard, apparaissent des ondes plus lentes, de 7 à 8 par sec. les ondes thêta, qui vont s'étendre à tout le scalp. Là encore, rien n'est sûr, ces ondes apparaissent dans des conditions biologiques bien différentes. Toutefois, les conditions qui semblent se rapprocher le plus de ce qui nous intéresse ici, correspondent à des expériences du savant anglais Grey Walter. Celui-ci a pris des électroencéphalogrammes d'étudiants pendant certaines stimulations, parmi lesquelles il y avait de gentilles caresses des mains et du visage faites par une jolie assistante (ce que G. Walter appelle « stimulation agréable »). Or pendant la stimulation agréable, il recueillait un rythme rapide témoin de « travail » cortical, alors qu'immédiatement à sa cessation, il voyait apparaître un rythme thêta ! Il a attribué à ce rythme la signification d'un « scanning », c'est-à-dire d'une sorte de recherche dans le vide (de ce plaisir disparu). On peut donc proposer l'hypothèse que l'apparition du thêta au cours de la méditation, correspond au moment où l'esprit se meut « dans le vide », détaché de tout contact avec la réalité. D'ailleurs l'absence de blocage de l'alpha à l'ouverture des yeux est la meilleure preuve de cette coupure d'avec le monde ambiant.

Ainsi, l'électroencéphalogramme fait la preuve que la méditation est UN ETAT BIOLOGIQUE PARTICULIER, une véritable transformation de la fonction cérébrale, que ne produisent pas les autres techniques, hypnose, relaxation simple, ou même les expériences de conditionnement.

LES EFFETS MÉTABOLIQUES

Ils sont en pratique les plus intéressants, et ont été étudiés dans plusieurs grands laboratoires universitaires, chez des sujets volontaires, pendant des durées assez longues pour permettre des études comparatives :

30 minutes de « mise en condition », pendant que le sujet s'habitue au fauteuil du laboratoire, aux appareils posés pour les enregistrements ;
20 à 30 minutes de relaxation « pré-méditation » ;

20 à 30 minutes de méditation ;
20 à 30 minutes de repos après méditation. Dès l'obtention du calme intérieur, il y a une baisse de pression artérielle, un léger ralentissement cardiaque et respiratoire. Mais c'est avec l'entrée en méditation proprement dite qu'apparaissent des modifications remarquables : la pression artérielle reste inchangée, mais le rythme cardiaque s'effondre littéralement jusqu'à moins

de 30 battements/minute, et la respiration diminue en amplitude et en rythme jusqu'à devenir à peine perceptible.

Et surtout, ce qui est fondamental, c'est la transformation du fonctionnement biologique dans son intimité même : la consommation d'oxygène tombe rapidement de 251 cc par minute (en phase de relaxation) à 211 cc par minute. Elle remontera dans la phase après-méditation à 242 cc par minute. De même, l'élimination de gaz carbonique va passer de 219 cc par minute en phase de relaxation, à 187 cc par minute pendant la méditation, pour revenir à 219 cc par minute après-méditation.

Ainsi, LE RAPPORT ELIMINATION DU GAZ CARBONIQUE/ABSORPTION DE L'OXYGÈNE DEMEURE INCHANGE (sauf en fin de méditation, où il penche en faveur d'une augmentation proportionnelle légère de l'élimination de gaz carbonique). C'est le rythme intime du métabolisme qui a changé, par diminution de la consommation tissulaire en oxygène. Etant donné que l'élimination du gaz carbonique est proportionnellement maintenue, cela déclenche par réflexe *involontaire* la diminution du rythme respiratoire. En effet, si l'on fait la contre-expérience de diminuer volontairement son rythme respiratoire, le besoin tissulaire ne fait que s'augmenter, car le gaz carbonique n'est plus éliminé en quantité suffisante. On aboutit rapidement à une intoxication et l'expérience ne peut être maintenue sans graves dégâts.

Il a fallu chercher à comprendre la signification de cette diminution de la consommation tissulaire en oxygène. En effet, les cellules disposent de deux cycles de fonctionnement différents ; le cycle *anaérobie* où les échanges métaboliques s'effectuent en l'absence d'oxygène libre, et le cycle *aérobie* au cours duquel l'oxygène est directement « brûlé » par la cellule pour ses opérations métaboliques. Les tissus ne « choisissent » pas totalement un cycle plutôt que l'autre. Ils fonctionnent selon un rapport variable anaérobiose/aérobiose déterminé par tout un ensemble de conditions hormonales, nutritives, etc. Or la concentration d'acide lactique dans le sang est un indice utilisé en pratique pour apprécier l'importance proportionnelle du fonctionnement anaérobie par rapport à l'aérobiose. Plus il y a d'acide lactique, plus le fonctionnement métabolique général est anaérobie. Et l'élimination d'acide lactique pendant la relaxation préméditation est de 11,4 mg à l'heure par 100 cc de sang circulant. Pendant la méditation, il passe à 8 mg par 100 cc, et même tout de suite après la méditation il descend encore à 7,3 mg par 100 cc ! On sait que ce lactate est le produit de déchet de la contraction musculaire, on peut donc considérer que sa diminution est due à la baisse du tonus musculaire. Il n'en est rien, car déjà pendant la phase de relaxation le tonus est bien diminué, et il ne changera guère pendant la méditation. Alors que le taux d'élimination du lac-

tate qui est donc de 11,4 mg en début de relaxation, peut atteindre 10,25 mg par 100 cc en fin de relaxation, si on fait une relaxation assez prolongée, mais ne tombe brutalement que lorsque le sujet passe en « méditation ». Autrement dit, la méditation fait BASCULER LE METABOLISME GENERAL VERS L'AEROBIOSE, et ceci non simplement par diminution du tonus musculaire, mais par une action plus intime sur la commande métabolique elle-même. Or, cette commande est d'origine cérébrale, et elle va aux tissus par la voie du système nerveux autonome qui agit en modifiant le diamètre des vaisseaux, en influant sur les sécrétions hormonales, et en sécrétant lui-même des hormones, dont la noradrénaline d'importance considérable (tant dans l'organisme que pour le fonctionnement du cerveau lui-même !).

On sait que l'augmentation proportionnelle de l'aérobiose est particulièrement bénéfique, et de nombreux chercheurs tentent de trouver les moyens médicamenteux de l'obtenir : ce serait la médication de choix du muscle cardiaque, permettant la prévention de l'infarctus, le traitement de l'angine de poitrine. D'autre part le cancer s'accompagne d'un « virage anaérobie » du métabolisme. Il serait logique de penser que des « cures d'aérobiose » seraient non pas le traitement du cancer, mais un moyen utile de sa prévention. Or la méditation obtient cette « aérobiose » par freinage de l'activité sympathique, diminution de la noradrénaline, etc. Cette diminution de l'activité sympathique ne peut s'obtenir par la seule volonté : c'est une partie du système nerveux *autonome*, et même toutes les expériences qu'on a pu faire de conditionnements de freinage du sympathique ont montré que le réflexe très difficile à « inscrire », s'efface très vite. Enfin les médicaments qui freinent le sympathique n'entraînent pas de déviation aérobie du métabolisme.

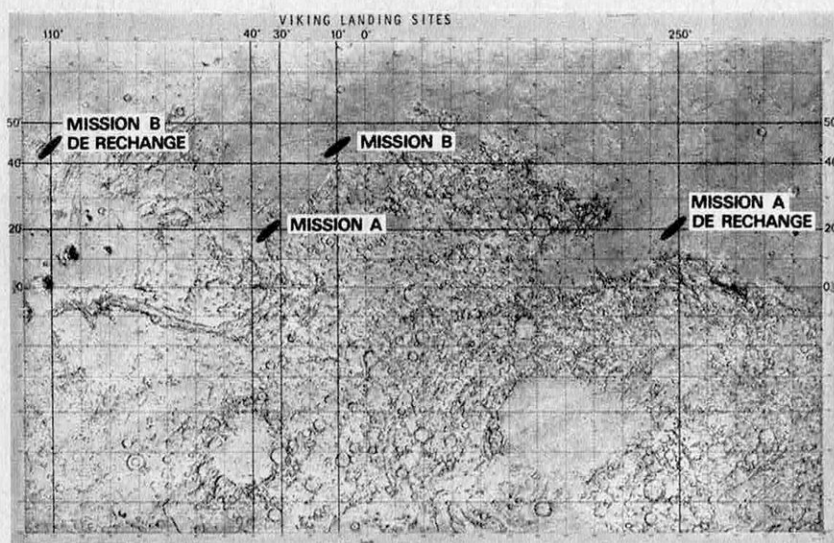
Autrement dit, la méditation déclenche dans l'organisme des modifications concertées, là où nos thérapeutiques n'ont que des effets partiels. Mis à part l'intérêt qu'elle peut avoir face aux cardiopathies ou sur le « terrain » cancéreux, elle peut jouer un rôle plus marquant encore dans la vie quotidienne. En effet, l'importance proportionnelle de l'anaérobiose — l'importance de la noradrénaline circulante — sont des indices du taux d'anxiété et d'agressivité. Et cette importance même obéit à un mécanisme de cercle vicieux : toute poussée anxieuse, toute décharge agressive augmentent le pourcentage d'anaérobiose, et les taux de noradrénaline, acide lactique, etc. Cette augmentation augmente à son tour le taux d'anxiété et d'agressivité... Et il en devient de l'homme citadin comme de son « environnement » : le monde va à sa perte par augmentation des déchets !

L'apprentissage, la pratique de la méditation pourrait devenir pour l'Homme ce que seraient les « espaces verts » dans son univers futur de pollution : la voie du salut.

Jacqueline RENAUD ■

Les Vikings sur Mars

*Les sites d'atterrissages:
le grand canyon
et un champ de moisissure*



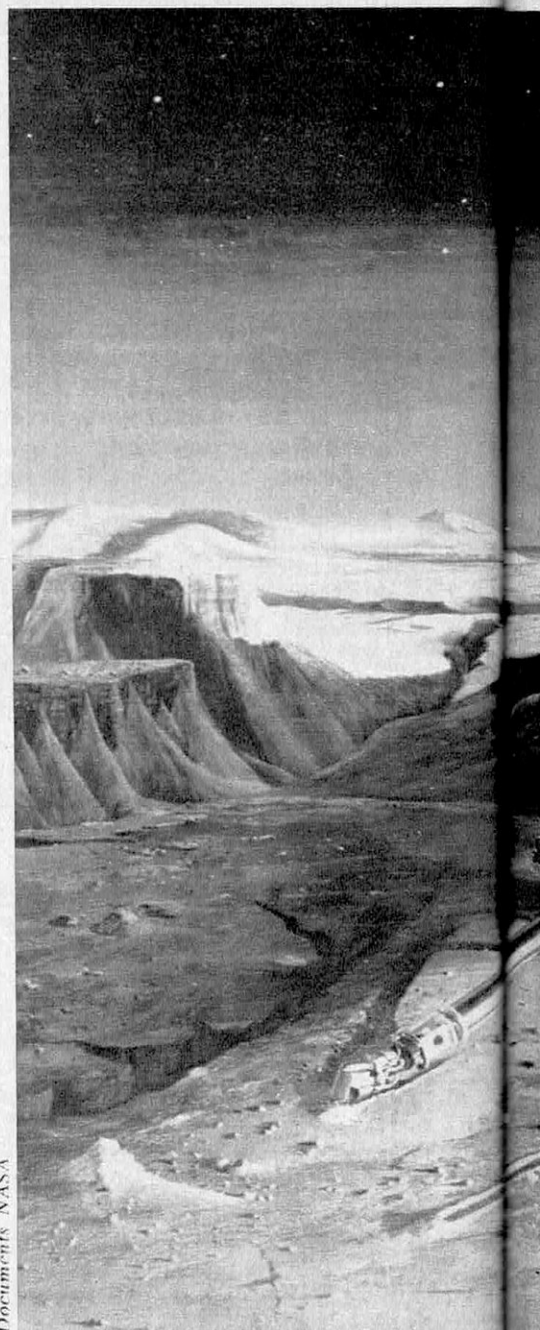
Vers le milieu de 1975, la NASA lancera à un mois d'intervalle les deux sondes automatiques « Viking » qui tenteront un atterrissage en douceur sur Mars en août et novembre 1976.

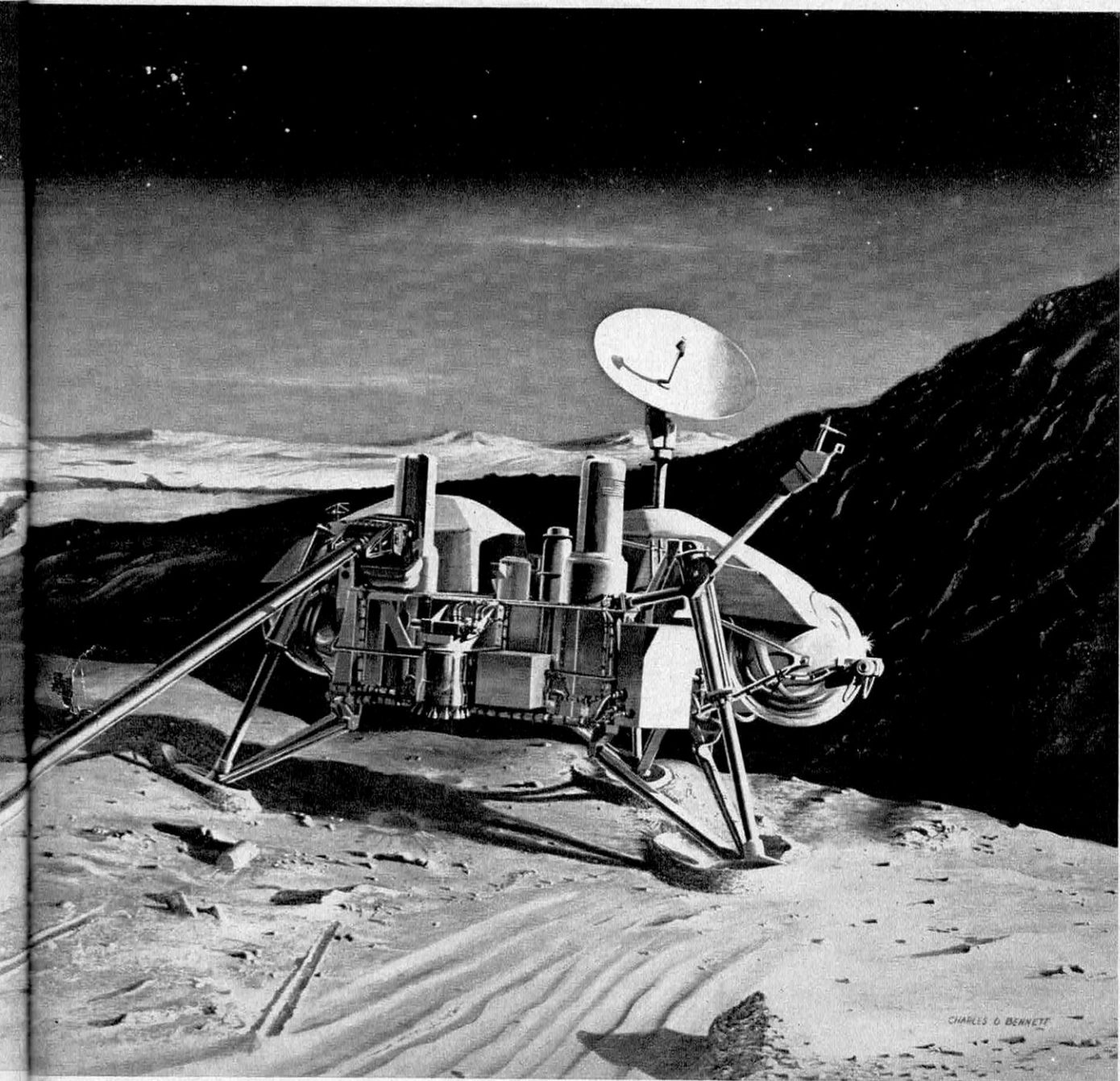
Grâce aux remarquables documents retransmis depuis une orbite martienne par Mariner 9⁽¹⁾, les spécialistes du Jet Propulsion Laboratory, responsables pour la NASA des missions martiennes, viennent de choisir les sites d'atterrissage sur la planète rouge.

Géographiquement, ils ont été sélectionnés dans des régions

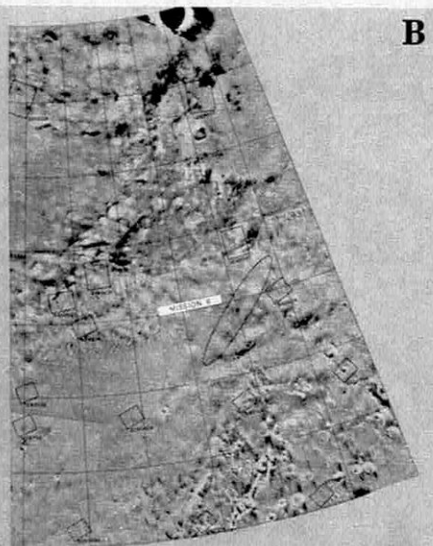
plates : On veut être sûr de ne pas endommager les stations lorsqu'elles atterriront. De plus, dans les zones sélectionnées, ils règne une température relativement chaude favorisant la présence de vapeur d'eau susceptible d'entretenir à son tour la présence de micro-organismes, autrement dit « des Martiens ».

Le site A pour la première sonde, dans la région de Chryse, se trouve dans l'embouchure du Grand Canyon martien de 4 500 km de long. Zone de sédiments, elle est parcourue de fractures ressemblant à des lits de rivière asséchés.





B



Le site B, pour la seconde sonde, est situé dans la Mare Acidalium, quelque 1 800 km plus au nord du premier site. Il a été choisi ainsi parce que cette zone est l'une des plus sombres de Mars et à proximité de la calotte glacière.

Chaque hiver, ces régions polaires sont enveloppées d'une sorte de brume. Certains savants pensent que cette brume peut transporter des spores de micro-organismes et des moisissures.

Chaque site d'atterrissage est défini par une ellipse de 100 × 500 km.

Au cas où ces sites ne seraient pas propices à un atterrissage, le terrain se révélant trop accidenté, par exemple, deux autres sites de réserve ont été sélectionnés.

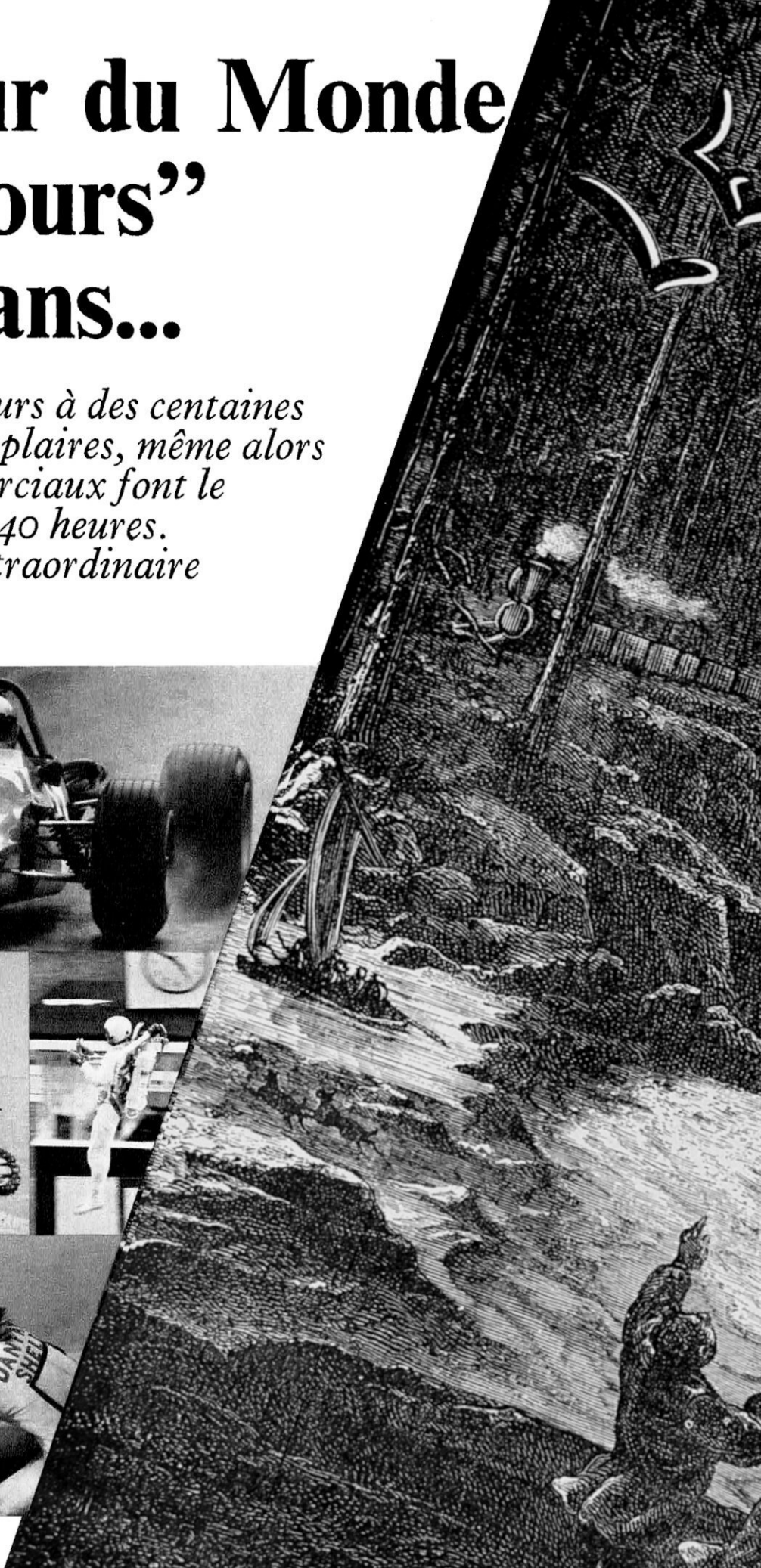
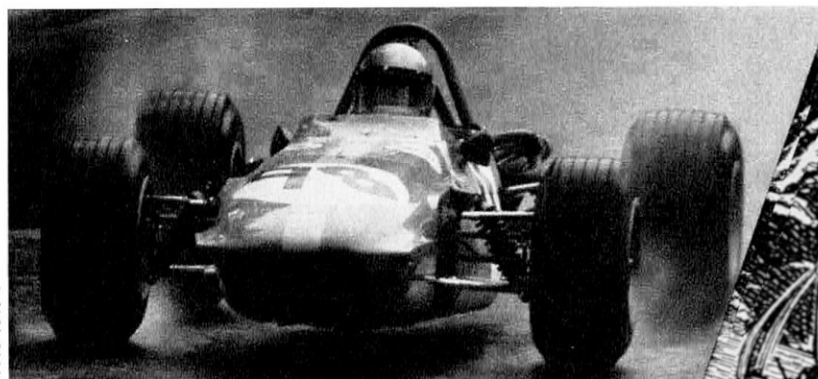
A moins que les Soviétiques n'aient réalisé un atterrissage martien avant les Américains (une fenêtre martienne propice à des lancements s'ouvre en juillet prochain), les deux Viking pourront bien être les premiers à nous dire s'il existe bien une forme de vie primaire à la surface de Mars.

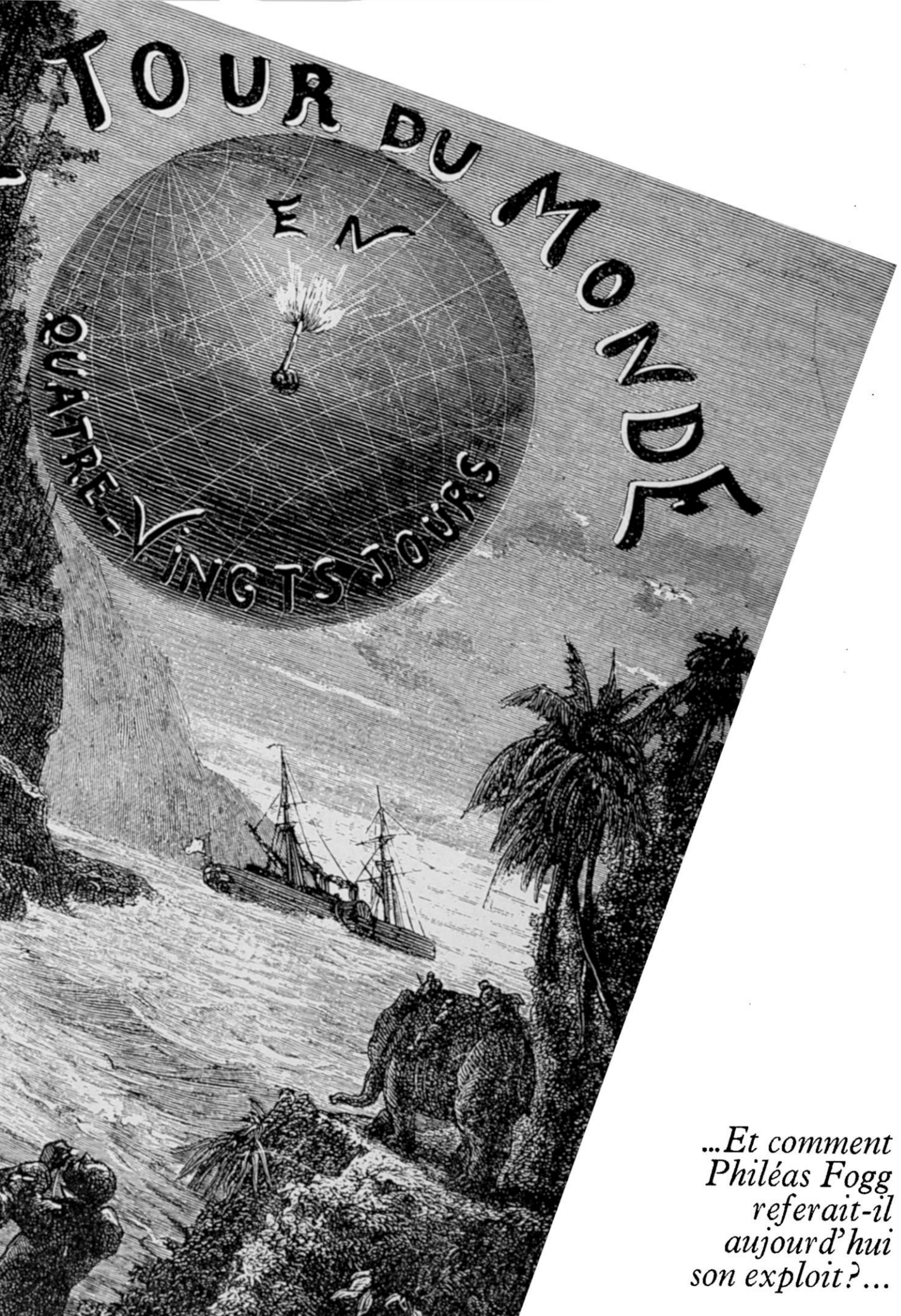
J.R.G. ■

(1) Voir *Science et Vie* Juin 1972

“Le tour du Monde en 80 jours” a cent ans...

...et se vend toujours à des centaines de milliers d'exemplaires, même alors que les jets commerciaux font le tour du monde en 40 heures. Pourquoi cette extraordinaire séduction?

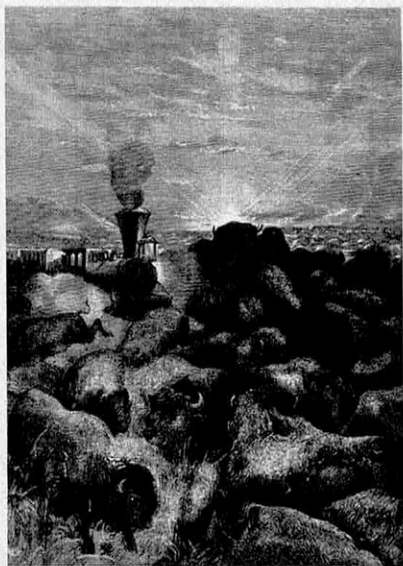




...Et comment
Philéas Fogg
referait-il
aujourd'hui
son exploit?...

L'année 1973 marque un anniversaire qu'il convient de fêter : le centenaire de la parution du roman le plus célèbre de Jules Verne : *Le Tour du Monde en Quatre-Vingts Jours* est en effet, de loin, le roman le plus populaire du célèbre écrivain, celui qui consacra sa gloire déjà grande, au terme de dix années de franc succès.

En effet, si Jules Verne débuta sa collaboration avec l'éditeur Hetzel (qui publie George Sand, Victor Hugo, Erckmann-Chatrian et tant d'autres) en 1863 avec *Cinq Semaines en Ballon*, il devait écrire coup sur coup et chaque année



les récits tout de suite fameux et que le monde entier lit encore : *Voyage au Centre de la Terre* (1864), *De la Terre à la Lune* (1865), *Voyages et Aventures du Capitaine Hatteras* (1866), *Les Enfants du Capitaine Grant* (1867-1868), *Vingt Mille Lieues sous les Mers* (1869-1870), *Autour de la Lune* (1870).

Un beau palmarès, on le voit, puisque tous ces titres figurent cent ans après en tête de toutes les traductions romanesques. L'Index des Traductions de l'UNESCO montre que la Bible puis Marx sont les livres les plus traduits ; Jules Verne vient en troisième position, soit donc le premier romancier mondial et ceci chaque année, sans discontinuer.

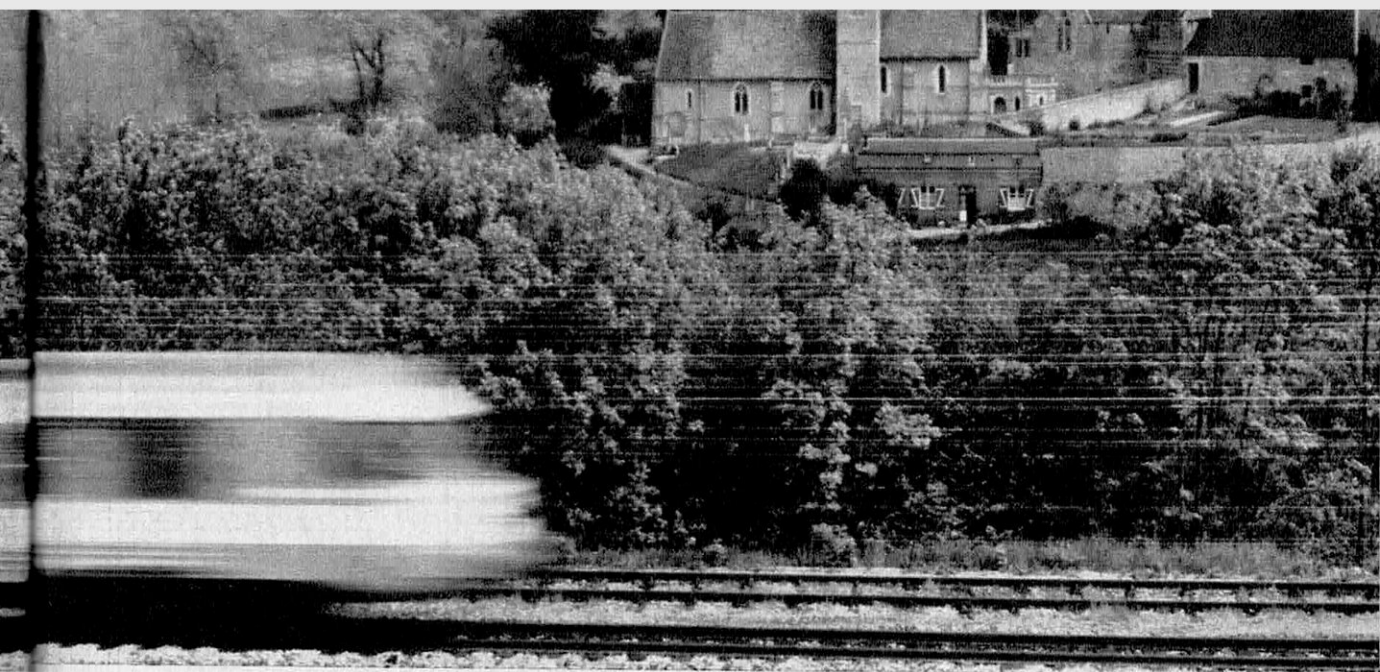
Jules Verne n'en est pas resté là dans sa production et l'on est toujours surpris d'apprendre qu'il a écrit très exactement soixante-cinq romans ! Il l'a fait en quarante ans puisque sa carrière littéraire (après une carrière théâtrale assez malheureuse) née en 1863 avec ce qui allait devenir rapidement *Les Voyages Extraordinaires* ne s'est achevée qu'à sa mort, en 1905. Et huit romans posthumes parurent encore, édités par son fils Michel, dans les années qui suivirent : 1905 à 1910, le dernier en 1919. Cette production étonnante, par sa régularité autant que par sa qualité, est faite de titres encore très connus tels *Un Capitaine de Quinze ans*, de *Cinq cents Millions de la Bégum*, Ma-

thias Sandorf, *Le Château des Carpathes*, *Maître du Monde*, *Robur le Conquérant*, et *La Chasse au Météore*.

Mais ce qui a assuré de son vivant la gloire vernienne plus encore que les titres cités qui parlent un cher langage à nos souvenirs d'enfants ce fut *Le Tour du Monde en Quatre-Vingts Jours* (1873) et *Michel Strogoff* (1876) qui furent portés sur scène par l'auteur lui-même. Ces deux pièces firent la fortune du Châtelet et certains se les rappelleront encore, qui les virent entre 1920 et 1930.

Or ce *Tour du Monde en Quatre-Vingts Jours*, dont nous tenons à marquer ici le centenaire, ne fut pas dans l'idée de son génial créateur un roman d'aventures : il fut en réalité un roman scientifique, bâti uniquement sur un argument scientifique s'il en est. Celui de la perte (ou le gain) apparente d'un jour quand un voyageur franchit tous les fuseaux horaires dans un tour du monde.

C'est là un fait astronomique qui demande simplement un peu de réflexion. La surface du globe est divisée en vingt-quatre fuseaux horaires qui établissent un repère local du mouvement (apparent) solaire. Quand le soleil cul-



Les transports approchent la limite de la vitesse raisonnable. Philéas Fogg ne trouverait plus de parieur.

mine dans le ciel on dit qu'il est midi. Mais ceci est relatif à l'endroit choisi puisque la Terre est ronde et que c'est elle, en réalité qui tourne sur elle-même. Il est bien évident, dans ces conditions, qu'aux antipodes du point considéré il n'est pas midi mais minuit. Entre cet endroit et l'antipode en question il y a douze zones où l'heure locale solaire est nécessairement onze heures, pour la première, dix heures pour la seconde, neuf heures pour la troisième... ceci si on va vers l'ouest. Et, au contraire, treize heures, puis quatorze, puis quinze... si on va vers l'est.

Quand un voyageur s'embarque dans un tour du monde, il va nécessairement traverser tous ces fuseaux horaires un à un. Chaque fois qu'il en franchit un il lui faut avancer ou retarder sa montre d'une heure pour se mettre à l'heure locale. Concrétisons : il part de Paris à midi et arrive à Berlin. *Quel que soit le temps mis* pour y parvenir le soleil culminera sur Berlin quand la montre du voyageur marque onze heures puisque sa montre est à l'heure de Paris où le soleil culminera une heure après. Le voyageur doit donc *avancer* sa montre d'une heure et la mettre à midi.

Il repart et arrive à Varsovie. Même chose, il doit à onze heures de sa montre la mettre à midi parce que le soleil culmine à ce moment en cet endroit. Puis Moscou, puis Rostov, puis Sverdlovsk, etc., jusqu'à ce qu'il franchisse le détroit de Behring. Alors il a *avancé* sa montre quinze fois d'une heure. Il garde ainsi l'heure du soleil, sa montre marque bien midi chaque fois qu'il culmine.

Le voyage continue toujours vers l'est. Alaska, Nord-Canadien, Vancouver, Salt-Lake City, Chicago, New York, encore six heures de plus. Puis le jet franchit l'Atlantique, soit quatre

fuseaux, et il est à Londres ayant avancé sa montre de vingt-trois heures.

Revenu enfin à Paris il lance un dernier coup de pouce, le vingt-quatrième, ce qui le maintient bien au midi local. Seulement, si la montre est aussi une montre-bracelet calendrier qui marque la date, ces vingt-quatre heures avancées font que le mécanisme a gagné un jour de ses rouages. Parti à une date précise, supposons le 10 du mois, le voyageur en regardant la date sur son cadran y verra non pas la date de Paris à son retour mais cette date *plus un jour*. Si le voyage a duré huit jours, le voyageur lira dans le hall d'accueil, en arrivant à Orly, qu'on est le 18, mais sur sa montre il y aura le 19. Voilà comment Philéas Fogg, tout en croyant avoir dépassé quatre-vingts jours pour faire son tour du monde, gagna quand même son pari initial qu'il le ferait en quatre-vingts jours. Il n'avait pas pensé à l'avance horaire d'un jour parce qu'il n'avait pas de montre et que Passepartout n'avait jamais mis la sienne à l'heure du lieu. Alors que le Soleil était passé quatre-vingts fois au-dessus de leurs têtes tout au long du voyage, il n'était passé que soixante-dix-neuf fois au-dessus de Londres au moment de leur retour.

Mais alors ? dira-t-on. Alors le voyage avait duré effectivement soixante-dix-neuf jours en temps absolu, évidemment, toute l'astuce du romancier était là. Philéas Fogg croyait avoir perdu parce qu'arrivé 80 jours plus cinq minutes *pour lui*, après son départ, alors qu'il était arrivé en réalité 79 jours plus cinq minutes. Il mit alors un jour à arranger ses affaires et allait se suicider, ruiné, quand Aouda lui ayant proposé le mariage, Passepartout mandé auprès du pasteur apprit qu'on était samedi et non dimanche. Philéas Fogg arriva alors à huit

heures quarante-cinq, à la seconde près, au *Reform-Club*, pour gagner son pari, attendu par tous *ce jour-là*, comme il l'avait parié.

Le tout est évidemment de faire le tour du monde par l'est. Si on part vers l'ouest c'est le contraire qui se produit, on accumule les retards au lieu des avances et on perd un jour au calendrier au lieu de le gagner.

Qu'est-ce qui a donné à Jules Verne l'idée de bâtir ce très joli roman à motif astronomique ? Indiscutablement c'est la lecture d'une nouvelle d'Edgar Poe.

Edgar Poe a beaucoup inspiré Jules Verne et



on retrouve sa marque tout au long de son œuvre. Voici pourquoi. En 1862, alors que Jules Verne écrivait *Cinq Semaines en Ballon* son premier roman, il préparait également une étude sur Edgar Poe pour le magazine mensuel *Le Musée des Familles*. Ce *Musée des Familles*, que personne ne connaît plus, parut de 1833 à 1900 et Jules Verne y écrivit ses premières nouvelles à ses tout débuts, dès 1851 (il avait alors vingt-trois ans). Jules Verne était venu de Nantes à Paris pour y terminer ses études de droit. Il devait être avocat et prendre la succession de son père, avoué à Nantes. Mais le démon de la littérature et surtout celui du théâtre le possédaient et il décida de faire une carrière d'auteur de théâtre. Il écrivit ainsi une trentaine de pièces, en vers et en prose, de 1848 à 1860. Six seulement virent les feux de la rampe, dans cette même période.

Mais il écrivit également des nouvelles : cinq furent publiées de 1851 à 1855 dans *Le Musée des Familles*, dont *Martin Paz*, la plus connue parce qu'elle fut reprise par l'éditeur Hetzel, en 1875, à la suite du *Chancellor*. C'est ainsi qu'il prépara pour le même magazine son étude sur Edgar Poe.

Edgar Poe (1809-1849) était connu en France à cette époque par la remarquable traduction qu'en fit Charles Baudelaire à partir de 1852 et jusqu'à sa mort en 1867. Une autre traduc-

tion, faite par William Hughes, parut en 1862, et Jules Verne l'utilisa. Voici ce qu'il dit dans son commentaire d'une des nouvelles, intitulée « Je terminerai cette nomenclature en citant la nouvelle intitulée la *Semaine des trois dimanches*. Elle est d'un genre moins triste quoique bizarre. Comment peut-il exister une semaine des trois dimanches ? Parfaitement, *pour trois individus*, et Poe le démontre. En effet, la terre a vingt-cinq mille milles de circonférence, et tourne sur son axe de l'est à l'ouest en vingt-quatre heures ; c'est une vitesse de mille milles à l'heure environ.

« Supposons que le premier individu parte de Londres, et fasse mille milles dans l'ouest ; il verra le soleil une heure avant le second individu resté immobile. Au bout de mille autres milles, il le verra deux heures avant ; à la fin de son tour du monde, revenu à son point de départ, il aura juste l'avance d'une journée entière sur le second individu. Que le troisième individu accomplisse le même voyage dans les mêmes conditions, mais en sens inverse, en allant vers l'est ; après son tour du monde il sera en retard d'une journée ; qu'arrive-t-il alors



Burri-Magnum

Voyager au temps de Jules Verne était une aventure. C'est l'émerveillement de l'époque qui charme ses lecteurs.

aux trois personnages réunis un dimanche au point de départ ? Pour le premier, c'était *hier* dimanche, pour le second, *aujourd'hui* même, et pour le troisième, c'est *demain*. Vous le voyez, ceci est une plaisanterie cosmographique dite en termes curieux. »

Donc, aucun doute, dix ans après, Jules Verne utilisera ce thème imaginé par Edgar Poe vers 1840. L'a-t-il voulu simplement comme un prétexte à une belle histoire de voyages écrite dans un but didactique ? Autrement dit, l'argument scientifique a-t-il été secondaire dans l'ensemble du roman ou bien le roman a-t-il été fait uniquement pour illustrer cette curiosité scientifique ?

C'est Jules Verne lui-même qui va nous répondre à cette question. Dans une interview qu'il donna à un journaliste américain, venu le voir dans sa maison d'Amiens, il dit ceci (c'était en 1902, l'écrivain avait soixante-quatorze ans et n'avait plus que deux ans à vivre) :

« Chaque fait isolé géographique et chaque fait scientifique dans chaque livre que j'ai écrit a été examiné avec soin et il est scrupuleusement exact. Si par exemple, je n'avais pas désiré établir le fait qu'un voyage autour du monde implique la perte apparente d'un jour entier mon *Tour du Monde en Quatre-Vingts Jours* n'aurait jamais été écrit. Et l'*Ile Mystérieuse* doit son existence à mon désir de dire aux garçons du monde entier quelque chose au sujet des merveilles du Pacifique. »

Jules Verne composa son livre en s'amusant fort, comme l'attestent ces lignes écrites en 1872 à son éditeur Hetzel :

« Si je pioche ! en pouvez-vous douter ? Si vous saviez comme ce voyage autour du monde en 80 jours m'amuse à faire ! J'en rêve ! Puisse-t-il amuser autant nos lecteurs ! Il faut que je

sois un peu toqué ; je me laisse prendre à toutes les extravagances de mes héros. Je ne regrette qu'une chose c'est de ne pas les faire *pedibus cum jambis*... »

La publication du roman en feuilleton dans le quotidien *Le Temps* fin 1872 fut un immense succès. Les chroniques de l'époque assurent qu'à la fin, quand Philéas Fogg parvenu en Amérique doit traverser l'Atlantique au plus vite pour gagner son pari, des compagnies de navigation pressentirent Jules Verne pour qu'il accepte, moyennant forte prime, de choisir tel ou tel pavillon ! On sait que Jules Verne refusa et évita ceci en faisant acheter un navire par le riche Anglais, qui en brûla jusqu'aux bastingages pour arriver encore plus vite !

Publié en volume en 1873, ce fut le livre qui connut le plus gros tirage de toute l'œuvre de Jules Verne. 108 000 exemplaires du format populaire in-18 en avaient été tirés à sa mort en 1905, contre 76 000 pour *Cinq Semaines en Ballon* qui vient en seconde position et 50 000 pour *Vingt Mille Lieues sous les Mers*, bon troisième.

Mais ce fut l'adaptation au théâtre qui rapporta une fortune, en 1874 au théâtre de la Porte Saint-Martin, tenant l'affiche deux années et rapportant dix à douze mille francs par soirée. Succès qui devint un triomphe à sa reprise au théâtre du Châtelet, en alternance avec Michel Strogoff, à partir de 1880.

Maintenant qu'est-ce que Jules Verne pensait lui-même de son itinéraire circum-terrestre ? A la fin du roman il fait dire à Passepartout qu'il eut été possible de gagner un jour, en ne passant pas par les Indes. Ceci prouve à quel point il avait étudié exactement les itinéraires et les horaires de son temps.

En 1901, à l'achèvement du Transsibérien, Mar-

cel Huttin, du journal l'*Echo de Paris*, se rendit à Amiens et demanda à Jules Verne en combien de temps Philéas Fogg pourrait accomplir le voyage, trente ans après. Il répondit :

« Je crois qu'un monsieur qui aura préparé son affaire à l'avance, peut faire le pari — et le gagner — de faire un cercle autour de la Terre, de Paris à Paris, en trente-trois ou trente-quatre jours à condition de ne rater aucune correspondance.

« Mon héros Philéas Fogg, n'avait pas le Transsibérien à sa disposition... Un tour du monde implique la nécessité de ne pas s'écarter de l'équateur.

« Moscou et Vladivostok se trouvent au 45° degré environ de latitude nord, vos confrères feront le tour d'un cercle mais non le tour du monde. »

« Et si vous aviez à écrire aujourd'hui le Tour du Monde ? »

« Oh ! peut-être le ferais-je accomplir en trente jours par Philéas Fogg, en empruntant carrément le Transsibérien, avec de sérieuses variantes, bien entendu, parce que son voyage constitue, lui, un véritable voyage autour du monde, et à une latitude plus rapprochée de l'équateur. Il y aurait 9 000 lieues à parcourir (36 000 kilomètres). »

Effectivement, en 1907, deux ans après la mort de Jules Verne, le lieutenant-colonel Brunley-Campbell, un Anglais, effectua le tour du monde en quarante jours, par le Transsibérien, mais au 45° degré de latitude, économisant six mille kilomètres sur le trajet de Philéas Fogg.

Ce problème a pris une nouvelle dimension avec l'avion et encore plus avec l'avion à réaction.

Actuellement les jets commerciaux permettent de faire le tour du monde en quarante heures. Ceci nous mène à parler, en parallèle à cette étude sur un caprice de définition du temps astronomique, d'une autre expérience menée récemment, sur la variation relativiste du temps lors d'un voyage autour du monde. Donc un problème analogue dans sa forme mais auquel Jules Verne n'aurait pu penser, parce que sa théorie n'en fut faite qu'en 1905, par Einstein, au moment même où le grand romancier disparaissait.

La dilatation du temps

Cette conséquence de la relativité restreinte est bien connue maintenant : un étalon de temps qui passe avec une certaine vitesse bat plus lentement que l'étalon de temps immobile. Le ralentissement est inappréciable aux vitesses pratiquées habituellement et l'effet relativiste n'en devient important qu'au voisinage de la vitesse de la lumière (dans le vide elle vaut 299 792,456 km/s selon les mesures les plus récentes).

Toutefois, le Boeing 707 volant à 220 m/s et le

tour du monde représentant un effet accumulé suffisant, l'idée est venue à deux physiciens américains J.-C. Hafele, de l'Université Saint Louis du Missouri, et Richard E. Keating, du Service du Temps de l'Observatoire de la Marine, à Washington, de faire l'expérience avec des horloges atomiques au césium, qui permettent d'apprécier des différences de temps de l'ordre de la nanoseconde (nano = milliardième), en abrégé ns.

La théorie est la suivante. Pour un observateur immobile par rapport aux étoiles, situé au pôle nord, l'avion qui part vers l'est marche à 220 m/s plus la vitesse de rotation de la Terre (environ 300 m/s à la latitude 40°) soit 520 m/s pour lui.

La relativité pressentie

L'avion qui part vers l'ouest, toujours pour l'observateur immobile par rapport aux étoiles, marche à 80 m/s en sens rétrograde. Si cet observateur fictif avait une horloge atomique exactement calibrée sur celles qui partent dans les deux sens, la comparaison au retour donnerait le décalage de temps intégré par les deux voyages.

En fait la réalité expérimentale est beaucoup plus compliquée car on n'a encore pu transporter une horloge atomique exactement au pôle nord et il faut procéder de manière différentielle avec les horloges restées à Washington. De plus il s'introduit dans l'estimation numérique un autre effet relativiste dû à la relativité généralisée et non plus restreinte. C'est celui entraîné par la variation du champ de gravitation à la surface du globe et à 10 km d'altitude où évoluent les Boeing. Là aussi les horloges subissent un effet temporel, dit troisième effet Einstein.

Tout compte fait, les équations complètes, fonction des péripéties des vols, montraient qu'en voguant vers l'ouest la différence de temps observée devait être d'une *avance* de 275 ns (à 20 près) et le voyage vers l'est devait introduire un *retard* de 40 ns (à 20 près).

Le vol vers l'est a eu lieu le 4 octobre 1972 et a duré 41,2 heures (sur les lignes commerciales). Résultat : 59 ns (à 10 près) de retard.

Le vol vers l'est a eu lieu le 4 octobre 1971 et a duré 48,6 heures. Résultat : 273 ns (à 7 près) d'avance.

La relativité restreinte est ainsi vérifiée par un voyage autour du monde à la Jules Verne. Philéas Fogg, en l'effectuant vers l'est à la vitesse de 5 m/s et au niveau zéro du sol (donc sans effet de relativité générale), a rajeuni d'une fraction de nanoseconde, mais il ne s'en est jamais douté et le chronomètre de Passepartout était incapable de le déceler. C'est à cela que l'on peut mesurer le progrès fait en cent ans exactement !

Charles-Noël MARTIN ■

BIOLOGIE

Parthénogénèse chez les dindons

L'ensemble des espèces animales est doté d'un système de reproduction tel que, pour qu'un œuf donne naissance à un nouvel individu, il faut qu'il soit fécondé par des cellules de spermatozoïdes. Heureux contrôle de dame nature qui fait que, si les gènes de l'un des géniteurs sont défectueux, leurs défauts sont compensés par les gènes de l'autre.

Il existe cependant quelques espèces d'insectes chez lesquels peuvent se développer des « œufs vierges », non fécondés, et cette curiosité non viable est due, pense-t-on, à l'effet de produits chimiques. Curieusement, les éleveurs américains se sont avisés que les dindes aussi pondent des œufs vierges, dans lesquels le développement du germe ne va pas au-delà d'une gouttelette de sang ou d'un soupçon de membrane. Ce qui vaut aux éleveurs des pertes de plusieurs millions de dollars.

Deux chercheurs de l'Université de Pennsylvanie ont sélectionné des dindes parthénogénétiques et ils ont constaté que leur singulier troupeau pond 18 % de plus d'œufs vierges que les dindes courantes. Quand ces chercheurs, Edward Buss et M. W. Olsen ont inoculé la varicelle aux dindons, ils se sont aperçus que la proportion augmentait, mais aussi que certains œufs donnaient naissance à des embryons. Ce qui est tout à fait étrange. Nos chercheurs n'ont pas encore



réussi à trouver la clef du mystère, mais ils espèrent que le virus de la varicelle pourrait amener les œufs à un développement complet dans un proche avenir...

Sans bactéries, l'oxygène est toxique

Ayant découvert que la biologie des mitochondries est tout

à fait différente de celle du reste de la cellule vivante, les Drs Irwin Fridovich et Richard Weisiger, de l'Université Duke en ont déduit que les premières, ces corpuscules infimes qui se trouvent dans le cytoplasme, sont d'origine « étrangère ». Cette origine, ils la font remonter aux temps lointains, plusieurs milliards d'années (mais pas plus de 5, certes !), où l'enveloppe gazeuse de la Terre contenait très peu d'oxygène et beaucoup de gaz carbonique. Ce fut alors que les algues bleu-vert « inventèrent » la chlorophylle et la photosynthèse, produisant de l'oxygène au fur et à mesure qu'elles consommaient du gaz carbonique. Quand l'atmosphère de la Terre commença à s'enrichir en oxygène, les organismes anciens durent s'adapter à ce gaz nouveau, qui était, pour eux, « toxique » ; ils « inventèrent » donc des enzymes ou plutôt un enzyme particulier, le dismutase superoxyde, qui unit les molécules d'oxygène de telle manière que les bactéries peuvent les manipuler. Avant cela, les bactéries « aînées » se servaient de cuivre ou de manganèse.

Plus tard, les ancêtres des cellules « modernes » avalèrent des bactéries de type ancien pour assimiler l'oxygène dont la fonction a été reprise par les mitochondries. Et c'est ainsi que nous continuons à assimiler l'oxygène qui serait, autrement, toxique.

Ce qui ne doit cependant pas être pris comme un encouragement à la pollution atmosphérique.

Archimède connaissait-il les nucléons?

Curieuse coïncidence que celle que vient de découvrir l'astronome Edward R. Harrison, de l'université du Massachusetts : étudiant ces très grands nombres invoqués dans une définition de l'univers et que l'on appelle les nombres cosmiques, il a constaté qu'Archimède en avait approché de très près au III^e siècle av. J.-C.

Imaginant, en effet, le nombre de grains de sable, que l'univers pourrait contenir, le fameux géomètre grec les avait estimés à 10^{63} . Le célèbre Arthur Eddington, calculant, lui, le nombre de nucléons qu'il y aurait dans l'univers, les avait estimés à 10^{80} . Or, note Harrison, 10^{63} grains de sable, eh bien, cela fait à peu près 10^{80} nucléons !

Bizarre, en effet, car on peut être certain qu'Archimède ne connaissait pas les nucléons, ces particules constituant le cœur des atomes et qui sont soit positifs, les protons, soit neutres, les neutrons. Où donc Archimède a-t-il trouvé son chiffre... ?

DÉMOGRAPHIE

Les Japonais grandissent...

La proportion des jeunes Japonais de moins de 25 ans continue de décroître : ce groupe d'âge qui, en 1971, constituait 42,9 % de la population, ne représentera plus en 1985 que 37 %.

Parallèlement, la condition physique des jeunes s'améliore : les garçons de 14 ou 15 ans

sont 8,8 cm plus grands en moyenne, et 6,9 kg plus lourds qu'il y a cinq ans (les filles accusent 5,3 cm et 6,4 kg supplémentaires respectivement). Plus de 5 % des enfants japonais d'âge préscolaire fréquentent les jardins d'enfants, et 26 % des diplômés de l'enseignement secondaire font des études supérieures.

Ces chiffres sont extraits du dernier livre blanc sur la jeunesse publié, comme chaque année au Japon, par la Présidence du Conseil.

Mais l'image que donne ce rapport n'est pas entièrement rose. L'année 1972, souligne la préface, a été marquée par une série d'actes de violence perpétrés par des jeunes. Se fondant sur diverses enquêtes sur le comportement social, les auteurs estiment que les garçons et filles d'aujourd'hui ne vivent que pour le moment présent, qu'ils se sentent autonomes par rapport à la communauté et sont profondément frustrés.

A la suite de la parution du

livre blanc, la Présidence du Conseil s'apprête à lancer un programme de trois ans pour tenter de déterminer les influences qui façonnent la personnalité de la jeunesse japonaise contemporaine et de réviser, par des mesures éducatives et sociales, la politique de la jeunesse mise en œuvre par les différents ministères.

MÉDECINE

Votre chat peut-être un cobaye

Observez les malformations congénitales chez les animaux domestiques : elles peuvent fournir des indications précieuses sur la présence de produits génétiquement dangereux pour l'homme — comme l'évanouissement du canari au fond d'une



— J'admets que cela entraîne une certaine perte de temps, mais nous avons certainement réussi à bannir l'ennui de nos ateliers de montage !

(Punch)

mine de charbon indiquait au mineur que la concentration de gaz carbonique devenait dangereuse.

C'est ce que recommande le Dr John J. Mulvihill, épidémiologiste à l'Institut national de la santé américain (Bethesda, Maryland). Selon l'enquête qu'il a dirigée, on retrouve chez les animaux domestiques beaucoup des maladies congénitales humaines, telle la luxation congénitale de la hanche (assez répandue en Bretagne) et certaines maladies du cœur. L'observation de telles malformations permet de rechercher et parfois de déceler dans l'environnement le produit tératogène qui les provoque — et qui parfois est aussi dangereux pour l'homme. L'utilisation fréquente de produits chimiques (pesticides, herbicides, fertilisants) nouveaux et dont les effets à long terme sont peu connus, a incité la création aux Etats-Unis d'un programme de « pathologie comparée ». Ce programme comprendra des échanges d'information et observations au niveau international.

Plusieurs exemples de similitudes entre l'homme et l'animal sont cités par le Dr Mulvihill. Au Japon, il y a une dizaine d'années, apparut une maladie apparemment épidémique, que l'on appelle aujourd'hui la maladie de Minamata. Elle se manifestait par des symptômes neurologiques et, chez les enfants, sous forme de paralysie infantile congénitale. Des symptômes semblables furent observés chez des poissons et des animaux qui avaient mangé des poissons. L'origine de la maladie fut tracée à un empoisonnement au méthylmercure.

Il est important aussi, remarque le Dr Mulvihill, que les fermiers et éleveurs collaborent à ces recherches. Or ceux-ci ont parfois au contraire tendance à dissimuler les maladies ou malformations dont est affligé leur bétail, afin de ne pas ternir la réputation de leur élevage.

Un cas typique était la naissance, pendant des dizaines d'années, dans une région des Montagnes Rocheuses, de milliers d'agneaux malformés, parfois avec un seul œil, parfois une mâchoire énorme, parfois l'apparence d'un singe. Ceux qui ne mourraient pas à la naissance étaient tués, et l'on n'en parlait pas. Jusqu'à ce qu'ait

lieu une épidémie telle que les services agronomiques du gouvernement entreprirent une enquête sur les « agneaux cyclopéens. » Il s'avéra que les malformations étaient provoquées par une plante commune à la région, le *veratrum californicum*, lorsque les brebis en mangeaient dans la deuxième semaine de gestation.

L'âme a-t-elle un poids?...

L'une des nouvelles les plus déroutantes de ces dernières semaines nous vient de Suède : le Dr Nils-Olof Jacobson, auteur de « La vie après la mort », a eu la macabre idée de placer des malades agonisants sur des balances extrêmement sensibles. Il aurait ainsi enregistré une diminution de 21 g après que le dernier souffle ait été rendu. Il va de soi que c'est avec la plus grande réserve que nous rapportons cette découverte. Si elle s'avérait, elle mériterait quand même d'être approfondie.

Les corn-flakes contre le cancer

Pourquoi la mortalité par cancer de l'estomac est-elle de deux à trois fois moins élevée aux Etats-Unis qu'en Europe ? Ce serait, tout simplement, parce que les Américains mangent des corn-flakes au petit déjeuner. C'est ce qu'affirme, preuves à l'appui, le Docteur Raymond Shamberger, biochimiste à la Cleveland Clinic Foundation (Ohio). Les céréales, contenant des substances anti-oxydantes pour favoriser leur conservation, sont consommées aux U.S.A. en quantités de plus en plus importantes. Cette consommation croissante correspond au déclin, depuis quelques années, de la mortalité par cancer gastrique.

Ces céréales, selon le Dr Shamberger, sont riches en sélénium, substance anti-oxydante dont on a démontré expérimentalement qu'elle peut prévenir l'apparition du cancer chez la souris. Les fabricants ajoutent d'autres anti-oxydants,

tels l'hydroxytoluène ou l'hydroxy-anisole butylé, substances possédant aussi un pouvoir inhibiteur sur le cancer gastrique expérimental.

Ces preuves, dit-il, sont indirectes. Mais il y a 40 ans, le cancer de l'estomac était le cancer qui provoquait la plus grande mortalité chez les hommes, et qui venait en deuxième position chez les femmes, après le cancer de l'utérus. Aujourd'hui, il se trouve au cinquième rang pour les hommes, et au huitième pour les femmes. Or, depuis 40 ans, la consommation des corn-flakes aux Etats-Unis n'a cessé de croître.

Dans les pays où la consommation de corn-flakes, popcorn et autres céréales est à peu près aussi élevée qu'aux U.S.A., la mortalité par cancer de l'estomac est à peu près aussi faible. C'est le cas de l'Australie, du Canada et de la Nouvelle-Zélande, où le taux se rapproche de celui des Etats-Unis : 10,5 pour 100 000 chez les hommes, et 5 chez les femmes. En France, ils sont deux fois plus élevés : 21,5 et 10,5 pour 100 000. Et encore plus en Hollande (28 et 15), en Hongrie (43 et 23) et en Allemagne Fédérale (37 et 21).

Scotland Yard, sang et informatique

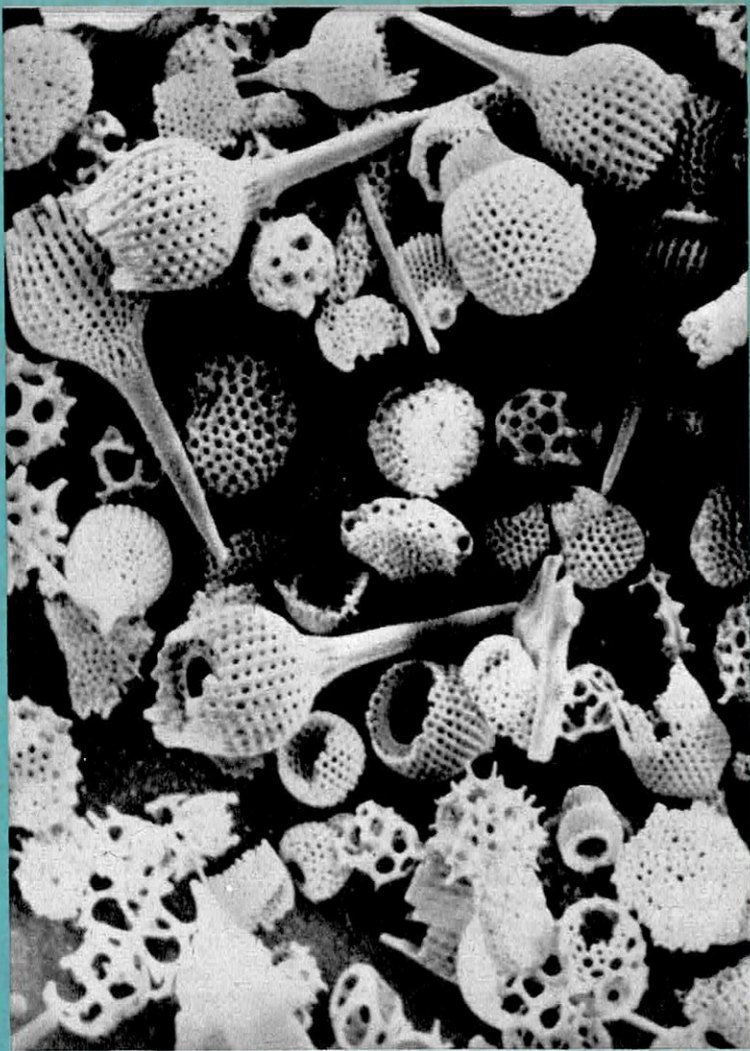
Les chercheurs du fameux Scotland Yard, quartier général de la Police Métropolitaine de Londres, proposent la création d'une banque de données internationales qui contiendrait les groupes sanguins de tous les criminels connus. Grâce à des méthodes qui permettent de reconnaître non pas quatre — mais plusieurs douzaines de groupes sanguins — il deviendrait ainsi possible d'identifier un criminel à partir d'une tache de sang avec presque autant de certitude qu'à partir d'une empreinte digitale.

La méthode qui permet de reconnaître ces groupes est l'électrophorèse — la séparation des protéines et enzymes dans un échantillon sanguin par un champ électrique. On peut ainsi identifier une dizaine de groupes sanguins parmi les gens déjà classés dans les quatre groupes principaux — O, A, B et AB.

Ces deux systèmes de groupages — le système ABO et le système électrophorétique — sont indépendants, ce qui permet de déterminer, par simple arithmétique, la fréquence d'une combinaison des deux groupes dans la population.

La combinaison la plus fréquente ne se produit que chez 0,75 % de la population. Mais les groupes plus rares, eux, ne se rencontrent qu'à raison de 1 sur 1 million, 1 sur 10 millions et, pour le groupe le moins fréquent, 1 sur 250 milliards — c'est-à-dire qu'il n'est même pas certain qu'un individu possédant cette combinaison existe sur terre.

Bryan Culliford, chercheur principal à Scotland Yard, pense que deux ou trois sous-groupes sanguins pourront s'a-



Ces coquillages, ici agrandis 100 fois au microscope électronique, se trouvent dans les « carottes » prélevées par le navire océanographique « Glomar Challenger » dans des couches sédimentaires du Golfe du Mexique et de la Méditerranée : ils sont porteurs de bonnes nouvelles, car ils révèlent qu'il y aurait au fond des océans de vastes gisements de pétrole jusqu'ici insoupçonnés.

jouter à ceux qui sont déjà connus, ce qui réduirait encore plus la marge d'erreur. Les spécialistes de Scotland Yard sont déjà en train de mettre au point un programme ordinateur à l'échelle nationale et, selon Culliford « si nous avions le bâtiment, le matériel, et une équipe entraînée, un tel programme serait fonctionnel en six mois ».

Mais ce ne sera pas le cas. Car si, théoriquement, un tel projet est réalisable, il n'a pas, en Angleterre, même été présenté au Parlement. Or, une

réglementation qui permettrait aux autorités de faire un prélèvement sanguin chez tous les criminels condamnés pour tel ou tel délit, serait certainement controversée.

Mais Culliford pense que, face à la criminalité croissante dans de nombreux pays, de telles mesures seront nécessaires, pour que la science intervienne au niveau de l'enquête même, au lieu de se limiter à son rôle traditionnel, qui est souvent de démontrer si quelqu'un qui est déjà suspect, est ou n'est pas coupable.

Le chimpanzé alcoolique

Le chimpanzé est probablement l'animal de choix pour l'étude des aspects biologiques et biochimiques de l'alcoolisme. Il boit volontiers, s'habitue à l'alcool, apprend à « tenir le coup », et n'aime pas que l'on lui supprime sa dose quotidienne une fois qu'il y est accoutumé.

Une équipe de psychologues, psychiatres et zoologistes du Centre de Recherches des Primates à l'Université Emory, d'Atlanta en Georgie a réussi à faire boire de l'alcool en quantités importantes à des jeunes chimpanzés — plutôt que d'injecter l'alcool directement dans le sang, comme on le fait généralement dans les expériences avec les animaux. Au bout d'un certain temps, les chimpanzés prenaient des doses quotidiennes considérables : jusqu'à 7 g par kg de poids, ce qui équivaldrait à un demi-litre d'alcool pur pour un homme de 70 kg. Habitues à l'alcool, les singes qui en étaient privés avaient des réflexes exagérés, des tremblements, une respiration rapide, parfois des muscles rigides. Ils transpiraient de la paume des mains et de la plante des pieds, et pouvaient avoir des convulsions jusqu'à ce que prochain biberon alcoolisé leur soit présenté. Certains en arrivaient à refuser des aliments qui ne contenaient pas d'alcool.

On retrouvait chez eux deux caractéristiques de l'alcoolisme chez l'homme : dépendance, et tolérance croissante.

L'étude du foie des singes alcooliques mettait à jour une infiltration graisseuse, et l'augmentation du volume des mitochondries — comme chez l'homme. Ces études sur le chimpanzé aideront à comprendre le développement de l'alcoolisme.

Nager nu pour un 100^e de seconde...

Alors que les records olympiques semblent près d'atteindre les dernières décimales, ou plutôt centésimales, voire millésimales, des nageurs allemands viennent de trouver un moyen de ronger un tout petit peu l'ultime espace qui les sépare des possibilités absolues de l'homme... et de la décence !

Il ne s'agit rien moins, en effet, que de nager nu, intégralement nu. On aurait peine à le croire, mais, selon la revue spécialisée allemande « Sport Illustrierte », le champion est-allemand Axel Mitbauer, spécialiste du 100 m, a pu pousser sa performance de 1'10"4 avec maillot — un slip — à 1'09"7. L'ancien champion du monde Gerhard Hetz, aujourd'hui entraîneur, a persuadé des nageuses de procéder aux mêmes essais, se disant que le maillot féminin, de plus grande surface, doit opposer une résistance encore plus grande à

l'avancement que le slip masculin : il a enregistré des gains de vitesse variant entre 0"7 et 5"9 sur 100 m. Pour sa part, le nageur français Alain Mosconi aurait déclaré qu'il avait trouvé cela tout seul.

D'un point de vue purement aérodynamique, les résultats obtenus en tenue d'Adam et d'Eve semblent plausibles. Reste à savoir si les commissions olympique et sportives vont admettre officiellement cette innovation, guère plus scandaleuse, à vrai dire, que certains spectacles dits de divertissement...

TOXICOLOGIE

Toxicomanie, maladie infectieuse

La toxicomanie n'est pas une maladie sociale, c'est une maladie infectieuse. Et elle est plus efficacement traitée comme telle.

C'est la conclusion du Dr Patrick H. Hughes, directeur du service d'Epidémiologie de l'Etat d'Illinois, à la suite d'une étude statistique qui a montré que la toxicomanie « se transmet », comme les maladies vénériennes ou la grippe. Elle ne suit pas la distribution des maladies mentales, dont on s'attend à ce qu'un certain secteur social soit atteint de tel ou tel pourcentage chaque an-

née.

Il s'agit donc, selon le Dr Hughes, d'attaquer la toxicomanie « in situ » comme une épidémie. En créant, dans le quartier où il y a une poussée, une clinique, en dépistant les toxicomanes, et en les traitant sur place. Il arrive souvent, dit-il, que certains toxicomanes sous traitement changent de camp, et aident une équipe médicale à prendre contact avec d'autres toxicomanes du quartier.

Ce système lui a permis d'obtenir des résultats satisfaisants. « Je pense que dans l'avenir, nous pourrions démontrer que nous pouvons contrôler cette épidémie, » dit-il.

Ajoutons à cela, à propos des drogues dites « douces », comme le hachiche, que les travaux d'une commission de l'O.N.U. viennent de démontrer qu'elle sont dangereuses à partir de 5 cigarettes. Et qu'elles sont encore plus dangereuses quand on les fume.

L'avion tout "plastique" jugé "increvable" par les experts

*La firme Wassmer est actuellement
le seul fournisseur d'avions plastiques au monde:
un exemple pour nombre de constructeurs
qui auront bien du mal à rattraper
leur retard technologique.*





Cela fait plus de vingt ans qu'on sait utiliser les matériaux plastiques armés pour fabriquer des carrosseries d'automobiles ou des coques de bateaux, mais c'est seulement en 1973 qu'on a pu voir voler le centième exemplaire du premier avion « tout plastique » dont la production de série vient juste de démarrer. Le seul modèle existant au monde et dont la réalisation est due à une société française installée à Issoire, la firme Wassmer. Construire un avion en plastique était une toute autre affaire que de sortir des moules un habillage de voiture : pour la première fois on demandait non seulement au plastique de fournir une magnifique robe bien polie et finie, mais on exigeait de lui qu'il contribue à renforcer la robustesse d'ensemble d'un véhicule soumis aux plus fortes contraintes. Tant il est vrai qu'on n'a encore jamais vu de châssis d'auto fabriqué en polyester.

Cet incroyable pari, gagné par Wassmer, repose sur une lente mais inexorable progression dans l'emploi des résines synthétiques armées.

Depuis 1952, Wassmer, comme d'autres constructeurs, introduisait donc le plastique armé dans la fabrication de pièces non travaillantes. Puis, des programmes plus ambitieux prirent naissance. En 1954, on réalisa, à Issoire, des

pointes avant de planeur Fauvel en plastique. Là, les choses devinrent plus sérieuses car il fallait convaincre les experts. L'expérience aidant, on en vint aux capots-moteurs de biplaces Jodel, c'est-à-dire à un début de pièces travaillantes, soumises à des contraintes de froid et de chaleur, à des vibrations et à des problèmes d'attache (perdre son capot en l'air peut signifier perdre l'avion lui-même). Le succès des essais en vol permit à Wassmer d'obtenir l'autorisation officielle de fabriquer ses capots-moteurs de biplaces Jodel D-120 en série. Plus de 800 capots ont été ainsi fournis à la clientèle et aucun n'est revenu en usine...

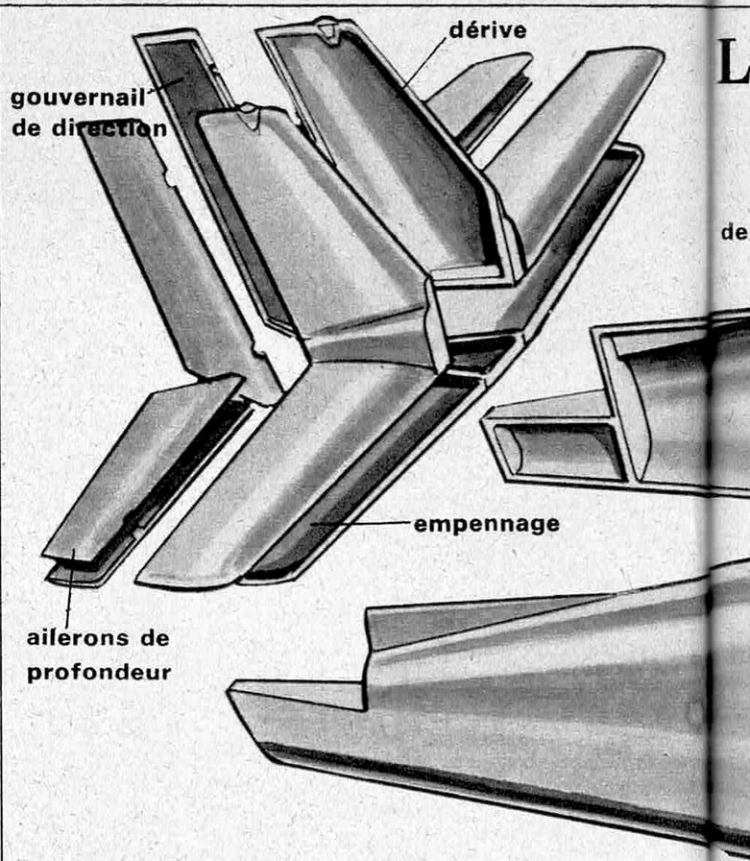
Mais, de là à construire un avion complet en plastique il y avait un formidable pas à franchir. Bien sûr, Piper, aux Etats-Unis, avait réalisé son « Papoose », lequel vole toujours depuis plus de quinze ans, mais aucune fabrication en série n'a suivi jusqu'ici. Bien sûr, chez Fokker, à Amsterdam, on utilisait des éléments de structure en plastique pour les bords d'attaque, les toits de volets du bimoteur « Friendship » dont 500 exemplaires volent de par le monde. Bien sûr, on compte sur un Boeing 727 triréacteur à 150 places, 2 300 kg de pièces en plastique mais tout cela restait du domaine « local » dans la structure du métal dans la partie centrale du fuselage et de l'avion.

Et puis, le 18 mars 1966, le WA-50 volait pour la première fois. Sa structure faisait encore appel au métal dans le train d'atterrissage. Un caisson central métallique recevait donc, d'une part le fuselage, d'autre part les deux demi-ailes, tous réalisés en plastique.

Cet avion représente une étape. Aujourd'hui, les appareils produits en série sont entièrement en plastique, hormis quelques ferrures d'attache bien nécessaires pour permettre les démontages. Par le miracle des moules servant à la construction, chaque avion succède au précédent, absolument identique dans sa structure si les mêmes précautions sont prises à chaque fabrication. C'est pourquoi, le plastique est exigeant. On ne peut pas le stocker en magasin, comme un lot de tôles. On le révèle, on le crée avion par avion. Il faut donc que les mélanges soient parfaitement respectés d'un avion à l'autre et que tout se passe dans les mêmes conditions d'environnement, température, hydrométrie, temps de polymérisation, etc.

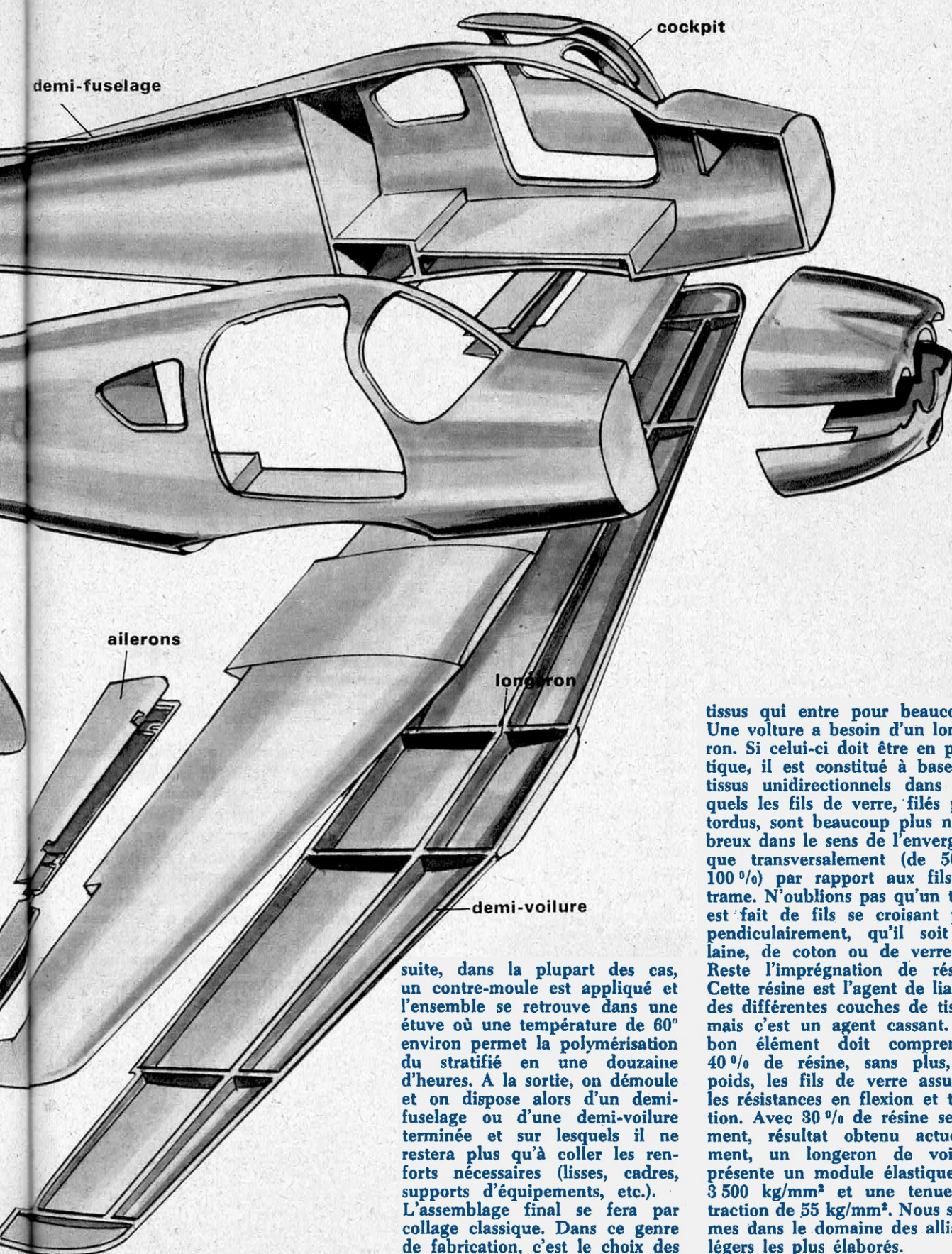
Wassmer commença par des essais d'éprouvettes, en 1962. Des morceaux d'aile de moins de deux mètres d'envergure furent construits, essayés séparément. Le service Technique de l'Aéronautique qui suivait de près ces travaux, mit à la disposition du constructeur ses installations d'essais, notamment celles du CEAT de Toulouse.

C'est ainsi que l'on put voir en 1963 dans le même établissement, des éprouvettes de « Concorde » et d'autres du futur WA-50 subir des épreuves analogues à des degrés différents, bien sûr.



Un avion est composé de très peu d'éléments moulés. Le fuselage est en deux demi-coquilles, ainsi que la voilure et les gouvernes de vol. Les parties fixes de l'empennage comportent trois éléments seulement. L'assemblage se fait par boulonnage direct, aucune pièce métallique n'étant noyée dans les éléments en polyester. Pour chacun des éléments on dispose d'un moule. Sur ce moule est appliquée une série de couches de cire (agent séparateur indispensable au démoulage) soigneusement lissées au chiffon. Puis on passe, au pistolet, une première couche de résine colorée, le gel coat qui donnera son fini à l'avion. Ensuite, c'est la succession de pose de tissus imprégnés de résine. En certains endroits, il faut sept couches de tissus et donc sept fois la même opération d'application contre le moule, avec élimination des poches d'air éventuelles. En-

Les qualités mécaniques dépendent du choix des tissus



suite, dans la plupart des cas, un contre-moule est appliqué et l'ensemble se retrouve dans une étuve où une température de 60° environ permet la polymérisation du stratifié en une douzaine d'heures. A la sortie, on démoule et on dispose alors d'un demi-fuselage ou d'une demi-voilure terminée et sur lesquels il ne restera plus qu'à coller les renforts nécessaires (lisses, cadres, supports d'équipements, etc.). L'assemblage final se fera par collage classique. Dans ce genre de fabrication, c'est le choix des

tissus qui entre pour beaucoup. Une voilure a besoin d'un longeron. Si celui-ci doit être en plastique, il est constitué à base de tissus unidirectionnels dans lesquels les fils de verre, filés puis tordus, sont beaucoup plus nombreux dans le sens de l'envergure que transversalement (de 50 à 100 %) par rapport aux fils de trame. N'oublions pas qu'un tissu est fait de fils se croisant perpendiculairement, qu'il soit de laine, de coton ou de verre... Reste l'imprégnation de résine. Cette résine est l'agent de liaison des différentes couches de tissus, mais c'est un agent cassant. Un bon élément doit comprendre 40 % de résine, sans plus, en poids, les fils de verre assurant les résistances en flexion et traction. Avec 30 % de résine seulement, résultat obtenu actuellement, un longeron de voilure présente un module élastique de 3 500 kg/mm² et une tenue en traction de 55 kg/mm². Nous sommes dans le domaine des alliages légers les plus élaborés.

Et si « Concorde » testait ses éléments à chaud et à froid, le WA-50 essayait les siens en traction, en flexion, en torsion et aussi, en vieillissement. Dans le fond, on attendait Wassmer « au virage ». Avant de lui donner le feu vert pour construire un avion entièrement en plastique, on attendait la preuve indiscutable de la qualité du matériau. Wassmer, seul au monde, remporta l'incroyable gageure.

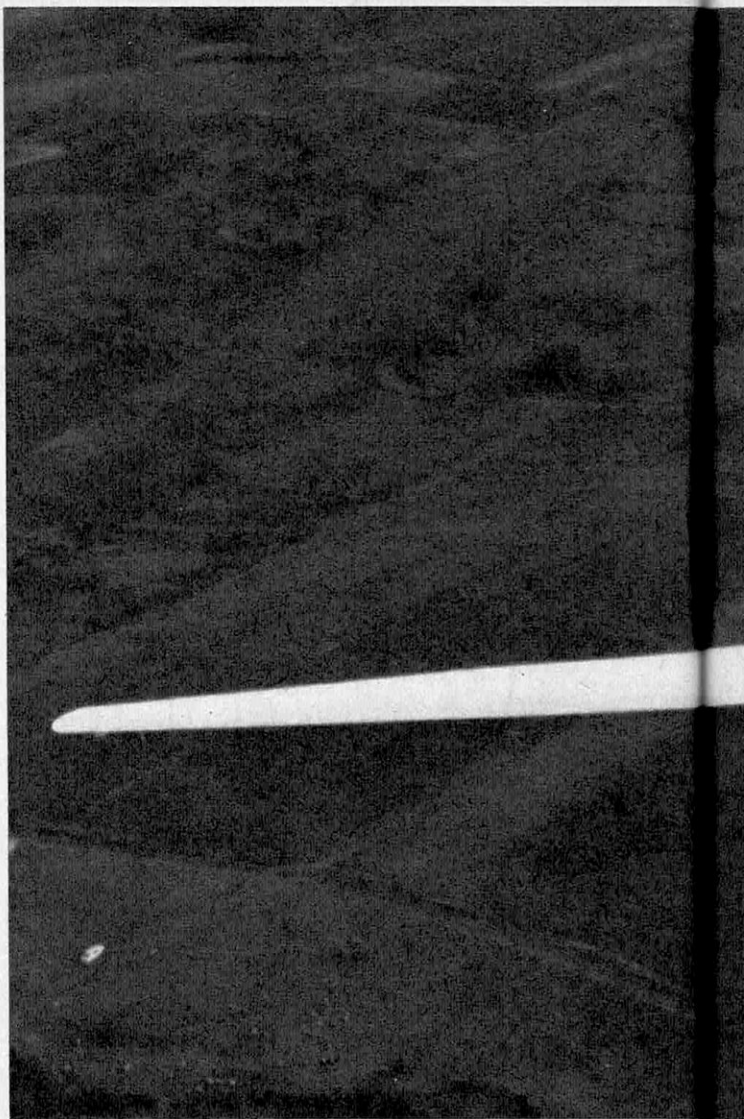
Le matériau élaboré à force d'essais sur éprouvettes et les premiers éléments construits, il convenait de savoir deux choses primordiales : la résistance à la fatigue et la durée de vie. Pour ce dernier cas, l'expérience de bateaux dont les couches successives « se pelaient » après un an d'utilisation incitait à la méfiance... Wassmer prit toutes les précautions nécessaires.

D'abord, les essais statiques. En 1963, on construisit à Issoire, des empennages, trois voilures et un fuselage, séparément. Tous furent cassés sans aucune hésitation, mais en prenant bien garde de mesurer les niveaux de contraintes auxquels les ruptures intervenaient. Ces essais eurent lieu sous la surveillance scrupuleuse des services officiels. La méfiance devint confiance. Un prototype fut construit, le WA-50 qui vola donc le 18 mars 1966 et vole toujours depuis sans qu'une seule de ses toiles n'ait manifesté un esprit d'indépendance.

Du 7 avril au 14 septembre 1967 eurent lieu les essais de fatigue. A l'aide d'une installation simple mais sûre, une cellule fut soumise à une longue série d'essais. Des vérins pneumatiques à commande électromécanique suivaient les ordres d'un programmeur qui imposait à la machine, à chaque cycle, les charges correspondant à un vol type : décollage, virage à 60° d'inclinaison avec un facteur de charge de 2 G, encaissement d'une rafale verticale de 2 G, puis de quatre autres de 1,5 G et atterrissage avec un effort de 0,6 G à l'impact. Tous ces efforts étaient appliqués en 57 secondes. Après la constatation d'une faiblesse de la nervure d'emplanture, réparation et reprise des essais, on parvint finalement, le 15 janvier 1968 à un total de 30 910 cycles représentant 18 546 heures de vol. Le service Technique Aéronautique accorda, alors, un potentiel de 10 000 heures avant révision générale, chiffre record jamais atteint jusqu'ici. Cela représente en effet, une durée de vie de plus de trente ans, presque la carrière d'un pilote.

Un Wassmer plastique aura ainsi usé une dizaine de moteurs avant qu'on sache comment se comportent les tissus imprégnés qui auront permis de donner à l'avion une forme parfaite et un poli de surface constituant un véritable régal pour les filets d'air... Les avions ont fait leurs preuves.

La firme dont nous avions prématurément annoncé l'effacement de la scène aéronautique, a sainement réagi après un dépôt de bilan survenu en 1972 et son nouvel essor est particulièrement sympathique à signaler. Aujourd'hui, les avions



plastiques « Pacific », « Europe » et « Atlantic » volent sous tous les cieux (Portugal, Allemagne, Angleterre, Belgique, Suisse, Afrique du Nord, Suède, France, etc.) et supportent toutes les conditions climatiques sans broncher. Ces utilisations constituent le meilleur label de qualité pour ces appareils qui ne sont toujours pas ménagés par leurs pilotes.

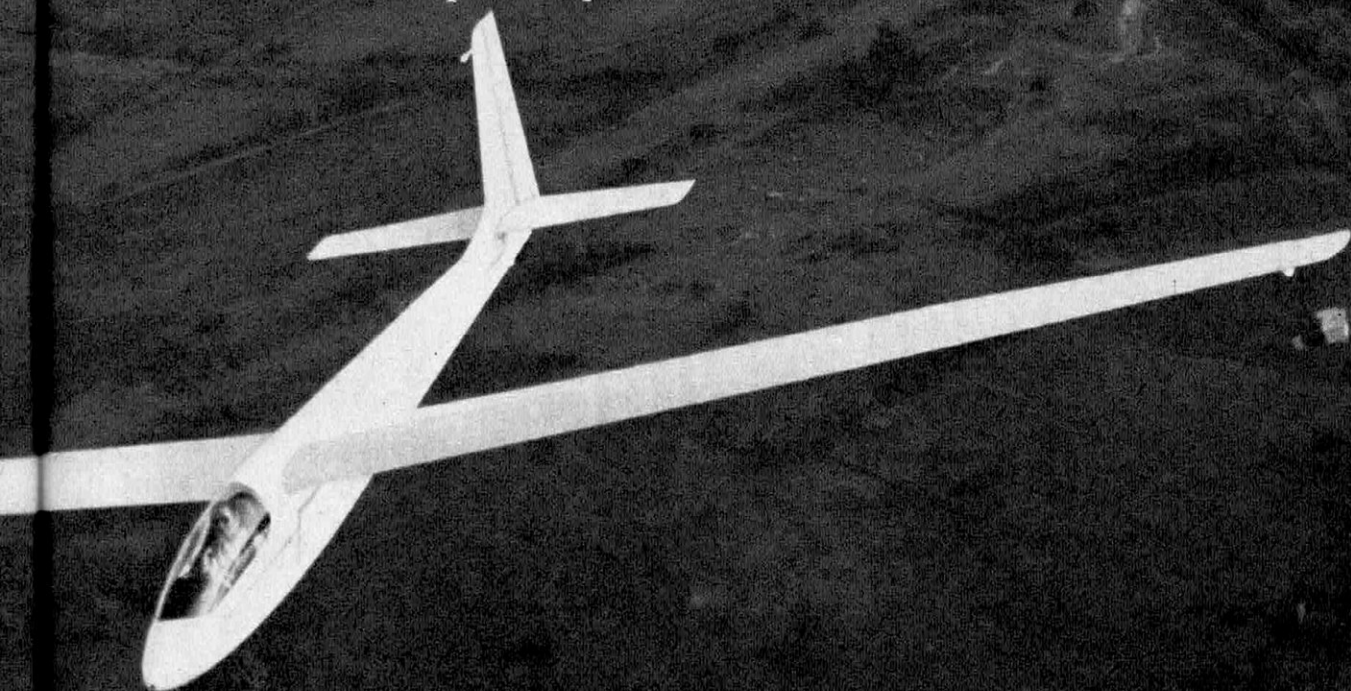
Actuellement, Wassmer produit cinq avions plastiques par mois. Mais son activité comporte également la production de planeurs qui ont profité des expériences acquises avec les avions en plastique. Cependant, un planeur ne répond pas aux mêmes critères d'utilisation qu'un avion à moteur.

Pour lui, il faut allier la robustesse au fini des surfaces et à la tenue rigoureuse des profils théoriques. Le moule et la construction plastique sont là pour satisfaire ces exigences. Avec un moule bien préparé, on peut respecter un profil de voilure à 1/10 de mm près, sans déformations en vol.

C'est le cas du WA-26 « Squale » qui vola pour la première fois le 21 juillet 1967 et dont le prototype comportait une partie de fuselage en plastique. Aujourd'hui, on parle de la version

Le planeur en plastique :

La robustesse de structure
dans le constant respect des profils.



tout plastique WA-28 monoplace de la classe standard et, aussi, du biplace CERVA CE-75 qui doit être également réalisé en plastique. Avec les planeurs, et notamment leur voilure, il est nécessaire d'offrir à la fois une grande robustesse de structure (vol dans les turbulences ou dans les nuages, espaces d'élection des planeurs de compétition) et un constant respect des profils, sous peine de voir les performances de plané s'effondrer. D'où la solution employant un revêtement de voilure en sandwich, donc très épais, offrant un grand moment d'inertie et limitant le nombre de membrures internes. Un

*L'avion de demain
(un petit biplace)
bénéficiera de l'expérience
acquise dans
la construction des
planeurs.*

longeron suffit et les nervures sont pratiquement inexistantes.

Et la meilleure des choses est que la nouvelle expérience acquise avec la construction des planeurs va servir aux avions futurs. En effet, Wassmer étudie actuellement le WA-70, un petit biplace économique destiné aux petits voyages et surtout aux aéro-clubs.

En alliant la technique de construction sur moules et l'expérience des planeurs, on arrive ainsi à un heureux mariage. Le WA-70 n'aura pas besoin de beaucoup de puissance pour voler. Produit en série, il se présentera à un prix très intéressant pour les clubs. La longévité, désormais acquise, de la construction plastique fera le reste en ce qui concerne les frais de maintenance.

Ainsi donc, une firme qui, il y a un an, se trouvait en difficulté connaît un renouveau extrêmement flatteur. Wassmer est actuellement le seul fournisseur d'avions plastiques au monde. Elle semble, surtout, avoir servi d'exemple à nombre de constructeurs qui auront bien du mal à rattraper leur retard technologique.

Dominique WALTER ■



L'ordinateur du bien-être humanise les cités

*Les meilleurs programmes
du « mieux vivre »
ne sont rien si les hommes politiques sont
dans l'incapacité de chiffrer
les conséquences
de leurs décisions.*



Parvenue à l'âge adulte la machine a de plus saines ambitions que de vouloir traduire Dante ou remplacer le médecin

L'ordinateur est-il idiot ou génial ? Depuis le temps qu'on nous dit l'un et l'autre, on aimerait, à la fin se faire une opinion. La querelle a aujourd'hui perdu beaucoup de son sel : ses prétentions étant devenues raisonnables, l'ordinateur prête moins le flanc à la critique. Fini le temps où la machine, comme la grenouille de La Fontaine qui se faisait plus grosse que le bœuf, dilatait sa mémoire jusqu'au rêve pour devenir princesse « d'Alphaville » ou reine de « Computotopia » à l'Expo d'Osaka. Elle a plus ou moins abandonné l'ambition de jouer des mélodies sur des combinaisons de notes décochées au hasard, de battre des partenaires au jeu de Go, d'identifier des voix humaines ou de dessiner des modèles de couture.

A la vérité, l'ordinateur s'épuisait dans ces cabotinages. Et il n'aime plus guère qu'on souffle dans les hautbois la litanie du « Hosannah-zéro-un », comme si tous les espoirs de l'humanité reposaient sur le dogme de l'infaillibilité ordinale. En bref, une nouvelle informatique se fait jour, débarrassant l'outil de ses mythes et de ses ambiguïtés, outil redevenu « neutre », aussi parfaitement dépourvu d'intelligence que de sentiments.

L'ordinateur ne prétend plus qu'à ce qu'il est : un immense sac à données, mais encore maladroitement régentées. Et pour l'accès desquelles il faudra découvrir de nouvelles procédures conversationnelles. Et pour le traitement desquelles, il faudra mettre en œuvre de nouvelles démarches algorithmiques⁽¹⁾ et de nouvelles formes de logique mathématique adaptée à des concepts non quantifiables.

Est-ce à dire que le Messie n'est pas venu ? L'informatique est assez mûre pour avoir le courage de ses désillusions. Elle sait, d'ailleurs, hautement les compenser.

Ainsi, par exemple, la traduction automatique est considérée aujourd'hui comme un problème dont la solution incombera à la linguistique calculatrice... du siècle prochain. Parce que pour traduire la simple phrase « Pierre qui roule

n'amasse pas mousse » on n'a pas encore trouvé les algorithmes sûrs qui permettraient d'affirmer que Pierre n'est pas « Peter » et que mousse n'est pas « ship's boy ».

Et tous les programmes permettant d'établir des « crochets » pour relier un mot à un autre, et toutes les méthodes d'analyse syntaxiques capables de sonder toutes les valences rattachant une catégorie de mots à une autre catégorie bien précise n'ont jamais permis que l'analyse automatique d'une phrase du type : « la dame lit un livre » et encore, parce qu'en français, l'ambiguïté homographique peut être levée du fait que l'article est rattaché au substantif et le sujet au verbe (travaux réalisés au Centre Universitaire de calcul électronique à Pise sous la direction du professeur Zampolli). Cette désillusion n'irrite plus les informaticiens. Ils savent que, de toute façon, il faut être poète pour traduire Dante et que la machine ne saura jamais que dissocier ou assembler des mots.

« Per me si va nella città dolente

« Per me si va nel eterno dolore

« Per me si va tra la perduta gente... »⁽¹⁾

Ce tercet de Dante, à défaut d'être traduit, de pouvoir être traduit, ouvre cependant à la machine une évolution nouvelle de logicisme. C'est la consolation de l'analyste. Ces trois vers représentent une somme de mots, de graphèmes, de phonèmes, de monèmes, de syllabes, de syntagmes, etc. et toute la Divine Comédie ainsi décortiquée en un demi-million de mots montrera ce qui distingue le fait stylistique (propre à Dante) des composants fondamentaux du message communicatif de l'écriture. On l'avait fait pour de Gaulle, on le fait aujourd'hui pour saint Thomas d'Aquin.

De la « chose » avant tout

Jeux d'érudits ? Allons plus loin. Des équipes de chercheurs à Pise et Padoue, ont réalisé un « lexique de fréquence » de la langue italienne contemporaine contenant 5 356 mots signalés par l'ordinateur comme les plus fréquents et les plus constants parmi les 500 000 mots ayant fait l'objet de l'analyse. On sait depuis longtemps que seule une portion réduite de ce grand patrimoine de mots que représente une langue passe dans l'usage courant et la vie quotidienne. Ainsi, l'ordinateur a montré de façon extrêmement précise que le premier substantif que l'on rencontre est le mot « cosa » (chose) — attesté 2 020 fois — suivi de « anno » (an) — 841 fois, « casa » (maison) — 757 fois, « giorno » (jour) — 756 fois.

En d'autres termes, les cent paroles les plus fréquentes suffisent à elles seules à couvrir les 60 pour cent de n'importe quel texte ; à raison de

(1) Algorithme : prescription précise qui dit d'exécuter dans un ordre déterminé des séquences d'opérations pour la résolution de tous les problèmes d'un certain type.

(1) « Par moi l'on va dans la ville des fleurs
« Par moi l'on va à l'éternel supplice
« Par moi l'on va chez le peuple du malheur... »

1 000 mots, on en recouvre 85 pour cent et au moyen de 4 000 mots les plus fréquents, on arrive effectivement à englober 97,5 pour cent. Tous les autres mots sont d'un emploi tellement rare, qu'ils ne représentent que 2,5 pour cent d'un texte.

Tout cela serait fort banal si cette analyse des occurrences, permise seulement par l'ordinateur, ne conduisait à rendre l'apprentissage d'une langue étrangère plus rationnel et plus efficace.

Autre exemple de désillusion : le diagnostic médical. Le raisonnement était — semble-t-il — erroné qui voulait que par compilation des symptômes d'une maladie, l'ordinateur établisse un diagnostic. Tout simplement parce que les « signes » dont l'association permet de déterminer des comportements biologiques varient selon les sujets.

Il existe une « sémantique » médicale dont la subtilité échappe à l'ensemble des programmes. A présent, on admet que c'était une erreur scientifique que de vouloir faire prendre par le robot la relève du médecin. Dès lors on s'aperçoit que la machine se soumet à des applications qui, pour être plus réalistes, n'en sont pas moins extraordinaires.

A Heidelberg, l'ordinateur est mis au service du traitement du cancer. Etant entendu que des tumeurs malignes sont détruites par une irradiation à haute énergie (cobalt 60, césium, béta-tron), le problème consiste à assurer un dosage optimal du rayonnement par irradiation du foyer cancéreux sous différents angles, la charge active subie par le tissu sain environnant devant être la plus faible possible. L'ordinateur a permis de calculer et de matérialiser rapidement et sûrement la distribution de la dose dans un plan de coupe choisi dans le corps, selon un « tir » sous trois angles. L'action globale de tous les champs d'irradiation est visualisée sur écran. Donc, entre « l'ordinateur tel qu'il est » et « l'ordinateur tel qu'il devrait être », l'Histoire a déjà choisi. La question qui se pose aujourd'hui est : maintenant qu'il devient raisonnable, l'ordinateur, qui n'a plus à faire les preuves de sa contribution au progrès scientifique, contribue-t-il à ce que nous appelons le « bonheur » des hommes ? Les composantes du bien-être ont été depuis longtemps recensées et des exemples des multiples contributions de l'informatique avancées : lutte contre les maladies, les accidents (automatisations des tâches dangereuses), accroissement de la sécurité (contrôle automatique du trafic), lutte contre la pollution de l'air, de l'eau et du bruit, optimisation des cultures (rendements, engrais, procédés), diffusion des connaissances, amélioration des circuits économiques et de distribution, etc.

La liste est longue et à en croire les réflexions prospectives de Herman Kahn et Anthony J. Wiener⁽¹⁾ et d'autres planificateurs et futurologues, l'informatique pourrait fort bien, tant dans le domaine de la santé que dans ceux de la productivité, de l'efficacité de gestion, la

culture et les loisirs, apporter cette qualité de vie que tous les citoyens réclament, que tous les gouvernements promettent, mais que personne ne sait au juste définir.

Après tout, on peut admettre que le bien-être (à défaut du mieux-vivre) est traduit par les indices suivants :

- le pouvoir d'achat ;
- le taux d'usagers par service public (étudiants/salles de cours, malades/lits d'hôpitaux, etc.) ;
- le temps de trajet en voiture ou en bus ;
- la facilité de stationnement ;
- le développement des espaces verts ;
- la protection des sites ;
- le prix de la disponibilité des logements ;
- les risques de chômage.

Liste évidemment non exhaustive et dont l'appréciation qualitative peut faire l'objet d'une enquête d'opinion. *L'ordinateur peut-il, en conséquence, contribuer à la mise en application d'un programme électoral qui donne satisfaction au plus grand nombre ?*

Le casse-tête du gouverneur

On peut, pour simplifier les choses, postuler a priori que tous les programmes électoraux ayant pour objet l'amélioration du bien-être, le vainqueur du jeu électoral informatisé (qui dure normalement de 4 à 5 jours) sera par conséquent celui qui, en fonction des résultats obtenus, mérite le maximum de votes.

En d'autres termes, ce ne sont pas les promesses, mais les résultats (simulés) qui dicteront — a posteriori — le choix bien pesé de l'électeur (fictif).

La politique-fiction repose ici sur des bases sérieuses. Vous êtes le gouverneur d'une ville imaginaire dont le fichier complet vous renseigne sur la population au travail, les salaires payés selon l'âge, le degré d'instruction, la main-d'œuvre disponible, l'implantation industrielle, etc. C'est une cité (ou une région) en pleine expansion, dont la population vient principalement de l'exode rural. Il est bien entendu que le degré de développement auquel parviendra la cité ne constitue pas le critère essentiel de sa bonne gestion : il s'agit, répétons-le, de créer avant tout du bien-être et de satisfaire aux aspirations du plus grand nombre.

La population a atteint un certain niveau de vie, mais rêve sans doute de parkings, d'autoroutes, de crèches, de maisons de retraite, de théâtres ou de musées.

Vous, le gouverneur, vous vous demandez de quelle quantité d'argent vous pourriez disposer pour ces travaux. Mais si vous augmentez les impôts dans des proportions telles que le tra-

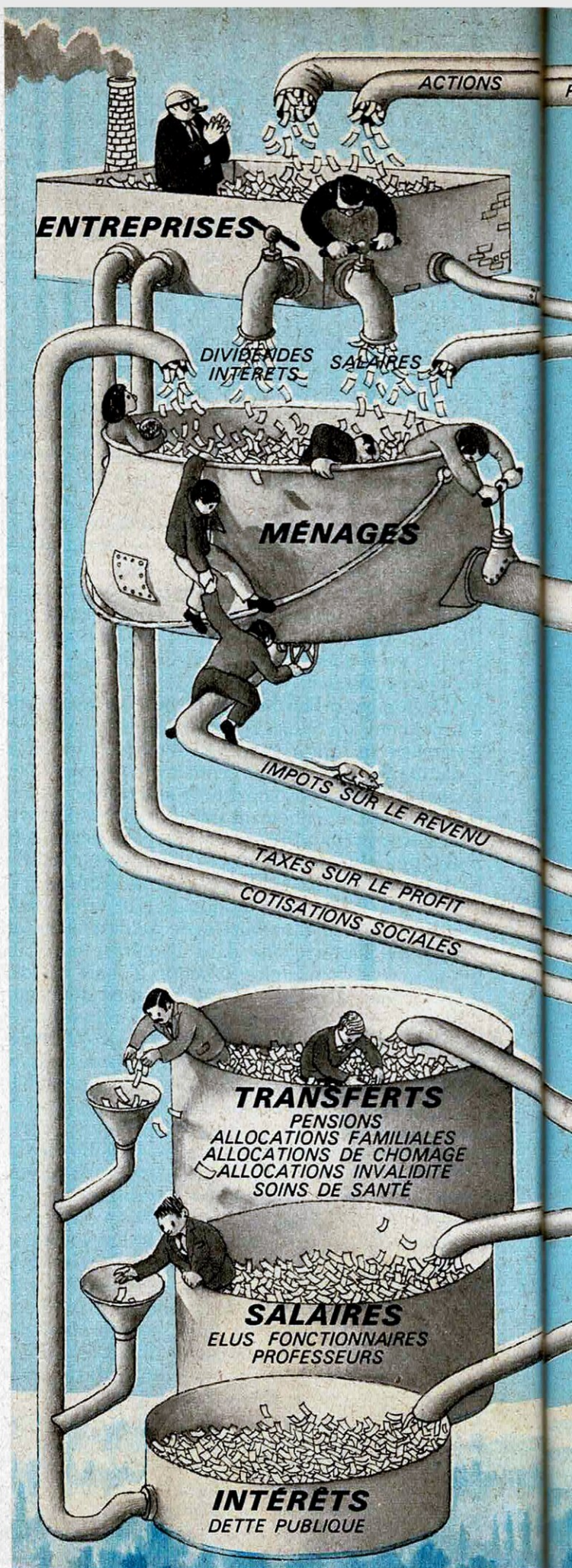
(1) *Charpente d'une réflexion sur les trente années à venir* (Hudson Institute, 1967).

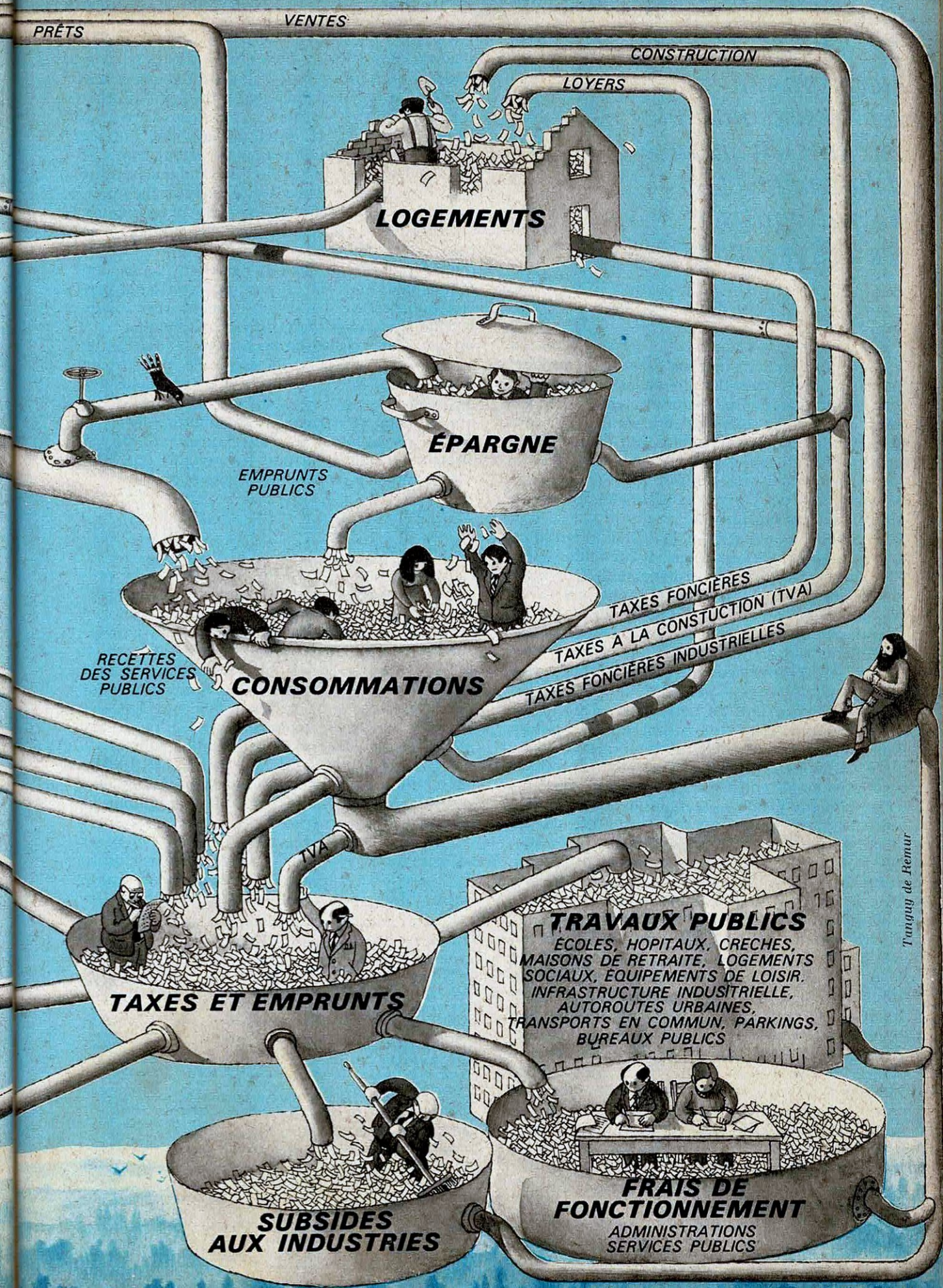
Le «Jeu de Gouvernement» permet de comprendre que le moindre clystère dans les circuits de l'économie peut apporter la fièvre ou l'hypothermie

vailleur voie son pouvoir d'achat diminuer, vous risquez de déclencher des grèves et des campagnes de presse alarmantes. A l'inverse, si vous faites construire des crèches, vous créez des emplois. Les jeunes femmes engagées paieront des cotisations sociales et des impôts, de sorte que même si les crèches sont exploitées à perte, il peut en résulter un bénéfice pour la ville (ou la région). Il vous faut donc, à chaque pas, procéder à de très lourds calculs qui tiennent compte de la progressivité de l'impôt, des salaires payés, des cotisations sociales perçues, de l'augmentation de la productivité et de l'inflation, etc.

Le gouverneur décidera peut-être d'augmenter les taux de la taxe à la valeur ajoutée. Le prix de vente des produits va augmenter et le coût de la vie s'élèvera. Le calcul peut montrer qu'une augmentation de 10 % de la T.V.A. provoquera (par exemple) une élévation du coût de la vie s'élèvera. Le calcul peut montrer tation des salaires, le coût de base des produits s'élèvera dans une proportion quantifiable, pour autant que vous ayez analysé les coûts des entreprises et estimé l'accroissement de la productivité. Si ce dernier est de 2 %, le taux d'inflation sera de 5 % et le pouvoir d'achat des travailleurs (qui doivent acquérir des produits de 5 % plus cher avec un salaire net de 2 % plus élevé) sera diminué de 3 %. Des grèves éclateront. Il vous faudra refaire le calcul avec d'autres estimations et d'autres augmentations d'impôts. Vous découvrirez peut-être qu'une augmentation de 5 % des impôts directs et des cotisations donnera un salaire net en progrès de 4 % et qu'une augmentation de 5 % des impôts indirects amènera une inflation des prix de 3 %, le pouvoir d'achat progressant de 1 %.

Le gouverneur devra veiller également à ce que les pensions soient réajustées au coût de la vie, s'il est dans sa politique, d'associer les gens âgés au développement du bien-être général. Il aura le choix entre une augmentation des allocations familiales ou une diminution des frais scolaires. Il n'oublie pas, non plus, que s'il augmente les impôts directs (plutôt que les cotisations sociales) il risque de compromettre le rendement des placements... qui iront à l'étranger.





Le « Lord Maire » électronique est le seul notable qui soit en mesure d'harmoniser et de rationaliser les différents plans urbains

Il aura peut-être à cœur de favoriser l'implantation d'usines ou de nouvelles entreprises. L'augmentation des taxes industrielles accroîtra ses recettes et le chômage sera combattu. Mais il lui faudra mesurer la rentabilité des subsides industriels qu'il sera éventuellement en nécessité d'accorder ; peut-être serait-il plus avantageux de consacrer de l'argent à des infrastructures plutôt qu'à des subsides ?

Pour bâtir des écoles, dont les délais d'étude et de construction durent 4 ans, il lui faudra prévoir longtemps à l'avance quelle sera la demande, ce qui implique une étude minutieuse de la population scolaire, par catégorie d'âge, de la migration, du pourcentage toujours croissant d'étudiants abordant les études supérieures.

Ce n'est, rappelons-le, qu'un jeu. Baptisé « Government Game » par IBM, il enseigne les méthodes permettant de déterminer, à partir de résultats observables, quels sont les paramètres d'un quelconque modèle économique applicable à ce jeu et d'utiliser ensuite ces paramètres pour prévoir les conséquences des décisions. Le « Government Game », technique de recherche opérationnelle, tend ainsi à montrer que la rationalisation des choix budgétaires, étayés par des statistiques traitées en ordinateur, permet d'améliorer la qualité de la vie des citoyens dans le cadre des choix politiques des responsables. Le « Government Game » nous fait découvrir que la gestion d'une ville est une interaction à la fois subtile et complexe, impliquant à la fois les compétences des planificateurs urbains et sociaux et la disponibilité, en temps opportun, de ressources et de choix politiques (1). A l'inverse de notre ville imaginaire, la ville de Teesside figure bel et bien sur la carte géographique de l'Angleterre. C'est même au nord-est du pays une grande cité d'un demi-million de personnes qui seront sans doute 750 000 vers la fin du siècle. Ses industries de base sont les produits chimiques, la construction de navires et l'acier. Au cours de l'année 1969-1970, les dépenses des autorités municipales se sont élevées à 38,4 millions de livres sterling.

Elles avoisineront vraisemblablement les 80 millions vers la fin du siècle. Ainsi, la ville de Teesside ressent-elle, comme tant d'autres cités,

les graves conséquences sociales d'une évolution toujours plus ample et plus rapide : il y a toujours plus de gens et plus de richesses, une circulation toujours plus dense, un degré d'urbanisation toujours accru.

Le City Council (Conseil de la ville) qui est l'organisme du gouvernement local, est composé de fonctionnaires élus de façon démocratique et de quelques « Aldermen » (magistrats municipaux) dont les fonctions sont permanentes. A Teesside (comme ailleurs), le problème se pose de résoudre non seulement les difficultés qui se présentent chaque jour dans la gestion municipale, mais de prévoir de façon aussi précise que possible les dépenses et les revenus de la ville sur une période de temps s'étendant sur 30 ans. Car à Teesside on est convaincu que la planification est la seule façon de prendre en considération la signification à longue échéance des décisions prises et qu'il est important d'établir un rapport harmonieux et logique entre les divers sous-plans des différents comités. A Teesside (comme ailleurs) les revenus ont, fondamentalement, trois sources possibles.

L'ordinateur, « lord-maire » de Teesside

Ceux qui proviennent des impôts sur la propriété sont clairement déterminés par les programmes de construction et de démolition. Les revenus provenant des contributions du gouvernement central peuvent être évalués en fonction des prévisions relatives au revenu national brut de chaque année, le reste des revenus provenant des loyers, des services d'autobus, etc. Les dépenses seront celles qui proviennent des biens d'équipement, des travaux d'entretien, etc. Les besoins matériels, dont le calcul est de première importance, dépendront des normes que les dirigeants de la ville désirent appliquer et ils sont évalués en prenant comme base de prévisions les données relatives au recensement et les prévisions relatives à la population future de Teesside ainsi que celles en matière d'emploi. Rassemblées, ces informations permettent de

(1) N.B. Nous lisons dans « Le Monde » du 11 mai 1973 : « Les rentrées de T.V.A. sont actuellement très abondantes, si abondantes même qu'à la fin de l'année le trou de 7 milliards de francs creusé dans les recettes de l'Etat par l'abaissement des taux de la T.V.A., sera à peu près complètement comblé. »

C'est une bonne nouvelle que M. Giscard d'Estaing ne divulgue guère. On le comprend : chaque année, ses services se trompent dans l'évaluation des recettes de l'Etat ; soit parce que la croissance est plus forte que prévu ; soit parce que les prix montent plus rapidement que dans les comptes...

Les chiffres pour 1972 et 1973 ne sont pas encore connus. Mais on sait que la T.V.A. rapporte chaque année beaucoup, beaucoup d'argent. Parce que plus l'inflation est forte, plus elle gonfle la fiscalité sur la consommation.

C'est une vérité qu'on admet difficilement rue de Rivoli, où l'on affirme que, lorsque les prix montent, le coût des charges de l'Etat (dépenses d'équipement et de fonctionnement) croît également très vite. Il n'empêche que l'Etat gagne à l'inflation : 1 % de hausse de prix supplémentaire rapporte environ 1,6 milliard de francs au Trésor ; deux points de hausse des prix supplémentaires (le coût de la vie montant de 8 %, par exemple, au lieu de 6 % en 1973) financeraient donc complètement la première année d'exécution du programme social de M. Messmer...

subdiviser la population par zone de ville ainsi que le volume des habitations et des emplois des services publics que cette situation exigera. Il apparaît ainsi évident qu'un ordinateur est beaucoup plus apte à traiter ce volume de données qu'une armée de fonctionnaires administratifs ne saurait le faire.

Quatre avantages-clés

Et c'est l'une des raisons qui ont incité la ville de Teesside et le Centre scientifique IBM en Grande-Bretagne à établir un modèle mathématique contenant les quatre objectifs suivants :

1) Evaluer les implications financières de la mise en application de différents plans de structure urbaine.

2) Examiner les possibilités de disponibilité de ressources, d'une façon approfondie, et évaluer les différentes possibilités de répartition des ressources entre les divers comités de gestion.

3) Aider à l'affectation de priorités, sur une base à la fois harmonieuse et rationnelle.

4) Etudier quelles seraient, pour le plan, les implications des modifications pouvant survenir dans le système de dépenses publiques et celles des changements de la politique du gouvernement central.

Un changement de décision survenu en un point du système peut fréquemment avoir un impact sur un autre point. Un modèle de cette nature ne permettra pas à ce fait de passer inaperçu. Mais l'ordinateur ne se contente pas de favoriser ainsi une planification d'ensemble.

Il existe bien d'autres avantages clés. En premier lieu, l'avantage de l'harmonie. Le modèle garantit que les ressources sont en équilibre pendant toute une période du plan (chaque comité reçoit en effet un document détaillé sur ce que l'on attend de lui et sur les dépenses qu'il peut engager en chacun des points de la courbe).

Le deuxième avantage est celui de la sensibilité. Plusieurs des hypothèses ou des évaluations reposent sur des choix politiques, qui ne sont pas toujours sans risques. Et si le risque est trop élevé, on peut avoir intérêt à adopter un plan moins ambitieux. Mais, dans tous les cas, on ne peut contrôler la viabilité du plan et évaluer ses dépendances par rapport à des options différentes ou des prévisions variables (comme celles concernant les taux d'inflation monétaire).

Le troisième avantage clé, c'est précisément la politique. Le modèle permet d'examiner l'impact que peut avoir un changement de politique du pouvoir central. Le parti B a remporté la majorité. Il accorde une importance accrue aux avantages sociaux et déploie ses efforts pour attirer des industries prévoyant un taux d'emploi supérieur plutôt que des industries basées surtout sur une intense participation de capital. Il peut en résulter une autonomie locale moindre en matière de dépenses, et ainsi de suite. Or, chacune de ces possibilités peut être reliée

à des choix sociaux variables au sein du modèle. Dernier avantage, enfin, la rapidité de réponse. Tout grand changement inattendu ou toute catastrophe exigent une action rapide et la mise au point d'une nouvelle planification. Le modèle permet de le faire rapidement, mettant les autorités en mesure de procéder à une évaluation de plusieurs lignes de conduite différentes, et d'isoler celles d'entre elles qui auront un impact plus grand sur le plan à longue échéance. A Teesside, le « Government Game » a quitté la salle de jeu pour devenir objet de laboratoire en attendant d'apparaître comme le vrai « lord » de la cité, immuable gérant des intérêts des gens de « Teesside », manager de leur bonheur. Car l'ordinateur peut avoir d'autres soucis que de fournir votre thème astral ou de mettre en valeur les chances de « Terpsichore II » au prochain galop d'Auteuil. Améliorer la répartition des richesses entre les individus, améliorer la justice des accès à la culture et aux loisirs, faire apprendre à mieux connaître les hommes, leurs besoins, leurs modes de vie, apparaissent de nos jours comme les objectifs essentiels que s'est assignés l'informatique.

Dans un livre admirable sur le rôle de l'ordinateur ⁽¹⁾, l'informaticien Christian Marbach rapporte l'anecdote suivante : « Le président Edgar Faure, opposé à Michel Rocard dans l'émission de télévision « A armes égales » avait établi le scénario d'un petit film de présentation dont l'ordinateur (et l'enseignement assisté) en étaient la vedette. A un certain moment, une institutrice, dans la salle de l'ordinateur interroge : « Est-ce que l'Etat peut nous apporter le bonheur, ou du moins y contribuer ? » La machine répond, de sa voix blanche, ralentie, très Alphaville : « Votre question est confuse. Vous employez un terme qui ne figure pas à mon vocabulaire. Je suis une machine logique, une machine à raisonner. Je pense même quelquefois que nous sommes déraisonnablement raisonnables. Depuis que, grâce à nous, la logique règne sur le monde, le monde devient fou... fou... fou. »

Puis c'est le tour du gauchiste d'intervenir et de bavarder avec l'informaticien : « Vous trichez, vous ne parlez pas de la lutte des classes ! » L'informaticien répond : « Ah, vous en êtes encore là ! Non, voyez-vous, moi je crois qu'aujourd'hui la lutte des classes n'est plus entre les hommes. Ce serait plutôt entre nous, les hommes et elle (il désigne la machine). Est-ce que l'homme va commander la machine ou la machine à l'homme ? »

Et citant Bergson disant « que le corps agrandi attend un supplément d'âme et que la mécanique exigerait un mystique », Christian Marbach conclut : « Cela finit comme Bergson, mais cela commençait comme Alphaville, la cité des robots. »

(1) « L'informatique est partout » (Tome I) Edite-Union.



Le “rayon de la mort” : ce n’est, hélas, déjà plus de la Science-fiction!

Le rayon laser fait aujourd’hui partie des armes secrètes. Et si l’on doutait que la réalité pût rejoindre la fiction, les massacres de lapins organisés dans l’Ohio préfigurent la puissance de destruction des fusils et canons à lumière cohérente en cours de réalisation.

Troisième guerre mondiale : du fond des silos enterrés, du fond des mers où sont tapis les sous-marins, des centaines de missiles jaillissent vers le ciel sur une trajectoire prééglée dont le point de chute est à des milliers de kilomètres. Les satellites d’alerte avancée et les radars à longue portée ont averti les postes de commandement souterrains : la guerre atomique vient de commencer et la dévastation thermonucléaire attend des millions de gens qui ne se doutent encore de rien. Mais, à la même époque, les systèmes anti-missiles sont devenus opérationnels. Des rayons de lumière, d’une puissance et d’une portée fantastiques, pointés comme des lampes-torches, se mettent à balayer l’espace pour



Fawcett Publications

localiser et détruire les fusées nucléaires qui sont encore à des milliers de kilomètres. Les faisceaux des canons à rayons sont pointés sur les avions ennemis pour détruire leurs délicats systèmes électroniques de contrôle de vol et guidage des armes. Au sol, les troupes qui se lancent à l'attaque sont balayées par les fusils à rayons et aveuglées. Mieux même, si le vrai rayon de la mort est enfin là, tout est désintégré, volatilisé, sublimé par ce diabolique faisceau : les bombardiers stratosphériques et les chasseurs en rase-mottes, les batteries d'artillerie et toute la cohorte des blindés ; pour finir, les fantassins et leurs armes.

Il y a encore dix ans tout cela n'était que de la science-fiction ; aujourd'hui, ce n'est que de la

science avancée, pour ne pas dire de la science actuelle sous secret militaire. Un secret qu'il devenait bien difficile de garder puisqu'en Angleterre, l'ex-secrétaire du ministère de la Défense — ex pour avoir mélangé mœurs et armement dans la même avant-garde — avait levé le voile : « Je peux affirmer, déclarait-il, que les travaux sur l'utilisation du faisceau laser comme arme destructive ont largement progressé depuis quelque temps dans les trois armes, air, terre et mer. Nous avons de plus un échange serré d'informations avec les U.S.A. sur ce sujet hautement classé. » Le même porte-parole refusa de donner des détails précis, mais ceux-ci avaient dû filtrer, puisque la presse anglaise parlait d'un rayon si puissant qu'il

pouvait atteindre un missile à 112 km de haut et liquider à grande distance les avions comme les chars. Pour l'instant, l'outil est encore si important qu'il faut un navire pour l'emporter, mais une fois perfectionné il pourrait être monté sur les avions.

A la base du nouveau rayon de la mort, on retrouve bien sûr le fameux laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) amplification de lumière par émission stimulée de radiations. Il s'agit d'un rayon lumineux parfaitement focalisé selon un faisceau très étroit et dont toutes les ondes sont en phase, donc cohérentes. La puissance de concentration de l'énergie ainsi transportée se trouve colossalement relevée par rapport à la lumière ordinaire. Celle-ci est faite d'une multitude de fréquences ayant de plus des amplitudes différentes, et voguant au hasard dans toutes les directions les unes à côté des autres. On pourrait comparer lumière ordinaire et lumière cohérente à ce que serait une foule déambulant au hasard, chacun discutant avec son voisin, par opposition à la même foule marchant, rangs serrés, au pas cadencé en scandant un slogan. On connaît la force destructive de cette concentration d'énergies mises à l'unisson.

Un fusil laser de 8 km de portée

La puissance du laser n'a d'égale que sa simplicité : un barreau de rubis synthétique aux dimensions d'une cigarette dont le bout est argenté. Un éclair de lumière blanche envoyée dans le rubis déclenche l'effet laser, en l'occurrence un brillant faisceau de lumière cohérente qui jaillit par l'extrémité la moins argentée. A peine découvert, l'outil fut reproduit dans les laboratoires du monde entier, et on lui trouva quantité d'usages scientifiques, de la médecine à l'industrie, en passant par les télécommunications. Pour les militaires, le laser avait un intérêt majeur : projeter à la vitesse de la lumière un paquet d'énergie concentrée. De fait, dès le début, le faisceau laser fut capable de percer des tôles minces par échauffement local, l'énergie lumineuse se transformant en chaleur là où les ondes électromagnétiques touchent le métal. Le laser à rubis fut d'ailleurs très vite dépassé par les lasers à décharge gazeuse, ces derniers offrant l'avantage d'un faisceau continu facile à contrôler. Toute médaille a son revers : pour pomper ce faisceau continu, il faut fournir une énergie électrique formidable. Pour l'usage militaire c'était ennuyeux : il n'était tout de même pas question de transporter des centrales électriques sur le champ de bataille. Il était donc essentiel de diminuer le volume de l'engin ; aux U.S.A., sans doute aussi en U.R.S.S., des millions furent distribués aux laboratoires spécialisés dans ce but.

Pour ne citer que les Américains, un premier laboratoire d'essai fut installé à Kirtland. Là, presque chaque jour, les chercheurs tiraient un

gigantesque canon laser dont le nom de code était XLD-1. Cet outil colossal, grand comme une maison, lance un faisceau laser très étroit puisque le cône de ce faisceau ne mesure que 16 microradians. Tiré sur des montagnes assez proches, le rayon fait jaillir des bouffées de fumée grise là où il touche les pentes poussiéreuses et empierrées, ou fait fondre les roches atteintes, laissant la zone pleine de trous profonds de quelques mètres. La puissance de pointe atteignant 60 kW, le rayon peut enflammer le bois jusqu'à 3 ou 4 km. Depuis le mois d'avril, les essais menés par l'US Air Force sont dirigés sur des avions-cibles télécommandés. On en est donc déjà au stade des réalisations sérieuses.

Du coup, les spécialistes réclamèrent des fonds supplémentaires qui leur furent accordés — plus de 90 millions de dollars. D'une part il fallait bien soutenir l'effort par peur que les Russes n'arrivent avant eux au but, d'autre part il fallait assurer le fonctionnement de nouveaux laboratoires, dont le plus avancé est maintenant celui de Wright-Patterson, dans l'Ohio. Là, on utilise quotidiennement des lasers de moyenne puissance pour massacrer singes et lapins dont l'organisme résiste rarement à ce qui est pour eux un vrai rayon de la mort. Par exemple, le faisceau du laser est dirigé sur leurs yeux, ce qui les amène à ébullition, d'où une explosion de l'œil et un aveuglement définitif. De même, les primates ont été soumis à des rayons lasers dont la chaleur intense creuse la chair jusqu'à l'os en une fraction de seconde, détruisant du même coup les membres touchés et même des portions entières du corps ; il ne reste rien qu'une bouffée de fumée.

A l'heure actuelle, les chercheurs achèvent la mise au point d'un laser chimique portable, très maniable, qu'on pointe comme un fusil et qui peut traverser le corps humain à près de 8 km, laissant un trou de 6 à 7 mm tout à fait mortel.

Toutes ces réalisations montrent que les recherches dans le domaine des lasers de grande puissance ont maintenant atteint le seuil des réalisations pratiques. La seule difficulté qui reste, mais elle est de taille, consiste à alimenter ces lasers avec des sources de puissance, assez petites et toutefois capables de fournir de très grosses pointes d'énergie. C'est l'absence d'une unité d'alimentation en électricité assez compacte qui constitue la pierre sur laquelle achoppe tout le programme. La solution du problème semble d'ailleurs résider dans les lasers chimiques qui réclament moins de puissance pour convertir les produits de réaction en lumière et en chaleur. Car, plus que le combat contre les fantassins, le laser s'avère seul capable de détruire en vol les engins perfectionnés de la guerre moderne : systèmes automatiques de guidage, têtes chercheuses, têtes nucléaires des fusées et autres.

Renaud de la TAILLE ■

AGRONOMIE



Jacana

Le ver de terre, laboureur « propre »

Un ouvrage publié par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) vient de réparer une grave injustice : cette méconnaissance, voire ce mépris, que l'on a généralement du ver de terre.

Les vers de terre, on en trouve une à quatre tonnes à l'hectare, répartis en une centaine d'espèces, sur tout le territoire entre les neiges éternelles et la mer.

Leur importance, souligne M. B. Bouche, auteur de « Lombricus de France », vient de ce qu'ils transforment l'énergie de leurs aliments pour labourer le sol. Ce labour, très important, est encore mal estimé, mais il s'agit d'un labour naturel biologique, auquel les plantes poussant sous nos climats sont depuis toujours adaptées.

Ce brassage :

- s'accompagne d'une aération et d'un drainage intense des

sols (3 m² de surface de galeries par mètre carré de sol) ;

- entraîne une remontée des particules fines des niveaux profonds et un enfouissement des gros éléments ;

- stimule l'activité microbienne (pour un même sol, avec ou sans ver de terre, les populations bactériennes sont respectivement de 2,8 millions et 9,8 millions par gramme). En modifiant l'activité des micro-organismes, les vers de terre influent largement sur la structure des sols, l'humidification ou les cycles des éléments chimiques nécessaires aux synthèses organiques, cycle de l'azote par exemple.

Enfin, les vers de terre puisent

leur énergie dans la matière organique morte, sans valeur directe pour l'homme. Ils sont donc à la fois « économiques » et « dépollueurs ».

Les recherches en cours, affirme l'INRA, permettent d'envisager l'utilisation de ces animaux en tant que laboureurs, assainisseurs et bio-indicateurs des milieux ruraux. Mais leur utilisation dans la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, exige aussi une organisation de leur protection...

INNOVATION

Un laser pour la tonte des moutons australiens

Un Autrichien, M. Ian Clark, a réussi à tondre une peau de mouton en utilisant un rayon laser. Encore n'est-ce qu'une première étape : il compte prochainement expérimenter un outillage spécial sur un mouton vivant...

M. Ian Clark assure que la tonte automatique des moutons constitue un problème économique d'importance : l'Australie compte quelque 170 millions de moutons fournissant en moyenne, 4,5 kilogrammes de laine chacun. Les frais de tonte s'élevant actuellement à 3,20 F par kg, ce sont 25,5 millions de francs que l'Australie dépense, chaque année, pour tondre ses troupeaux.

Les jeunes conducteurs moins dangereux

En 1965, lorsque le risque (fréquence des accidents et gravité moyenne de ces derniers) représenté par un automobiliste adulte de plus de 30 ans était à l'indice 100, celui représenté par un jeune célibataire de moins de 25 ans était à l'indice 201.

En 1968, ce dernier indice passait à 217.

Or, selon les dernières statistiques, si l'on désigne toujours par l'indice 100 le risque constitué par l'adulte, celui du jeune célibataire de moins de 25 ans est tombé à 177.

En fait, les jeunes provoquent toujours autant d'accidents, mais c'est la gravité moyenne de ceux-ci qui a diminué. A cause, pense-t-on, de la limitation de vitesse à 90 km/h imposée aux conducteurs ayant le permis depuis moins de 1 an.

En raison, aussi, de la majoration des primes d'assurances pour les conducteurs célibataires de moins de 25 ans, qui les pousse à délaisser les grosses cylindrées, au profit de véhicules plus modestes et moins rapides.

La prime d'assurance va-t-elle pour autant diminuer ? Rien n'est moins probable. Les jeunes restent en effet la catégorie de conducteurs la plus dangereuse et, affirment les assureurs, les tarifs qui leur sont appliqués et qui sont plafonnés pour ne pas leur imposer des primes financièrement insupportables, demeurent très inférieurs aux risques réels qu'ils représentent.



Hurn Magnum

SÉCURITÉ

« Nous ne sommes pas des cow-boys »

C'est un fait : on assiste actuellement à une recrudescence des hold-up dans les banques. Leur nombre aurait augmenté de 50 % durant les deux premiers mois de l'année. De 1970 à 1972 déjà, ils ont doublé, passant de 170 à 359 — pratiquement un par jour, dimanche et jours fériés compris... En 1972, 20 millions ont ainsi été dérobés.

Un hold-up sur quatre se terminant mal pour le personnel, c'est une véritable psychose qui se fait jour dans certains établissements qui ont reçu à plusieurs reprises la visite des gangsters.

A en croire les responsables de la Confédération Générale des Cadres (C.G.C.), cette recrudescence serait due à deux raisons essentielles :

- Les agressions sont le fait de bandits de plus en plus jeunes et de plus en plus inexpérimentés, non connus des services de police. La crainte qu'ils éprouvent, leur absence de sang-froid, les poussent, en outre, à faire des blessés au moindre incident.

- La prolifération des agences : les grandes banques se sont lancées dans une « guerre des agences » fort coûteuse. Elles ne lésinent pas sur les dépenses

d'esthétique, mais elles rognent celles de sécurité.

Ces petites succursales à faible effectif sont la cible favorite des gangsters. En 1972, 80 % des attaques ont eu lieu dans les agences comptant moins de 6 personnes.

Il suffit, pensera-t-on, de multiplier les dispositifs de sécurité, d'augmenter la puissance des alarmes, d'enfermer les caissiers dans une cabine de verre anti-balles, de mettre en place des caisses escamotables qui, sous le nez de l'agresseur, protègent l'argent en le faisant disparaître.

En fait ce n'est pas si simple et, de toutes ces solutions miracles, les cadres de la banque ne veulent pas entendre parler. Ils sont opposés aux caisses escamotables, l'agresseur pouvant, par dépit, user de représailles. Au contraire, clament-



ils, aucun obstacle ne doit être mis entre le but poursuivi — l'argent — et le bandit. Les cabines en verre anti-balles ne sont séduisantes qu'en apparence : elles protègent le personnel, pas la clientèle, qui peut servir d'otage. Les systèmes d'alarme, enfin, doivent être silencieux, assurent-ils : les sirènes affolent les gangsters qui tirent ou se retranchent dans l'agence avec, parfois, prise d'otages.

« Nous ne sommes pas des cow-boys », a déclaré le président du Syndicat National de la Banque. « Nous ne sommes pas des policiers. Nous ne voulons pas d'armes. Nous ne voulons pas tirer sur les bandits. C'est à la police de faire son travail. Non pas en intervenant sur le lieu de l'attentat, mais en attendant que les gangsters soient sortis. »

Que proposent les cadres ? Une alarme silencieuse, avec un déclenchement naturel, conséquence des directives des bandits, avertissant le poste de police le plus proche. L'arrivée, également silencieuse, des forces de police (création de groupes motocyclistes reliés par radio au commissariat) et leur intervention seulement en dehors du lieu d'agression. Le déclenchement, enfin, par l'alarme elle-même d'un système de caméras invisibles.

TECHNOLOGIE

Des circuits intégrés pour le commerce du détail

Les circuits intégrés ont permis d'« électrifier » des appareils aussi typiquement mécaniques que les balances classiques du commerce de détail. En cette matière, le dernier cri est présenté par les Sociétés allemandes Siemens et Bizerta, qui viennent de mettre au point deux circuits qui calculent le prix de vente d'une marchandise à partir de son poids et de son prix au kilogramme.

Réalisés en technique MOS (Metal - Oxid - Semiconductor), ces nouveaux circuits permet-



tent de supprimer chacun 200 circuits et 4 000 connexions câblées par rapport aux balances antérieures. Ils sont à l'origine non seulement d'une augmentation en fiabilité du matériel, mais aussi d'une réduction des frais de fabrication et d'une forte économie en courant consommé (les pertes électriques passent de 50 à 1/2 watt). Contenant respectivement 1 800 et 1 230 transistors, il aurait fallu, pour obtenir la même concentration de transistors il y a seulement 10 ans, construire un bloc pesant plusieurs kilogrammes.

Sur la balance qui a été mise au point, le poids de la marchandise est transmis aux circuits intégrés par des photo-transistors. La vendeuse enregistre le poids au kilo au moyen d'un clavier de 10 touches, conçu pour des montants à quatre chiffres. Les deux composants MOS multiplient ensuite le poids de la marchandise par le prix au kilo. Cette opération se répète jusqu'à 10 fois par seconde, afin d'éliminer tout risque d'erreur. Le prix de vente obtenu apparaît finalement par affichage lumineux des deux côtés de la balance.

INFORMATIQUE

L'Europe en ordinateur

Le fameux rapport du Club de Rome sur les limites de la croissance mondiale fait des petits. Aujourd'hui ce sont les Communautés européennes qui ont décidé de faire établir un « modèle socio-économique de la zone européenne ». Réalisé selon les techniques de l'analyse des systèmes, il étudierait simultanément les interactions entre la population, la consommation, le taux d'urbanisation, les investissements, l'énergie et les pollutions, ce qui à long terme devrait permettre de prévoir l'évolution de la situation socio-économique de la Communauté européenne.

La simulation sur ordinateur à partir de modèles mathématiques est la seule à permettre une analyse qui tienne compte de l'interaction dynamique de tous les facteurs en cause. Mais contrairement au système mondial, le système européen n'est pas fermé, mais soumis à des contraintes extérieures comme celles imposées par l'épuisement des réserves extérieures de matières premières et d'énergie, par l'importation de

produits agricoles, par les mouvements d'immigration-émigration et ceux d'import-export des richesses naturelles et des produits industriels.

Dans un premier temps, les Communautés européennes ont décidé de faire établir par la Science Policy Research Unit, de l'université du Sussex, un modèle limité qui analyserait les interactions entre les classes de population (par groupe d'âge), les classes de produits (subdivisées en biens d'équipements, de consommation et en produits agricoles).

AÉRONAUTIQUE

Des lunettes anti-reflets

Entre autres nouveautés technologiques, des verres spéciaux anti-reflets étaient présentés au Salon de l'Aéronautique qui s'est tenu à Paris du 25 mai au 3 juin.

Mis au point par un spécialiste australien des questions d'optique, Martin Hogan, ces verres ont été initialement conçus pour la NASA et utilisés par les astronautes américains lors des missions lunaires effectuées dans le cadre du programme Apollo. Distribués sous le nom d'« Apollo Mark 111 », ils se caractérisent par la qualité de leur protection anti-reflets, associée à leur très grande légèreté.

Réalisés en CR 39 (carbonate d'allyle-diglycol), les lentilles neutralisent les rayons ultraviolets, arrêtent les infrarouges à concurrence de 65 % et sont imperméables aux acides, sauf aux plus corrosifs. En outre, leur résistance aux chocs est de trente fois supérieure à celle du verre ordinaire.

La forme des verres a été conçue pour que ce soit la monture des lunettes qui absorbe le choc initial si le porteur reçoit un coup. En cas de maintien de la pression d'impact, la monture vient s'adapter aux

contours de la cavité oculaire, au niveau des sourcils et des pommettes, ce qui empêche les verres d'entrer en contact avec les yeux.

L'œil protégé par ces verres voit les couleurs telles qu'elles sont : seul le degré de luminosité est atténué, la qualité de la lumière visible ne subissant aucun changement.

Réalisés en alliage d'or, les éléments latéraux de la monture sont légers et non-corrosifs. Ils ont été conçus pour que les lunettes puissent être posées et enlevées facilement, même quand le pilote porte un casque d'écoute-radio très rigide.

Autre avantage des lunettes Apollo : la répartition uniforme du poids entre la monture proprement dite et les éléments latéraux supprime les zones de contact ponctuelles, d'où une sensation de confort pour le pilote, même quand il est soumis à des accélérations importantes, comme dans l'aviation de chasse, ou quand il doit porter les lunettes 12 à 14 heures de suite, comme cela arrive dans l'aviation civile.

SOCIOLOGIE

Quand les entreprises aident les salariés à prendre des vacances...

Précisons tout de suite que c'est au Japon que cela se passe.

En même temps qu'ils se détachent de leur foi absolue dans le travail et la réussite économique, les Japonais commencent à découvrir les loisirs.

Le concept est nouveau dans cette civilisation, marquée par le confucianisme, et assez puritaine. Tellement nouveau que le mot « loisirs » n'existait pas en japonais : « Rejaah », que l'on utilise maintenant, est une transcription phonétique de l'anglais « leisure ».

Les salariés japonais ont bien droit à 20 jours de congés an-

INFORMATIQUE

Le temps des « minis »

■ Au 1^{er} janvier 1973, la France comptait 29 235 ordinateurs, représentant une valeur totale de quelque 18 000 millions de francs, indique l'étude publiée, comme chaque année, par la Commission du Traitement et de la Transmission de l'Information (COTTI), émanation du Syndicat National de Fabricants d'Ensembles d'Informatique et de Machines de Bureau et du Syndicat des Producteurs de Matériel Professionnel Electronique et Radio-électronique.

Le taux de croissance annuel, en nombre, atteint 39,5 % pour les très petits systèmes et 47,5 % pour les grands. Les systèmes moyens enregistrent un recul, provisoire estime-t-on, avec - 3 %.

La COTTI distingue les ordinateurs proprement dits et les ordinateurs de bureau (systèmes nécessitant l'intervention quasi permanente d'un opérateur humain). Les ordinateurs sont passés de 5 198 en 1970 à 9 128 au 1^{er} janvier 1973 avec, en 1972, un taux de croissance de 14 %. Les ordinateurs de bureau, eux, sont passés, pendant la même période de 7 215 à 20 107. Le taux de croissance de leur nombre a atteint, en 1972, 33 %, avec une pointe de 36 % pour les « minis ».

La COTTI risque également des prévisions sur l'avenir : doublement du nombre des ordinateurs de 1973 à 1978 (19 180 unités), soit un taux de croissance de 20 % par an ; triplement des ordinateurs de bureau (64 500 unités en 1978), soit un taux de croissance de 30 % par an.



nuels, mais 20 % d'entre eux seulement les prennent en totalité, tandis que 40 % en prennent moins de la moitié. Et ce sont les jeunes, surtout, portant un œil plus critique sur le système, qui prennent des vacances.

C'est au point que plusieurs grandes sociétés, persuadées des effets bénéfiques d'un certain repos, offrent à leurs salariés des vacances d'été payées, en plus des autres congés annuels auxquels ils ont droit. Certains constructeurs d'autos, Toyota et Nissan par exemple, cessent même toute activité, l'été, pendant une semaine, afin d'« aider leurs salariés à prendre leurs vacances ».

CONSOMMATION

Le Français préfère le réfrigérateur à la cuisinière

Selon une étude que vient de publier Electricité de France

sur la diffusion de l'équipement électrique, 3 % des ménages français seulement disposent d'une cuisinière, tandis que 64 % possèdent un réfrigérateur. Entre ces deux extrêmes, on trouve les pourcentages suivants : chauffe-eau : 15 % ; machines à laver à chauffage électrique : 44 % ; télévision : 53 %.

E.D.F. s'est également employée à chiffrer le coût mensuel d'utilisation de ces appareils pour 4 personnes, en utilisation moyenne. Cela représente 4 F pour le réfrigérateur (soit 4 litres de lait), 3 F pour la télévision (1 journal hebdomadaire), 5 F pour la machine à laver à chauffage électrique (2 paquets de lessive), 8 à 12 F pour un chauffe-eau à accumulation de 150 l (1/2 litre d'eau de Cologne), 15 à 20 F pour la cuisinière (1 livre 1/2 de beefsteack).

L'utilisation du lave-vaisselle, de très faible diffusion (2 % des ménages), revient de 6 à 8 F par mois, toujours pour 4 personnes, soit le prix de 2 flacons de produit à laver la vaisselle.

En bref

● **U.R.S.S.** : Le Comité Central du Parti part en guerre contre les notes de frais des fonctionnaires et chefs d'entreprises effectuant des voyages d'affaires ou se rendant à des congrès. Des millions de roubles seraient gâchés chaque année par l'Etat en déplacements totalement inutiles. Ainsi un cadre appartenant à une cimenterie d'une ville Kirghize, aurait-il effectué 49 voyages d'affaires pour étudier les innovations apportées dans des industries connexes, sans en mettre une seule en pratique...

● **FRANCE** : Un parlementaire a déposé sur le bureau du Sénat une proposition de loi visant à créer dans chaque département une aire de dépôt pour les épaves automobiles. Tout automobiliste voulant se défaire de son véhicule devrait obligatoirement en faire l'abandon sur cette aire. Les démolisseurs automobiles nettoieraient le terrain, au fur et à mesure des livraisons. Pour financer ces opérations, un « fonds de casse » serait créé. Il serait alimenté par une taxe unique de destruction, payée par l'acheteur du véhicule neuf : 500 F pour les voitures particulières, 1 000 F pour les véhicules utilitaires ou lourds.

● **JAPON** : Une loi oblige désormais les usines et certains bureaux à désigner des responsables de la lutte contre la pollution. Les techniciens compétents dans ce domaine étant excessivement rares, la première école technique au monde de lutte contre la pollution vient d'être créée dans une usine de Yokohama. Les étudiants suivent des cours sur place, le dimanche, lorsque l'usine est arrêtée. L'effectif actuel : vingt-trois élèves sera porté à cent à la fin de l'année. Un collège d'Etat, par ailleurs, sera prochainement ouvert.

STILLMAN, BELLINI,
PFAFF, SCHLOESING
et STORY

L'envol de la France dans les années 80

Introduction par Herman Kahn

Hachette, 188 p., 23 F

HERMAN KAHN
et BRUCE BRIGGS

A l'assaut du futur

Robert Laffont, 317 p., 28 F

Les planificateurs, futurologues, prospectivistes et autres professions assimilées passent pour être aux élites nationales, ce que les astrologues sont aux femmes : des prophètes chargés de conjurer la menace de l'avenir. Au lieu de considérer les conjuguaisons des planètes, ils analysent les produits nationaux bruts, les indices boursiers, les taux d'expansion démographique. Comme l'angoisse occidentale va croissant et suit un tracé parallèle à celui de la Grande Peur de l'An Mil, les ouvrages de prévisions se multiplient, sans tous se valoir. La sélection opérée par les maisons d'édition françaises parmi les ouvrages étrangers nous vaut, Dieu merci, quelques ouvrages qui se lisent sans ennui, voire avec intérêt.

Le premier des deux, « L'envol de la France dans les années 80 » (qui sait pourquoi nous avons pensé au « Vol de la Marseillaise » de Rostand au vu de ce titre...) a bénéficié d'une grande publicité au moment des élections. Cette étude du célèbre Hudson Institute, citadelle de futurologie, armée d'ordinateurs et d'experts de premier ordre, est, en effet, réconfortante. Que dit-elle en bref ? Que la France est sortie depuis une ou deux décennies de cet état de sous-développement industriel qui lui avait valu d'affronter ses ennemis dans la dernière guerre, sans potentiel industriel et donc sans potentiel militaire. Qu'elle est devenue compétitive et qu'en 1985, notre produit national brut aura à peu près rejoint celui des Etats-Unis, dépassant de loin celui de l'Allemagne et de la Suède. Ces considérations sont indexées sur les Etats-Unis, au facteur dollar de 1969. Il paraît que nous n'y croyons pas parce que nous sommes un peu superstitieux et trop habitués à la supériorité du potentiel allemand, par exemple, mais que cela n'empêche pas que la production française par personne employée a considérablement augmenté. Et aussi parce que nous avons réussi mieux que les autres à évoluer d'une structure rurale à une structure industrielle, mieux que les Anglais et les Allemands en tous cas. Parce que la famille française est saine. Et que la « contre-culture » qui est en train de saper la jeunesse de Suède, de Grande-Bretagne, des Etats-Unis, ne se développe que très lentement en France. Mais qu'il faudra que « nous » prenions garde à ne

pas laisser s'aggraver les écarts entre les classes favorisées et les classes qui le sont moins, par suite d'une concentration des moyens de production. Voilà l'essentiel de ce livre, qui brille par des analyses économiques assez fouillées et relevées, çà et là, d'une touche de psychosociologie. Venu « d'ailleurs » et d'un organisme apolitique, ce compliment d'orfèvres devrait nous toucher. Il est assez lisible.

« A l'assaut du futur » est d'un abord moins aisé, peut-être en partie par la faute d'une traduction rocailleuse (pourquoi écrire littéralement « culture sensate », et non « culture tangible » ou « sensorielle » ?...), mais aussi parce que l'auteur, qui est l'une des intelligences les plus intuitives de ce temps, comme un Marcuse ou un McLuhan, est sans doute trop conscient de l'arbitraire des grandes fresques prospectives et de l'impertinence du ton prophétique. A cet égard, sa définition de « l'incapacité éduquée », corollaire des spécialisations et de l'esprit analytique à outrance, est particulièrement savoureuse et il est bien évident que Kahn n'a pas envie d'en être taxé.

Que dit-il dans l'ensemble ? Que le système industriel occidental, sociétés multinationales et technocraties, est au fond « incassable » ; il mène le monde et continuera sans doute de le mener. En tous cas, il mène le Tiers Monde. Il risque de se trouver altéré par certaines secousses, certes : pour Kahn, l'accroissement du potentiel industriel français est la cause majeure d'un échec possible du Marché Commun et notre puissance productrice

pourrait bien liguer contre nous de nombreux pays, par exemple. Et le renouveau d'une hostilité entre les Chinois et les Japonais, qui n'est pas à écarter, pourrait modifier sensiblement l'équilibre mondial dans une dizaine d'années. Mais le système occidental est un fait acquis : on ne peut ni le nier, ni l'abolir.

Ce qui est plus intéressant que les « scénarios » du futur, où Kahn énumère, selon la méthode désormais classique dans ce genre d'études, les événements possibles selon leur coefficient de vraisemblance (guerre nucléaire, crise économique, guerre localisée, etc.), c'est ce qu'il dit des valeurs intangibles. Kahn essaie de s'échapper du carcan du « prospectivisme technocratique et économique », et de rendre leur place aux facteurs humains et culturels. L'homme n'est pas un gaz indéfiniment compressible, il y a une limite à ce qu'il peut endurer du fait d'une rationalisation outrée du monde par ses chefs. Malheureusement, Kahn reste un technocrate, même s'il est repent, et, dans ce domaine de l'humain, un Roszak ou un Gabor, qui viennent tous deux de publier de belles et généreuses protestations au nom de l'humain, sont plus convaincants que lui et, peut-être, plus influents...

Gérald MESSADIÉ ■

RENÉ DUMONT

L'utopie ou la mort!

Ed. du Seuil, 185 p., 22 F

Ingénieur agronome et professeur à « Agro », René Dumont a parcouru depuis 1933, en qualité d'expert agricole, tous les pays du Tiers Monde pour tenter de lutter contre le sous-développement et la misère. Il a ainsi, mieux que quiconque, pu prendre conscience « sur le tas » de l'immense pillage de ces pays par les nations à éco-

nomie développée. On comprend, comme il le dit lui-même, qu'il a été « saisi à la gorge » par les perspectives évoquées par Barbara Ward, René Dubos et le Club de Rome, qui annoncent à plus ou moins longue échéance l'effondrement total et inéluctable de notre civilisation, si l'on extrapole les tendances actuelles (démographie, production, consommation, ressources, etc.) de notre civilisation. « Jamais une société humaine n'a perdu au même point que la nôtre, le contrôle de sa démographie, de sa technologie et de son modèle de consommation ». Il faut donc sortir au plus vite du système actuel qui ne fait que piller les ressources des pays du tiers monde pour satisfaire les gaspillages et privilèges des pays d'économie dominante. Pour René Dumont, une telle situation ne doit pas s'éterniser et ne peut que s'achever sur la révolte des pays dominés qui sans cela seraient condamnés à la misère perpétuelle. Déjà, nous voyons apparaître sous nos yeux les premières manifestations de cette révolte. En témoigne le front commun qu'opposent aux pays occidentaux, l'organisation des pays producteurs de pétrole regroupant différentes nations du Moyen-Orient, qui par un geste symbolique a, le 15 mai dernier, fermé à titre d'avertissement, les robinets de ses pipelines. Cette prise de conscience des pays sous-développés pourrait constituer pour René Dumont l'amorce de l'organisation d'une économie planétaire. La Terre étant un monde fini, il est évident également qu'il faudrait parvenir parallèlement à cette réorganisation de l'économie planétaire à obtenir une croissance zéro de la population mondiale. Tout le problème est de savoir si l'on pourra y parvenir.

René Dumont propose de réhabiliter l'utopie, de réinventer un autre genre de vie, de nouvelles relations économiques entre les hommes pour assurer la survie de la planète, et créer une société de moindre inéga-

lité. Dans certaines régions du monde, en Chine notamment, on voit apparaître une orientation dans ce sens ; « Il faut améliorer tout à la fois et l'homme par une éducation repensée ; et les structures à l'intérieur desquelles il vit, il agit, se réalise, qu'il transforme et qui le transforment ». La thèse développée Dumont rejoint souvent celle d'un Dennis Tabon (« La société adulte »). Le grand intérêt de ce livre réside dans les détails et les chiffres qui illustrent son diagnostic. Par contre, on peut se demander si la vision catastrophique très millénariste que donne René Dumont est vraiment réaliste. On peut craindre qu'un tel ouvrage produise un effet inverse de celui désiré par l'auteur : la vision catastrophique risque de produire la démission des gens et l'« à quoi bon », au lieu de les inciter à se mettre à l'œuvre.

Jean-René GERMAIN

ANNE GALEY
MADY CAEN

Les métiers de nature

Ed. Stock, 402 p., 32 F

La ville a toujours attiré les foules comme la lumière attire les papillons. La ville ? Des voitures, des visages inconnus, des néons sur lesquels l'on se grille pour bientôt se retrouver les reins cassés, le moral brisé, sur le pavé. Certes, il est plus facile de se faire une situation à la ville qu'à la campagne. Mais quel travail ? Souvent en miettes et sans responsabilités, avec des horaires fixes, dans un 4 m² avec vue sur cour ou sur tour. On conçoit le peu d'attrait de la jeunesse pour ce mode d'existence. Et vers quoi s'orienter ? Explorateur, trappeur dans le Grand Nord, marin ? Un peu limité. Alors, ouvrez l'ouvrage d'Anne Galey et Mady Caën et vous y découvrirez une foule de métiers intéressants et de plein

air, avec tous les conseils, écoles, diplômes pour y accéder.

Malgré l'exode rural et l'urbanisation des campagnes, l'agriculture offre encore une foule de débouchés : ingénieurs agronomes, conseillers agricoles, bergers, animateurs socio-culturels et toutes les professions liées aux industries agricoles et alimentaires. Sans oublier toutes les professions ouvertes aux passionnés d'horticulture : jardinier, paysagiste, créateur de parcs et d'espaces verts.

Dans les autres rubriques (l'élevage, l'eau qu'elle soit de mer ou de rivière, le bois, la pierre, le village, le voyage, le sport, enfin le monde) vous n'aurez que l'embarras du choix. La Nature offre des quantités de métiers et la plupart de ces métiers ne se proposent pas de détruire la Nature, mais de la sauvegarder. Donc un ouvrage à mettre les mains de tous les jeunes. En sauvant la Nature, ils se sauveront eux-mêmes.

Pierre ROSSION ■

M.H. JOSSERAND

Les pistolets, les revolvers et leurs munitions

Crépin-Leblond, 168 p., 68,70 F

H. TOUSSAINT

Le tir à balle du grand gibier

Crépin-Leblond, 200 p., 67 F

En principe on ne devrait pas parler de ces livres-là : pour la loi française, le sujet n'est censé intéresser que les maniaques agressifs. Ces troubles citoyens bien décrits, ce sont les amateurs d'armes et de tir ; la question est si mal connue que depuis une cinquantaine

d'années pas un ouvrage en traitant n'avait été publié, hormis quelques traités de chasse. Et puis vint Josserand, dont l'enthousiasme força les réticences ; en 1966 parut la première édition des « pistolets, revolvers et munitions ». Ce fut un succès immédiat : les collectionneurs et amateurs d'armes étaient infiniment plus nombreux qu'on ne le supposait, et l'ouvrage fut vendu à des dizaines de milliers d'exemplaires, puis tout récemment traduit en américain.

Un tel succès fit des envieux, et depuis les ouvrages concernant les pistolets commencent à être nombreux sur le marché. Malheureusement, si Josserand fut bien un pionnier original, ses successeurs ont loin d'avoir ses qualités : ce ne sont le plus souvent que de mornes compilations des dépliants publicitaires d'usine ou des catalogues américains. Force est donc de constater qu'à l'heure actuelle l'ouvrage de Josserand reste le seul, à notre connaissance, qui présente quelque intérêt pour l'amateur de pistolets. La partie historique, surtout, est excellente. Traitée avec humour et simplicité depuis l'invention de la poudre jusqu'aux surpuissants « Magnum », cette partie est très bien illustrée de clichés réels faits par l'auteur, ce qui est toujours meilleur que d'utiliser les photos du fabricant.

Les munitions, dont la liste est complète, sont traitées de même, et grandeur nature. Là encore l'auteur insiste plus sur l'aspect historique et anecdotique que sur l'angle technique. Pour être franc, c'était préférable, car Josserand s'est laissé emporter par son enthousiasme dans les descriptions technologiques des différents pistolets, au point d'accumuler un si grand nombre d'erreurs inacceptables que les chapitres consacrés aux principes et à la mécanique des armes en

perdent toute valeur : dans un pistolet automatique, la culasse recule dès que la balle avance, et non quand elle a quitté le canon ; le verrouillage du Luger n'est pas l'inverse du Browning, mais un processus très différent par rupture d'équilibre sur 3 points alignés ; le H & K P9 S n'est pas un court recul type MG 42, mais une culasse non calée à surmultiplicateur d'inertie ; et ainsi de suite : ne citons même pas le chapitre « balistique » où le newton par mètre se trouve rebaptisé « Perf ». L'un dans l'autre, toute la partie technique doit être considérée comme « une œuvre de pure imagination, toute ressemblance avec des faits réels ne pouvant être qu'une coïncidence due au hasard ».

Le dernier chapitre, consacré à la réglementation, est par contre, plein de charme et l'ensemble de l'ouvrage reste un excellent manuel de base pour le côté historique et descriptif.

« Le tir à balle du grand gibier », de Toussaint, est fort différent : très bien écrit, très rigoureux sur le plan technique — cette fois la culasse commence bien à reculer dès que la balle avance, et le semi-verrouillage à galets est bien un démultiplicateur du trajet de recul effectué par la cuvette de tir — servi par une documentation fidèle et puisée aux meilleures sources, c'est de loin le meilleur ouvrage d'armes que nous ayons eu entre les mains. Enfin un livre où l'auteur domine son sujet de bout en bout, quels qu'en soient les aspects et reste pourtant à la portée de tout amateur exigeant. Si les chasseurs de grand gibier sont assez rares, les tireurs à balle au fusil restent nombreux et ils ont là un véritable ouvrage de référence en français, ce qui en fait une nouveauté exceptionnelle.

R. de la TAILLE ■

● Les ouvrages dont nous rendons compte sont également en vente à la Librairie Science et Vie. Utilisez le bon de commande p. 141

IL EST PARU!..

NOTRE

CATALOGUE 1973 DU MODÉLISME



Cette « Documentation du Modélisme », unique en France, comprend des centaines de maquettes d'avions (volantes ou d'exposition), de planeurs, de bateaux (navigants ou d'exposition), d'autos, des canons anciens, des figurines historiques (La Grande Armée), dignes des plus grands Musées, la Radiocommande, et tous les accessoires les plus divers.

Une véritable encyclopédie présentée sous un format pratique conçue à l'intention de tous ceux qui s'adonnent à ce « sport » passionnant qu'est le Modèle Réduit.

**Pour les Modélistes chevronnés
ou les nouveaux adeptes :**
du plan de construction
à la maquette terminée
à des prix très compétitifs.

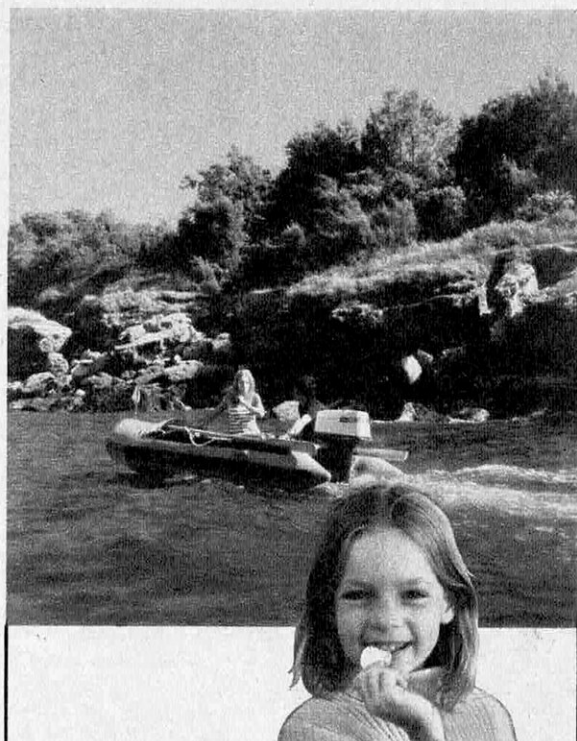
DEMANDEZ-LE, DES AUJOURD'HUI, votre exemplaire de notre sensationnelle DOCUMENTATION GENERALE n° 22 sur le modélisme en France, 148 pages, plus de 1 000 illustrations. Il vous sera adressé franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS (10°)

Magasin Pilote - Conseils Techniques -
Service Après-Vente

Pour vos règlements : LA SOURCE S.A.R.L.
C.C.P. 33139 - 91 La Source



ZODIAC

**une valeur sûre
pour**

des vacances en or.

Jadis, une pièce d'or se contrôlait avec les dents. Aujourd'hui, pour faire du ski, de la pêche, de la plongée, de la croisière côtière, vérifiez que votre bateau est un ZODIAC.

Parce que le ZODIAC a largement prouvé, sur les 7 mers, ses qualités marines, sa solidité, sa longévité (Traversée de l'Atlantique, de la Méditerranée, grandes explorations du Cdt Cousteau, Services de Sécurité et de Sauvetage).

Parce que le ZODIAC est pratique, économique, facile à conserver à portée de main.

Parce que le tissu, dont ZODIAC a l'exclusivité, est de la meilleure qualité. Après des années de recherches, il a été réalisé par les Fabricants les plus compétents.

Parce qu'il y a des agents ZODIAC dans le monde entier pour vous offrir le meilleur service.

Parce que chez ZODIAC, il n'y a pas de fausses pièces...

NOUVEAUTE 1973 : Le MARK II Grand Raid, le plus large, le plus robuste des 4,20 m.

Demandez le catalogue ZODIAC NAUTISME, 61, Quai Carnot, 92 - St-CLOUD, tél. 602.00.20.

S.V. 7

Retournez ce bon à ZODIAC, 61, Quai Carnot, 92210 St-CLOUD.

Veillez adresser gratuitement votre catalogue 1973 à :

M _____
Profession _____
Adresse _____
Code postal _____

Calvaires pour crucinuméristes

Le problème des Nombres Croisés est né avec la revue SPHINX (maintenant introuvable). Le premier numéro, de 1931, contient la grille qui suit, signée PIC. Les règles du genre sont déjà définies : il ne doit y avoir qu'une seule solution d'ensemble, et les chiffres isolés seront évités au maximum. On remarquera la superbe symétrie de la grille.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A											
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
K											

HORIZONTALEMENT

- A - Un carré. Encore un carré.
- B - Un nombre premier. Un carré.
- C - Un carré. Un nombre pour superstitieux.
- D - Un nombre premier. Date de naissance à Beaumont d'un illustre mathématicien.
- E - Un carré. Encore un carré.
- F - Un facteur diviseur du temps. Nombre de jours d'un certain trimestre.
- G - Un cube. Une racine cubique par excès d'un nombre entier (la virgule après le premier chiffre)
- H - Date de naissance à Clermont d'un illustre mathématicien. Un multiple de 5.
- I - La somme des carrés de deux nombres consécutifs. Un carré.
- J - Un carré. Le produit de trois nombres consécutifs.
- K - Un multiple de 99.

VERTICALEMENT

- A - « e » par excès. Une cinquième puissance.
- B - Une quatrième puissance. Le produit de trois nombres premiers différents.

- C - Un carré renversé. Un cube impair.
- D - Un carré impair. Date de naissance à Bâle d'un illustre mathématicien.
- E - Un multiple de 11. Un racine carrée par défaut d'un nombre entier (la virgule après le premier chiffre)
- G - Un rapport constant incommensurable par excès. Un cube.
- H - Un cube. Une constante magique.
- I - Une constante magique.
- J - La racine carrée d'une grosse. La somme d'un cube et d'un carré : $x^3 + y^2$.
- K - Un cube. Un carré.

Il convient, bien sûr, de ne pas confondre magie et superstition. Si vous ne connaissez pas par cœur « e », base immuable des logarithmes népériens, vous en trouverez la valeur à la fin du texte. Si, en outre, les calculs de Pic et les allusions érudites aux naissances de mathématiciens célèbres vous laissent coi (déplorons une fois de plus que les programmes scolaires ignorent l'histoire des sciences et encore plus l'histoire des mathématiques) commencez par cette grille plus simple. Elle provient de Brain Puzzler's Delight, de E. R. Emmet (Emerson) (1).

	A	B	C	D	E
A					
B					
C					
D					
E					

Cette grille ne contient aucun zéro.

HORIZONTALEMENT

- A - Des chiffres tous impairs et différents.
- B - La somme des chiffres est la moitié de la racine cubique de D vertical.
- C - Un nombre premier. Trois fois la somme de ses chiffres.
- D - Ce nombre lu à l'envers est le carré d'un nombre pair.
- E - Nombre palindromique divisible par 9.

VERTICALEMENT

- A - Un réarrangement des trois premiers chiffres de E vertical.
- B - Un multiple du deuxième C horizontal.
- C - Un nombre premier. La somme des chiffres est le carré d'un carré.
- D - Un cube.
- E - Chaque chiffre est supérieur au précédent.

Voici enfin un problème plus complexe dû à Monsieur André Sauze, lecteur de Science et Vie. Ses définitions sont résolument arithmétiques, mais ne manquent pas d'humour.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									

HORizontalement

- A - Cube de la somme de ses chiffres. Somme de six nombre premiers consécutifs diminuée de 5.
 B - Huit fois le carré de la somme de ses chiffres. Carré parfait dont les deux derniers chiffres en forment la racine.
 C - Nombre se trouvant sur un billet de la nième tranche de la Loterie Nationale et ayant autant de chance que les autres de gagner. Nombre parfait.
 D - Nombre impair, différence de deux nombres premiers. Cinq fois le carré de la somme de ses chiffres.
 E - Carré composé de quatre chiffres pairs.
 F - Deux fois le carré de la somme de ses nombres. Nombre parfait.
 G - Carré qui, retourné est aussi un carré.

H - Sa racine cubique est égale à la somme de ses chiffres. Prendre le quart revient à faire le carré de la somme des chiffres.

I - G - Lu à l'envers. Carré composé de quatre chiffres pairs.

VERTICALEMENT

- A - Cube de la somme de ses chiffres. Nombre premier divisible par 11.
 B - Quatre chiffres semblables composant la somme des carrés de trois nombres consécutifs impairs. Produit de trois nombres premiers.
 C - Dix fois le carré de la somme de ses chiffres. Double d'un nombre premier, lui-même égal à la somme de trois nombres premiers. Double d'un nombre premier dont la somme des chiffres est un nombre premier.
 D - Prendre le quart revient à faire le carré de la somme des chiffres. Rien. Diminué d'une unité, il serait la racine carrée d'un nombre composé de quatre chiffres pairs.
 E - Carré palindrome.
 F - Multiple de 11 terminé par un chiffre impair non nul et produit de trois nombres premiers.
 G - Carré, dont les deux premiers chiffres sont les mêmes que les deux derniers. Multiple de 70, produit de quatre nombres premiers et dont le nombre des centaines est les deux tiers du nombre des unités.
 H - La somme de ses chiffres plus un multiple de 9. Nombre parfait.
 I - Exposant de 7 dans le produit des 10 000 premiers nombres. Multiple de 11.

Rappelons qu'un nombre est parfait lorsqu'il est égal à la somme de ses diviseurs, et qu'un nombre palindrome, comme un mot du même nom, peut se lire indifféremment dans les deux sens, étant symétrique par rapport à son milieu.

$$e = 2,718281828...$$

BERLOQUIN ■

Mots croisés de R. La Ferté. Problème n° 74 VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ

Horizontalement

I. Animaux unicellulaires. — II. Zones déterminées - Unique - Habilité. — III. Sacrifice - Facile. — IV. Qui ne fatigue pas. — V. Poste radiophonique - Fer large et pointu. — VI. Prévu - Préfixe - Note. — VII. Ile - Tombe parfois sous la coupe d'une dame - Cortège funèbre. — VIII. Mouche noir verdâtre - Réfuter. — IX. Unité monétaire - Ferrure - Relâche. — X. Débarrassé des corps étrangers - Immobilisés. — XI. Conjonction - Pour lequel la campagne a été au moins deux fois salutaire. — XII. Considérer à part - Ensemble de tendances sexuelles.

Verticalement

1. Débarrassées de microbes. — 2. Ancienne vallée - Le paresseux en est un. — 3. Plantes dicotylédones apétales - Nourrice de Bacchus. — 4. Connaissance superficielle - Ils ont mis deux cents ans pour atteindre la cinquantaine. — 5. Restes - Note - Règle. — 6. On l'extrait de la fève de Calabar - Divinité. — 7. Donne l'alternative - Toujours contracté - Arme poétique. — 8. Comprend souvent quatre termes - Vente publique de marchandises d'occasion. — 9. Symbole d'un métal blanc gris - Irrégulier. — 10. Sélaciens - Alarme. — 11. Plante - Protecteur des morts. — 12. Élément reproducteur - Unité de poids.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I												
II												
III												
IV												
V												
VI												
VII												
VIII												
IX												
X												
XI												
XII												



Des bateaux gonflables qui ne craignent pas le "grain"...

*Ils sont laids, gris,
inconfortables, uniformes...
mais aucun petit bateau n'offre autant
de sécurité que les « pneumatiques »*



On peut estimer à environ 60 000 le nombre des canots pneumatiques immatriculés en France par les Affaires Maritimes. C'est dire que plus d'un bateau de plaisance sur cinq est à structure gonflable. Si l'on ajoute que la quasi-totalité des embarcations de sauvetage sont des pneumatiques, on peut se demander pour quelles raisons tant de plaisanciers préfèrent à un robuste bateau en plastique ces énormes bouées grises, ballottant à la surface des vagues ?

On serait tenté de répondre que ce succès tient à la possibilité de ranger ce canot dégonflé dans un sac, ce qui facilite grandement le transport. Il est certain que les deux ou trois sacs de toile qui contiennent l'enveloppe et les accessoires peuvent se transporter dans un coffre de voiture ou tout au moins sur une galerie sans avoir recours à une remorque.

Il est également rare qu'une côte rocheuse, soit trop escarpée pour ne pas permettre, par un petit sentier de chèvres, de descendre les sacs un par un jusqu'en bord de mer où le bateau sera monté et mis à l'eau. Autre avantage, ces sacs peuvent être abandonnés durant tout l'hiver dans un coin de grenier. Mais un rapide coup d'œil sur la plupart des modèles de pneumatiques montre que leurs sacs sont généralement très lourds, 40 à 50 kg, encombrants, environ le volume d'une grosse valise, donc difficilement transportables par une personne seule et que le fait de pouvoir transporter le canot plié n'intervient qu'assez peu dans les motivations qui poussent un plaisancier à faire l'acquisition d'un pneumatique. En revanche, deux qualités essentielles, la flottabilité et la stabilité, confèrent à toutes les embarcations gonflables une incontestable supériorité sur tous les autres types d'embarcations rigides. Ce sont donc des critères de sécurité qui entraînent souvent la décision.

AFFRONTER SANS DANGER UNE MER AGITÉE

Véritable bouée divisée en 3 ou 4 compartiments indépendants, l'enveloppe en fer à cheval d'un pneumatique contient à partir de 4 m plus d'un millier de litres d'air qui assurent une flottabilité de l'ordre de 1 500 à 2 500 kg et qui peut même atteindre 5 t pour un canot de 5,80 m. Cette flottabilité n'est nullement affectée et diminuée par l'eau qui pourrait venir à embarquer dans le cockpit, comme dans le cas d'une embarcation rigide : un pneumatique pris dans le mauvais temps, à demi rempli par les vagues ou partiellement dégonflé peut continuer à faire route et à supporter le poids des passagers et du moteur.

Conséquence directe de cette très grande flottabilité, un pneumatique permet d'embarquer une très grande charge utile, sans entraîner un enfoncement sensible des flotteurs. Aucune em-

barcation rigide ne peut offrir une telle capacité de chargement sans compromettre gravement sa sécurité. La seconde qualité essentielle d'un pneumatique est son exceptionnelle stabilité. Les flotteurs étant écartés de toute la largeur du cockpit et ne pouvant pratiquement pas s'enfoncer sous le poids des passagers, même lorsque ceux-ci s'assoient tous ensemble sur un même flotteur, un pneumatique présente une parfaite stabilité de forme, d'autant plus grande que les passagers sont assis, en marche rapide sur la toile de fond, abaissant ainsi au maximum le centre de gravité.

Cette énorme bouée peut affronter dans une mer agitée, des creux impressionnants, collant littéralement à la vague, ce qui explique qu'un canot pneumatique équipé de grands réservoirs d'essence ait pu réaliser des traversées de la Manche et de la Méditerranée.

Seul un vent très violent de l'avant, lorsque toute la charge est entièrement déportée sur l'arrière, pourrait le faire chavirer.

Presque tous les pneumatiques sont constitués d'une enveloppe en fer à cheval reliée par une toile de fond que recouvre un plancher de bois, et sur l'arrière par un tableau rigide supportant le moteur hors-bord. Les extrémités des deux flotteurs en pointe dépassent toujours nettement le tableau pour diminuer les risques de retournement par vent de face.

Il est bien évident qu'au point de vue hydrodynamique, un avant très rond bourrant dans la vague, un fond souple ondulant sous l'écoulement des filets d'eau, empêcheraient le canot pneumatique de franchir sa vague d'étrave et de se mettre à hydroplaner même sur un plan d'eau parfaitement calme. Il est donc indispensable, pour permettre les promenades rapides et le ski nautique de lui donner une véritable rigidité qui, naturellement, sur une embarcation souple fait sérieusement défaut.

TROIS SOLUTIONS DE « RIGIDITÉ »

L'élévation de la pression d'air dans l'enveloppe afin de durcir au maximum les flotteurs, une forme plus affinée de l'avant, légèrement relevé, l'utilisation de tissus ne présentant pratiquement aucune extension dans un sens ou dans l'autre, ne peuvent toutefois suffire à supprimer les ondulations du fond, les torsions des flotteurs. Il a fallu utiliser le plancher pour obtenir une rigidité convenable et par la même occasion, marquer l'esquisse d'une étrave galbée sous l'avant un peu relevé ainsi que le dessin d'un V qui assure un passage plus en douceur dans le clapot.

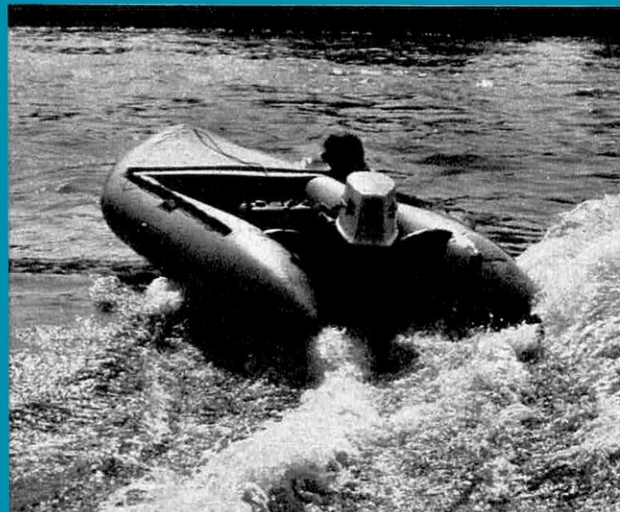
● **La quille gonflable.** Différentes techniques peuvent être employées et qui donnent à chaque modèle une certaine originalité. Les panneaux du plancher peuvent être tout d'abord maintenus bien à plat par deux longerons latéraux bloqués par la seule pression de l'enveloppe,



NERVEUX : Qui le croirait ? Jusqu'à 40 km/h, le « boudin » prend le meilleur sur la coque en « dur » bien profilée !



STABLE : Les passagers d'un « gonflable » ignorent ce qu'est le gîte, même si leurs poids portent du même côté...



A PLAT : Même dans les virages à vive allure que le bateau pneumatique négocie en « dérapage », sans s'incliner.

une quille gonflable emprisonnée sous le plancher assurant la tension de la toile de fond et le dessin d'une étrave et d'un V sur l'avant (brevet Zodiac et Astral).

Cette technique a l'avantage de simplifier au maximum le montage qui ne réclame aucun boulon, aucune vis de tension. La quille gonflable reste toujours en position dans le fond du canot, le tableau arrière n'est maintenu que par les seules bandes de collage à l'enveloppe. La rigidité est assez bonne et la quille, tout en coupant efficacement la vague, présente une certaine souplesse lors de la retombée. Par contre, elle manque un peu de finesse qui se ressent dans les performances et la tenue du cap.

● **La quille de contreplaqué.** La quille pneumatique, sur certains modèles, peut être remplacée par une petite quille en bois fixée sous les panneaux avant (Angevinière). Mais la technique de la quille rigide est tout à fait différente. Divisée en deux parties par une articulation mobile, elle vient s'appuyer dans l'intérieur du nez d'étrave et contre le tableau arrière. En faisant levier et en verrouillant l'articulation par un boulon, la quille constitue une véritable colonne vertébrale pour le pneumatique sur lequel viennent s'appuyer les panneaux du plancher sans aucun longeron de renfort (brevets Pirelli et Mirage).

Cette quille en épais contreplaqué, d'une seule pièce, a l'avantage de donner une très grande rigidité, les ballottements du tableau étant supprimés par une jambe de force centrale, et d'imprimer à la toile de fond une étrave bien galbée en V profond dont la pointe est assez fine d'où de bonnes performances et un passage en douceur dans le clapot avec une bonne tenue du cap. Le montage reste simple, mais même en deux parties la quille en bois reste encombrante et assez lourde.

● **La quille télescopique.** La quille en trois tubes plastiques PVC s'emmanchant, dont la courbure sous le plancher est assurée par un coussin gonflable n'a précisément pas ces défauts. C'est un peu un compromis entre la quille gonflable et la quille rigide (brevet Sillinger).

La quille « télescopique » est peu encombrante, légère et donne un V assez profond, mais elle n'a pas la rigidité d'une quille en bois. Enfin dans un quatrième cas, le fond sensiblement plat, la quille à peine esquissée sur l'avant, peut être collée nettement en retrait des flotteurs de manière qu'à partir d'une certaine vitesse le plancher s'appuie sur un véritable coussin d'air (brevet Aératur).

La forme de coque catamaran permet d'atteindre des vitesses très élevées en eau calme, l'attaque d'Aératur détient le record du monde de vitesse à 92 km/h, à condition d'avoir un plan-

DE 2 MÈTRES A 6 MÈTRES,

Modèles	Longueur	Largeur	Charge utile	Poids	Quille	Puissance maxi.	Prix	Constructeur
Pirate	2,10	1,25	200	14	sans	3	833	Hutchinson
Nautilus	2,20	1,05	160	11	sans	3	677	Pirelli
Youyou	2,20	1,10	230	15	sans	4	1 320	Zodiac
Astral 10	2,25	1,15	230	16	sans	4	940	Astral
Super nautilus	2,40	1,10	240	14	sans	3	1 082	Pirelli
Redstar	2,45	1,22	225	15	sans	3	1 784	Avon
TRS 245	2,45	1,45	500	15	sans	3	1 114	Sillinger
Rally 2HP	2,48	1,26	250	13	sans	2	—	Eurovinyl
Annexe 400	2,60	1,35	400	21	sans	4	—	Hutchinson
Folaga	2,60	1,45	300	40	sans	4	1 784	Pirelli
Gabbiano	2,70	1,00	150	22	sans	4	1 143	Pirelli
Redcrest	2,75	1,32	320	18	sans	4	2 030	Avon
S 60	2,75	1,27	205	30	sans	6	2 159	Avon
Mirage 280	2,80	1,40	350	18	sans	6	—	Cefina
Dinghy	2,80	1,40	400	20	sans	4	2 031	Zodiac
Flipper	2,80	1,20	350	20	sans	5	918	Hutchinson
Rally 4 HP	2,83	1,42	350	16	sans	4	—	Euroninyl
Annexe 9048	2,85	1,42	370	22	sans	5	—	Angevinière
Barque	2,85	1,34	320	37	sans	3	1 156	Hutchinson
Bombard 1 Super	2,85	1,42	370	22	bois	10	—	Angevinière
TRS 280	2,85	1,48	400	15	téles.	8	1 488	Sillinger
Astral 15	2,90	1,42	350	37	pneu.	10	1 480	Astral
Astral 20	3,00	1,38	350	25	pneu.	10	1 710	Astral
Mirage 310	3,00	1,40	400	25	bois	10	—	Cefina
Cadet	3,00	1,40	357	29	pneu.	10	1 961	Zodiac
Colibri	3,00	1,22	250	19	sans	4	1 353	Pirelli
Laros 5	3,00	1,25	230	31	bois	7	2 029	Pirelli
Surf	3,00	1,35	300	26	bois	6	1 120	Hutchinson
Annexe 305	3,05	1,40	380	25	sans	6	2 558	Aérazur
Redseal	3,06	1,42	385	20	bois	4	2 276	Avon
Laros 8	3,10	1,40	300	43	bois	18	2 681	Pirelli
Mirage I	3,10	1,45	450	29	bois	18	—	Cefina
PB I	3,10	1,58	500	29	plast.	30	4 300	Hall Méditerranée
Rally 6 HP	3,10	1,44	400	18	sans	6	—	Eurovinyl
Bombard II	3,15	1,40	370	45	bois	10	2 301	Angevinière
TRS 315	3,15	1,50	500	35	téles.	18	2 103	Sillinger
Junior	3,15	1,45	400	48	pneu.	25	2 765	Zodiac
Mark I	3,20	1,45	400	48	pneu.	25	3 211	Zodiac
Searover	3,25	1,60	400	40	bois	20	1 850	Hutchinson
Astral 30	3,40	1,60	430	52	pneu.	25	2 950	Astral
Laros 15	3,40	1,55	350	65	bois	28	3 530	Pirelli

TOUTE LA GAMME DES «PNEUMATIQUES»

Modèles	Longueur	Largeur	Charge utile	Poids	Quille	Puissance maxi.	Prix	Constructeur
430	3,25	1,45	600	41	bois	15	2 260	Hutchinson
Annexe 345	3,45	1,61	500	33	sans	10	3 560	Aérazur
Mini Attaque	3,45	1,61	500	50	cata.	25	3 684	Aérazur
Mirage I Super	3,50	1,50	500	29	bois	20	—	Cefina
TRS 350	3,55	1,55	550	55	téles.	30	3 358	Sillinger
Bombard 3	3,60	1,55	550	60	bois	20	3 183	Angevinière
Mark II Compact	3,65	1,65	550	60	pneu.	40	4 513	Zodiac
Skipper	3,65	1,65	550	55	pneu.	40	4 242	Zodiac
Astral 40	3,45	1,55	550	60	pneu.	40	3 840	Astral
500	3,70	1,60	500	72	bois	35	3 430	Hutchinson
TRS 370	3,70	1,70	600	70	téles.	40	4 218	Sillinger
Attaque Compétition	3,75	1,70	600	50	cata.	55	4 551	Aérazur
Laros 30	3,80	1,70	650	88	bois	45	4 450	Pirelli
S 300	3,80	1,67	500	59	bois	30	3 410	Avon
Attaque Croisière	4,00	1,78	550	75	cata.	55	5 306	Aérazur
Attaque Loisirs	4,00	1,71	550	60	cata.	40	4 251	Aérazur
Mirage II	4,05	1,65	600	58	bois	40	—	Cefina
Astral 50	4,20	1,70	700	75	pneu.	55	4 700	Astral
Mark 2	4,20	1,70	700	75	pneu.	55	5 279	Zodiac
Mark 2 Grand Raid	4,20	1,80	1 800	95	pneu.	65	—	Zodiac
550	4,25	1,85	1 200	84	bois	50	4 620	Hutchinson
Attaque Major	4,30	1,83	700	82	cata.	65	6 335	Aérazur
Bombard 4	4,30	1,70	800	94	bois	50	4 637	Angevinière
Laros 40	4,30	1,85	1 000	100	bois	55	5 141	Pirelli
Laros 40 Sport	4,30	1,85	800	94	bois	55	5 658	Pirelli
TRS 430	4,30	1,80	800	82	téles.	50	4 858	Sillinger
PB III	4,45	2,06	1 400	68	plast.	140	7 300	Hall Méditerranée
Mirage 3	4,45	1,90	1 200	68	bois	40	—	Cefina
Bombard 5	4,70	2,00	1 300	110	bois	65	5 803	Angevinière
Laros 50	4,70	2,00	1 300	112	bois	60	5 965	Pirelli
Mark 3	4,70	1,90	1 100	96	pneu.	65	6 650	Zodiac
Mark 3 Grand Raid	4,70	1,90	1 100	115	pneu.	65	8 925	Zodiac
Attaque Grand Large	4,80	2,03	900	105	cata.	85	7 134	Aérazur
PB IV Spécial	4,88	2,00	1 600	89	plast.	140	11 000	Hall Méditerranée
Mirage 4	4,95	2,10	1 300	80	bois	50	—	Cefina
PB Catamaran	4,95	1,97	1 400	120	cata.	140	10 500	Hall Méditerranée
Mark 5	4,80	2,40	1 500	190	pneu.	115	12 532	Zodiac
Mark 5 Grand Raid	5,80	2,40	1 500	190	pneu.	115	7 348	Zodiac
Bombard								
Commando VI	6,00	2,40	2 000	190	bois	130	—	Angevinière
Laros 80	6,00	2,40	2 000	260	bois	90	15 867	Pirelli

cher et un tableau arrière extrêmement rigide. Indépendant de l'enveloppe ce tableau est fixé verticalement par deux jambes de force et une traverse boulonnée aux flotteurs, les panneaux du plancher en polyester stratifié étant maintenus à plat par deux cornières métalliques tandis que l'enveloppe est tendue sur le plancher par une vis écartant le panneau avant.

Il faut classer un peu à part les pneumatiques dont la toile de fond, le plancher et le tableau arrière sont remplacés par une petite coque en V à virures, moulées en polyester stratifié collé à l'enveloppe. La rigidité est bien entendu parfaite mais le pneumatique ne peut plus évidemment se plier.

PNEUMATIQUE CONTRE RIGIDE : PERFORMANCES COMPARÉES

L'amélioration des performances obtenues par la rigidité du plancher et un meilleur dessin de carène est très appréciable. La plupart des pneumatiques peuvent prétendre aux vitesses inférieures à 40 km/h battre une coque rigide de dimensions égales d'un ou deux km/h et présente des accélérations beaucoup plus rapides.

Il faut en voir la raison dans une plus grande légèreté ; environ la moitié du poids d'un dinghy de même longueur et dans des fonds arrière presque plats facilitant le glissement. Tous les pneumatiques peuvent se mettre à hydroplaner avec une puissance assez faible, 9 à 10 ch, sur un canot de 3,50 m, 15 ch sur un 4 m et 25 ch sur un modèle déjà important de 4,70 m avec deux passagers à bord.

En revanche, au-delà de 40 km/h, du fait des torsions imposées aux flotteurs, des ondulations imprimées à la toile de fond, que les recherches sur l'élasticité des tissus, l'adoption de lattes dans des goussets (Pirelli) n'ont pu supprimer, le pneumatique se laisse distancer par une coque rigide même au V profond.

Il n'en reste pas moins qu'un pneumatique à partir de 3,50 m autorise la promenade rapide, et même le ski nautique, dans des conditions réellement économiques, tout en conservant cette flottabilité et cette stabilité qui garantissent une remarquable sécurité.

ET AUSSI QUELQUES « POINTS NOIRS »

Il est bien évident, par contre, que l'assemblage des panneaux, des longerons, des éléments de la quille dans des encoches bien ajustées que les dépôts de sel rendent parfois difficile, le serrage des écrous de quille, des jambes de force, des vis de tension allongent considérablement le temps de montage d'un grand pneumatique.

Si l'on ajoute la mise sous pression des quatre

compartiments, même à l'aide d'un soufflet à pied à gros débit, il faut compter au minimum, avec un bon entraînement, une demi-heure entre le moment où les sacs sont déposés sur la plage et celui où le bateau est mis à l'eau, temps qui est encore sérieusement allongé lorsqu'il faut installer des commandes de direction boulonnées au plancher ou fixées aux hiloires.

Aussi très peu de pneumatiques de plus de quatre mètres sont-ils montés et démontés à chaque sortie. La plupart sont tirés le soir sur la plage ou sur une remorque légère utilisée d'ailleurs pour le transport. Le pneumatique gonflé repose sur deux arceaux et une toile protège l'enveloppe des gravillons.

Un grand pneumatique devient ainsi guère plus aisément transportable qu'un bateau rigide. Seule une plus grande légèreté permet une mise à l'eau plus commode en s'aidant de roues fixées contre le tableau arrière. Pour être juste il faut reconnaître que ce montage un peu long et souvent fastidieux n'est pas un bien gros handicap. Plus sérieuses sont les critiques que l'on peut porter sur le vieillissement et plus encore l'inconfort dont souffrent tous les pneumatiques.

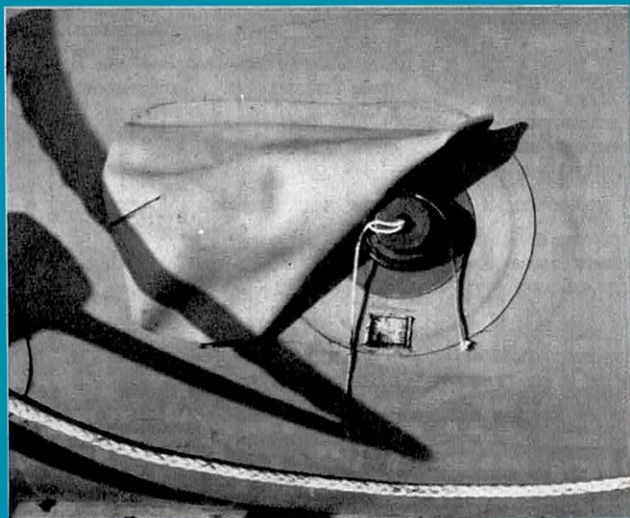
● **Une usure rapide.** Bien que les tissus synthétiques en nylon enduits de néoprène et d'hypalon insensibles aux hydrocarbures, aient considérablement renforcé la solidité des pneumatiques, les frottements sur le sable, le béton des cales entraînent toujours une usure assez rapide des rebords des tissus collés au bas du tableau arrière, et il n'est jamais bon de laisser une enveloppe gonflée sous forte pression en plein soleil.

L'assemblage des panneaux en bois joue également à l'usage. Aussi l'entretien d'un pneumatique réclame-t-il beaucoup d'attention et de soin et s'il existe des exceptions, 6 à 7 ans, est déjà un âge respectable pour une embarcation gonflable, même de bonne qualité. L'achat d'un pneumatique, tout au moins de grande taille, ne doit donc pas être fait dans un but d'économie. Aux problèmes d'entretien s'ajoutent évidemment les risques de crevaison.

Un choc un peu brutal contre un objet légèrement coupant, lors du heurt d'un quai par exemple, peut entraîner une crevaison de l'enveloppe. Si elle ne peut compromettre la sécurité du bateau, dont l'enveloppe, nous l'avons dit, est divisée en trois ou quatre compartiments indépendants, la réparation d'une coupure importante des tissus exige nécessairement l'intervention d'un spécialiste, les trousses de secours ne pouvant convenir qu'à de petites crevaisons. On remarque également à l'usage, si le tableau arrière est soumis par le moteur à de dures contraintes, l'apparition de légères fuites au collage toujours difficiles à colmater.



PASSE-PARTOUT : Deux sacs pouvant prendre place dans un coffre de voiture suffisent au transport d'un « Bombard ».



INSUBMERSIBLE, pratiquement, grâce à sa conception en compartiments indépendants (généralement trois ou quatre).



CEPENDANT INCONFORTABLE, car la place disponible est réduite en raison du diamètre important des flotteurs.

● **Un confort discutable.** Sur le plan du confort tous les passagers qui ont accompli de longues traversées en pneumatique ne nous contrediront certainement pas, le confort qu'offre le cockpit est assez limité dès que la mer est un peu agitée. L'avant de formes très rondes avec une étrave à peine ébauchée a tendance dans le clapot, à soulever d'importantes projections d'eau auxquelles les passagers mal protégés par une toile de pontage assez courte, une feuille de plastique lacée sur l'hiloire en guise de pare-brise, peuvent difficilement échapper.

De plus, en dépit de l'utilisation de sièges gonflables dont il n'est pas facile de maintenir la rigidité des dossiers, le plancher transmet des trépidations parfois assez brutales dans un clapot bien formé qui oblige les passagers serrés les uns contre les autres du fait du diamètre important des flotteurs (qui réduit sérieusement la longueur du cockpit) à se cramponner aux filières.

● **Trop d'uniformité.** On peut reprocher également à tous les pneumatiques, bien que certains constructeurs aient adopté récemment des tissus de couleur claire, une même couleur grise uniforme qui donne un aspect un peu trop utilitaire.

L'uniformité est encore aggravée par les contraintes qu'impose la fabrication d'une enveloppe en tissu collé. Les constructeurs se voient limités dans le choix des formes. C'est d'ailleurs l'une des principales raisons qui freinent le développement de la vulcanisation à chaud. On peut, en effet, en pliant les tissus d'une certaine manière, et en les soudant à chaud sous pression dans une machine, réaliser des canots pneumatiques très solides, d'une bonne étanchéité.

Mais, si le problème des ébarbures qui nuisait à la présentation a pu être levé, la vulcanisation à chaud oblige à limiter le modelé des formes sous peine de créer des plis d'où finalement la prépondérance dans toute l'industrie du pneumatique du traditionnel collage à froid, l'enveloppe étant assemblée et collée à la main sur des formes.

Aux yeux de certains plaisanciers, ces inconvénients propres à tous les pneumatiques apparaîtront suffisamment importants pour qu'ils orientent leur choix vers des coques rigides, d'autres en revanche les trouveront bien minimes en regard de l'immense sécurité qu'offre une embarcation à structure gonflable. Une chose est certaine. Le pneumatique ne laisse jamais indifférent et parmi tous les bateaux de plaisance, il est le seul qui puisse à la fois convenir aux débutants comme aux plaisanciers les plus aventureux qui aiment sortir en mer lorsque les autres bateaux rentrent prudemment au port.

Alain RONDEAU ■



SOLEIL
(suite de la page 31)

put observer que certains toxiques entraîneraient une mortalité variant de 10 % à 80 % suivant l'heure d'injection. Ces faits sont si importants qu'ils furent à l'origine de sciences nouvelles telles que la chronobiologie, la chronopathologie, la chronotoxicologie et même la chronopharmacologie, puisque l'effet de certains médicaments varie considérablement au cours d'une journée : ainsi l'homme présente une courbe de réaction à la pénicilline dont le maximum est de 40 % supérieur à la moyenne des 24 heures.

Si la Terre tourne sur elle-même en 24 heures créant ainsi l'alternance jour-nuit, elle tourne aussi autour du Soleil en 365 jours environ, ce qui détermine un cycle pendant lequel chaque point du globe verra son ensoleillement varier.

Les natifs de l'été plus intelligents ?...

Nous ne nous attarderons pas sur les influences des saisons et des climats sur le monde vivant : il faudrait y consacrer des volumes entiers et d'ailleurs bien nombreuses sont celles qui sont si évidentes que chacun en a conscience. On choisira différemment la période de ses congés suivant que l'on est un fanatique des bains de mer, de la cueillette des champignons ou du ski alpin. Il ne faudrait cependant pas penser que l'on ait fait le point sur tous les rythmes biologiques annuels. Les connaissances progressent également dans ce domaine et depuis que Beaumarchais écrivit que « l'homme est le seul animal qui boive sans soif et fasse l'amour en tout temps » on a découvert certaines variations de l'activité génitale de l'homme et de la femme au cours d'une année. Une étude faite sur de jeunes étudiants américains montra que le nombre de spermatozoïdes du liquide séminal augmente de 30 % entre le mois d'août et le mois de mars. Chez la femme, le taux des hormones œstrogènes de l'urine peut augmenter de 3 à 7 fois entre le mois de janvier et le mois d'avril. On sait aussi que l'apparition des premières règles chez les jeunes filles dépend des conditions saisonnières et climatiques : elles sont plus précoces dans les pays chauds : 8-9 ans à Java, 12 ans à Rome et plus tardives dans les pays nordiques : 14 ans à Paris, 16 ans en Scandinavie, 19 à 20 ans au Groenland ! A New York on observa qu'elles apparaissent surtout en hiver et au printemps. D'autres observations permettent des hypothèses plus « originales ». Au risque de vexer une partie de nos lecteurs et d'en contenter l'autre partie, signalons que le Dr. J.E. Orme du Middlewood Hospital à Sheffield en Angleterre pense que les personnes nées en été ou en automne ont des chances certaines d'être plus intelligentes que

celles nées en hiver ou au printemps. Et le fait que le 15 février soit le jour le plus fatal de l'année (voir Science et Vie n° 667) attend toujours une explication sérieuse.

En revanche, on sait maintenant pourquoi les cardiaques meurent davantage certains jours. De nombreuses études montrent en effet que les périodes d'intense activité solaire entraînent une recrudescence du nombre de cas d'infarctus du myocarde. C'est un spécialiste français, le Dr. Poumailloux, professeur au Collège de Médecine à Paris, et chef du service de cardiologie à l'Hôpital Saint-Antoine qui, en 1960, a le premier remarqué cette coïncidence. En effet, si les mouvements relatifs de la Terre et du Soleil créent les rythmes diurnes et annuels, l'activité du Soleil lui-même varie, d'une part suivant un cycle régulier de 11 ans caractérisé par l'apparition des taches solaires, d'autre part de façon imprévisible lors de brusques et violentes éruptions. Les effets de cette capricieuse activité solaire sont aussi nombreux que divers. Un article y a déjà été consacré dans notre revue (Science et Vie n° 628) et dans son excellent ouvrage « Le Zodiaque a 24 signes » notre confrère Gérard Messadié dresse une liste impressionnante d'exemples allant de l'abondance des récoltes et la qualité des vins, le nombre et l'intensité des tremblements de terre, la gravité de certaines épidémies jusqu'à cette fameuse « enquête sur l'effet de l'activité des taches solaires sur la Bourse » publiée en 1965 par un conseiller financier américain. On peut rester sceptique quant à cette dernière, mais il suffit de passer sa vie à étudier les anneaux des arbres comme le Pr. Douglass, directeur du Laboratory of Tree-Ring Research, Tucson, Université de l'Arizona pour constater que le climat révélé par ces anneaux (une année chaude et humide engendre un anneau large, alors qu'il est étroit pour une année sèche et froide) suit avec une grande fidélité le rythme de l'activité solaire. De même on sait maintenant que ce sont des perturbations solaires qui sont les causes de mystérieux brouillages des émissions radio et qu'elles furent aussi responsables de la défaillance des radars anglais un certain jour de 1942 où l'on crut à l'intervention d'une nouvelle arme secrète allemande. D'autres cycles réguliers de l'activité solaire ont été mis en évidence (80 ans, 400 ans) ce qui permettra sans doute un jour de dresser de nouvelles listes d'étonnantes coïncidences.

A certains, ces observations paraîtront bien anecdotiques, elles sont cependant significatives : les moindres fantaisies du Soleil sont profondément ressenties par le monde vivant.

Le Soleil, en une seconde, libère dans l'espace 50 millions de fois plus d'énergie que les USA en ont consommé pendant l'année 1970 tout entière. Notre petite planète n'en récupère qu'une infime partie, mais c'est encore suffisant pour entretenir un phénomène merveilleux : la vie.

Alain LEDOUX ■

Lunettes de soleil: bientôt la fin d'une anarchie

Chacun le sait, les lunettes de soleil sont destinées à protéger les yeux lorsque l'intensité de la lumière est excessive, par exemple, au bord de la mer, l'été, ou sur la neige. Mais en fait, ces dernières années, bien souvent, ce rôle n'apparaît plus que comme la justification du port de ces lunettes, la motivation réelle relevant beaucoup plus de la mode : on choisit avec soins la monture, on change de lunettes à la saison nouvelle, et, parfois, on les porte même lorsque le soleil est caché par les nuages.

Or, il n'y a pas si longtemps dans l'histoire, les hommes ne portaient pas de lunettes de soleil et ils n'en éprouvaient pas le besoin. Lorsque la lumière était trop dure, jouait d'ailleurs une protection naturelle : le clignement des paupières. Cela ne signifie pas qu'aujourd'hui comme hier les lunettes de soleil soient inutiles. La civilisation a certainement créé des besoins nouveaux d'un point de vue physiologique. Ainsi, la plupart des hommes des pays industrialisés ont-ils perdu l'habitude de vivre dans la nature, au contact permanent de l'air et de la lumière solaire. L'usine ou le bureau les ont contraints à rester en éclairage atténué. Aussi, lorsqu'ils la reçoivent, les yeux ne supportent-ils plus la lumière intense et brûlante du soleil. Les lunettes solaires ont donc une incontestable utilité dans ces circonstances. Mais on peut imaginer que les porter même en l'absence de soleil ou de réverbération intense (sur la neige par exemple), revient à réduire encore la lumière du cadre de vie et la résistance des yeux. Certains médecins affirment d'ailleurs que la lu-



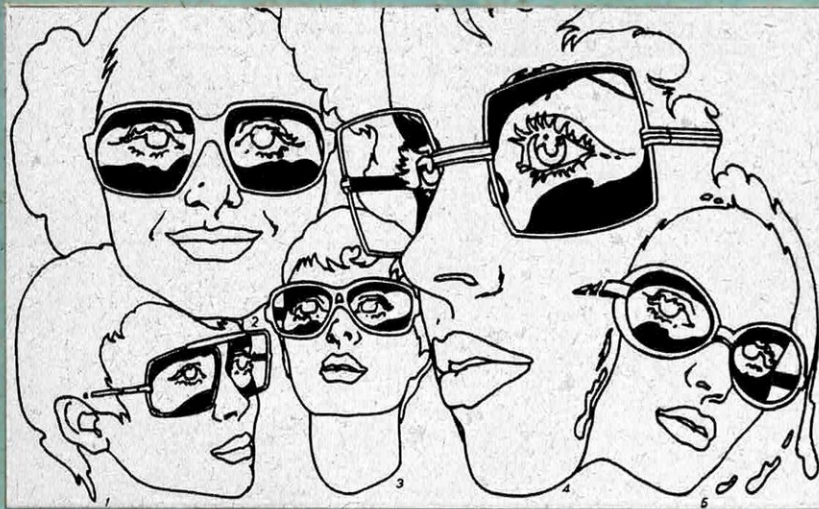
mière solaire comporte des radiations nécessaires à nos yeux et dont il serait dangereux de les priver. Ici se pose l'un des problèmes essentiels concernant les lunettes de soleil : quelles radiations doivent-elles arrêter et quelles radiations doivent-elles laisser passer ?

La réponse n'est pas simple car elle n'est pas identique pour tous les individus et, pour une même personne, elle change selon les circonstances. Tout le monde n'a pas des yeux et des paupières pareillement fragiles.

La qualité et l'intensité de la lumière à filtrer, d'autre part, sont variables : en montagne, par exemple, elle est plus riche en ultraviolets qu'à la ville. Il y a plus : actuellement, les spécialistes ne savent pas encore très exactement quelles radiations doivent arrêter des verres solaires. Les rayons les plus nocifs se situent dans l'ultraviolet (surtout en dessous de 3 200 angström). Une exposition prolongée à l'ultraviolet peut provoquer des conjonctivites. De même, l'infrarouge peut produire des brûlures. Il reste cependant à déterminer dans quelles proportions et dans quelles conditions ces rayonnements sont véritablement dangereux, ce qui pour l'instant est loin d'être fait.

Les lunettes de soleil arrêtent également une partie du spectre de la lumière visible pour atténuer l'intensité lumineuse. Selon les verres, cette proportion varie de 20 à 80 % en moyenne. Pour certains spécialistes, l'idéal serait une absorption de 60 à 70 %. Mais ici encore, ces chiffres ne sauraient être valables d'emblée pour tous les individus et en toutes circonstances. En fait, pour une personne que la lumière gêne véritablement, seul le médecin peut décider du type de verre à porter.

Admettons maintenant que le consommateur sache quelles lunettes solaires lui conviennent. Il lui restera à les choisir dans le commerce. Cela peut sembler simple puisqu'il existe de véritables self-services de lunettes de soleil dans les grands magasins, chez certains opti-



ciens et parfois même chez des marchands ambulants au coin de la rue. En fait, il n'en est rien, car, actuellement, il n'existe aucun moyen d'identifier des lunettes solaires (sauf en ce qui concerne les verres polarisants qui, lorsqu'on les fait tourner en observant des reflets non métalliques, les éteignent). Les expressions qu'on trouve sur les étiquettes (« verres trempés », « verres bifiltrants », « bifiltrants bleus », « ménisques surfacés », « verres minéraux »... et bien d'autres), n'ont aucune signification précise (quand elles en ont une).

Les fabricants n'indiquent jamais les courbes d'absorption de leurs verres. Au surplus, les producteurs de lunettes réalisent de grandes variétés de montures dans lesquelles ils insèrent des oculaires de provenances diverses. Sans indications de leur part sur le type de verre incorporé, aucun choix en fonction de quelques caractéristiques n'est possible. Le prix, qui peut varier de 15 à 400 F, n'est pas davantage un critère car, souvent, il dépend beaucoup plus de la monture que des oculaires. De même, la coloration des verres ne peut préjuger de leur pouvoir filtrant. Au surplus, la qualité des lunettes solaires ne dépend pas uniquement de ce pouvoir filtrant. Il importe encore qu'elles n'introduisent aucune correction dioptrique, autrement dit, que les verres soient parfaitement neutres sur

la vision de l'utilisateur. A cet effet, leurs faces doivent être d'un parallélisme rigoureux et sans défaut. Ces qualités sont impossibles à contrôler sans équipement spécial, lequel ne fait d'ailleurs pas partie de celui que possède l'opticien qui vend des lunettes au consommateur.

Il est important, d'autre part, que les lunettes ne produisent aucune déformation des objets qu'on regarde avec et qu'elles soient résistantes. De ce dernier point de vue, on peut dire que les verres se rayent moins que

les oculaires en matières plastiques. Par contre, ils sont cassants.

En définitive, dans l'état actuel de la production, un minimum d'assurance quant à la qualité des lunettes de soleil ne peut être obtenu que chez un opticien sérieux en raison de sa qualification et de la connaissance qu'il doit avoir de ses fournisseurs. Il est probable, par contre, que dans quelques années, l'usager pourra exercer un choix dans les meilleures conditions. En effet, la situation présente n'est satisfaisante pour personne et les organisations professionnelles intéressées (producteurs, opticiens, médecins notamment), avec des représentants des consommateurs, ont commencé, au sein de l'AFNOR, l'étude de normes auxquelles devront répondre les fabrications de lunettes solaires.

Il est à souhaiter que ces normes ne soient pas destinées aux seuls opticiens et médecins mais qu'un étiquetage bien conçu permette à l'acheteur, qui décidera de choisir lui-même des lunettes de soleil, d'être informé des qualités des articles qui lui seront proposés.



Anémomètre en kit

Cet anémomètre est proposé par Labo 2000 aux enfants de 10 à 16 ans. Livré en kit au prix de 15 F, il permet, après montage, de mesurer la vitesse et la direction du vent.

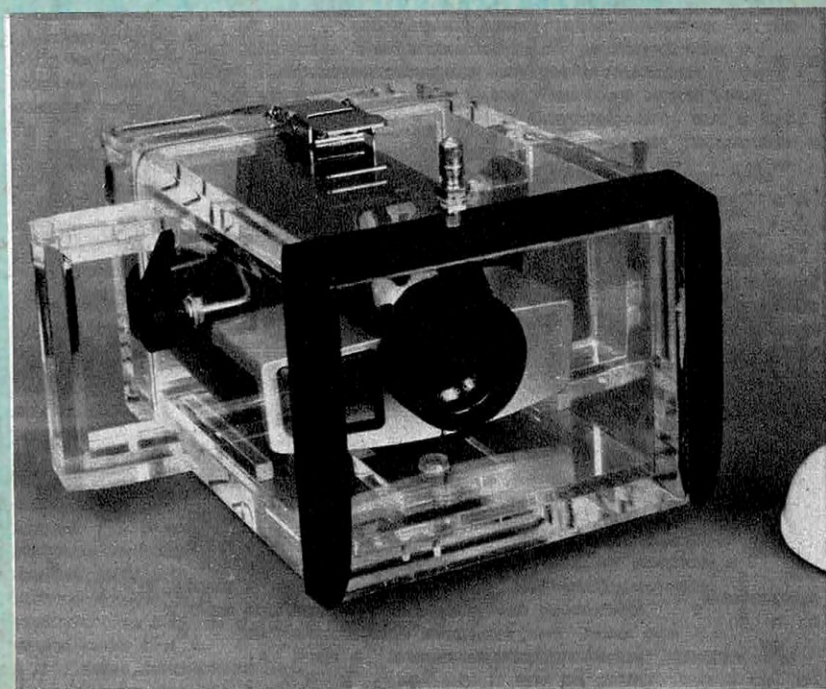
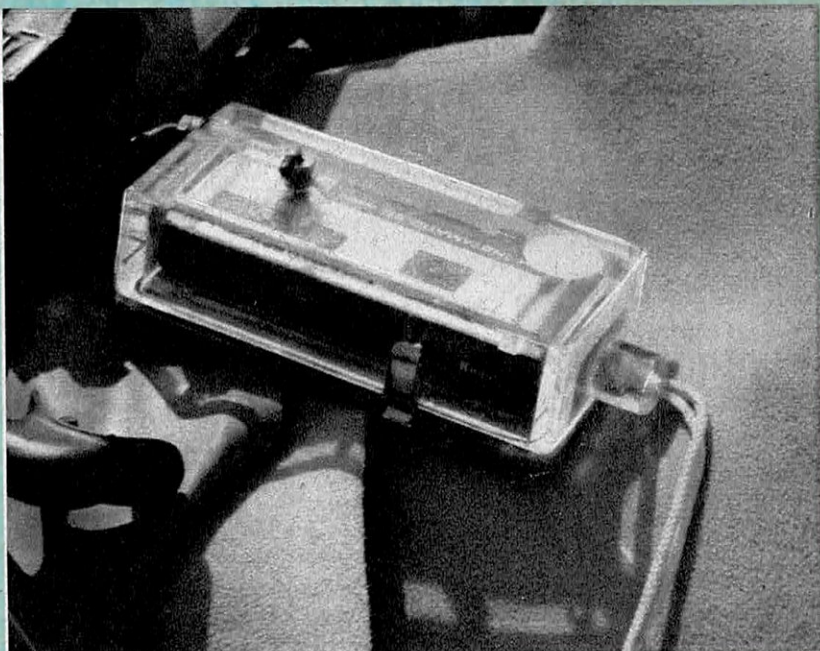
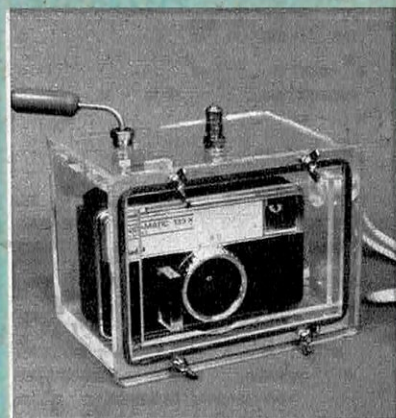
Photographie sous-marine pour tous

Que la photographie sous-marine ne soit plus réservée essentiellement à des spécialistes n'est pas chose nouvelle. Jusqu'ici cependant le nombre des amateurs qui s'adonnaient à cette technique n'a jamais été très considérable. En sera-t-il autrement demain ? Cela n'est pas impossible si l'on observe que plusieurs constructeurs de matériels sous-marins ont créé de véritables gammes de boîtes et sacs étanches pour appareils photographiques et caméras de types populaires.

La société Promocéan, tout d'abord, nouvelle née sur le marché français, importe et fabrique un ensemble complet de boîtes pour caméras super 8 Kodak, appareils photographiques Instamatic et 110 (ce dernier nombre désignant, rappelons-le, le nouveau système miniformat en cassette). L'éventail comporte principalement des boîtiers en altuglass avec dispositif d'éclairage pour flashcube, Magicube ou lampes aux halogènes pour les Instamatic Kodak 36, 56 X, 155 X, 255 X et 355 X (boîtiers Sea 1 et Sea 2), pour caméras Kodak M22 à M26 et pour les caméras à objectifs ultra-lumineux XL 33 et 55 (boîtiers Sea 4), pour les appareils 110 Kodak Pocket 100 à 500 (boîtiers Sea 6) et, enfin, pour les Kodak Pocket de fabrication américaine 50 et 60 (boîtiers Sea 7).

Ces boîtes, légères et rigides, comportent les commandes utiles aux réglages des appareils durant les plongées. Promocéan produit également diverses boîtes étanches pour les appareils 24 x 36 plus perfectionnés, Canon et Nikon.

Une autre firme, Imasub, propose un large ensemble de boîtiers, non seulement pour la plupart des appareils et caméras professionnels, mais aussi pour des modèles grand public. Il faut mentionner parmi les boîtes étanches les plus récentes, les Mérou pour caméras Super 8 de nombreuses marques ; les Macro-sub spécialement étudiées pour les caméras Super 8 compactes à poignée repliable ou amovible et plus particulièrement celles équi-

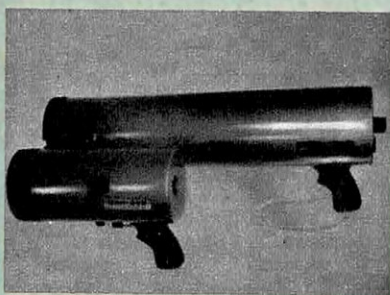
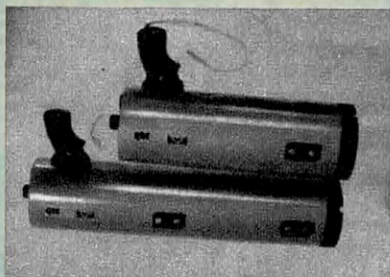
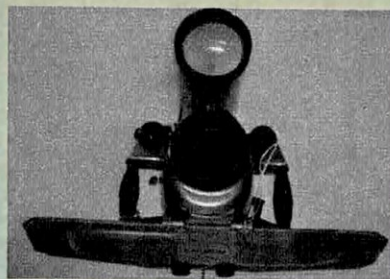


La gamme Promocéan : au service de Kodak. De haut en bas : boîtiers pour Instamatic 133 X, Pocket 110 et Camera XL.

pées d'un macro-zoom (ces boîtiers comportent une commande pour le réglage de ce type d'objectif); les Mini-sub pour caméras Super 8 miniatures Agfa Microflex, Bauer, Bolex, Canon, Chinon, Eumig, Elmo et Kodak; l'Electro-box, boîtier étanche pour les petits flash électroniques actuels.

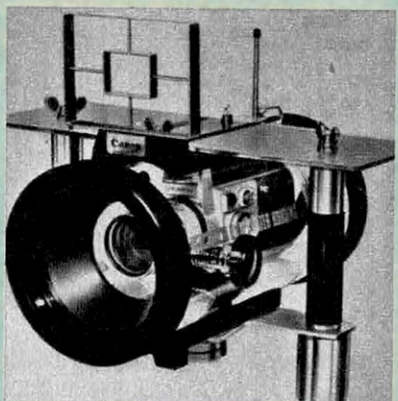
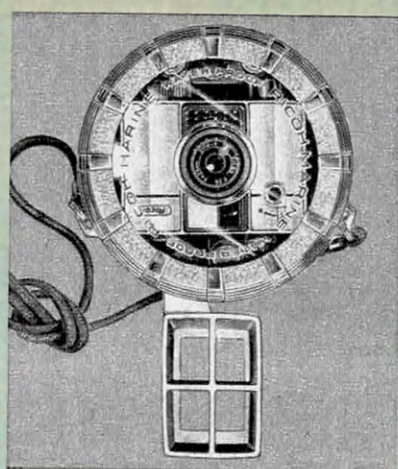
Toutes ces boîtes autorisent la visée reflex, comportent les commandes essentielles des appareils ou des caméras, ainsi qu'une griffe porte-accessoires. Elles sont garanties pour un usage jusqu'à 100 m de profondeur.

De boîtiers spéciaux, d'autrepart, sont construits pour des appareils déterminés. Ainsi, une boîte étanche Canomarine a-t-elle été créée pour l'appareil Canomatic 70 de Canon. Cette même maison se prépare à commercialiser des boîtes étanches pour ses caméras Super 8 Canon 814 Electronic et 1014 Electronic. La firme Ricoh produit également un boîtier utilisable jusqu'à 5 mètres et un jusqu'à 30 mètres de profondeur, pour appareils Ricoh Auto-Half et Ricoh Hi-Color. Il faut enfin rappeler, dans la gamme des sacs étanches pour appareils grand public, l'existence des modèles conçus par



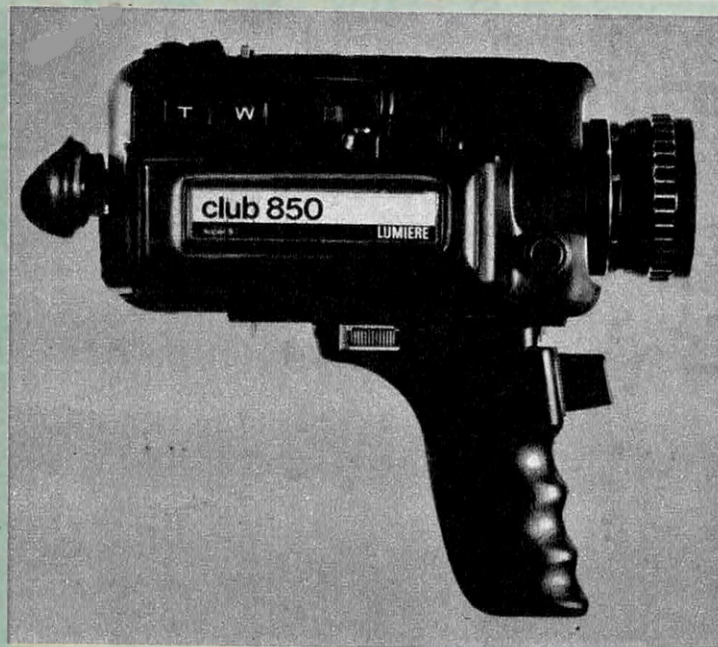
La gamme Imasub : pour Super-8, caméras « mini » et « compactes macro-zoom ».

OCINA L.A.M.E.R. : les Plastiphot et Photociné-skaf. Divers modèles dont les prix varient



Conçues par les firmes pour leurs propres appareils : boîtes Ricoh et Canon.

de 200 à 400 F en moyenne sont proposés pour la plupart des appareils et caméras actuels.

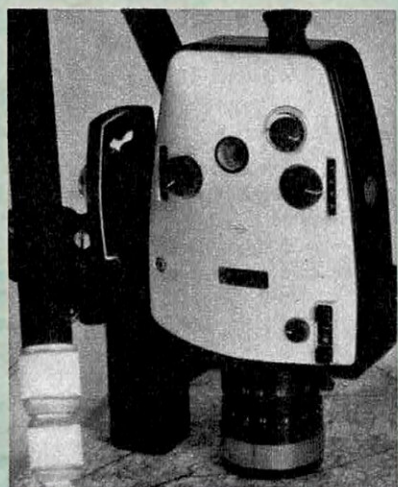


Caméra Super 8 Lumière

La caméra Club 850 distribuée par la société Lumière est un modèle perfectionné originaire du Japon. Le zoom est un Cosinon 11:1,8 de 8 à 40 mm à commande électrique et manuelle. La visée est reflex avec oculaire réglable à la vision de l'opérateur. Une cellule CdS dans cette visée autorise un réglage automatique de l'exposition pour des sensibilités de 25 à 160 ASA. Une correction également automatique peut être obtenue lors des prises de vues en contre-jour. Le système d'asservissement est débrayable pour un réglage manuel. Cette caméra peut filmer à 32 im/s et possède une commande de fondu et une télécommande.

Caméra Macro chez Bauer

En février dernier, nous avons présenté la gamme 1973 des caméras super 8 Bauer. Déjà cette nouvelle famille s'est agrandie. En effet, est née la Bauer C-Royal 8 E Macro qui est la première équipée d'un macro-zoom permettant de filmer pratiquement depuis la lentille frontale. Ce zoom 1:1,8 de 7,5 à 60 mm comporte 15 lentilles. Il est à commande manuelle ou électrique (deux vitesses). La caméra comporte un ensemble moteur



Bauer 8 E Macro : filmer d'aussi près qu'il est matériellement possible d'approcher le sujet de la lentille.

et de régulation des vitesses (12 - 18 - 24 et 54 im/s) électronique composé de 14 transistors, 10 diodes et un circuit intégré. L'exposition est automatiquement réglée par cellule dans la visée reflex, cet automatisme étant débrayable. Une minuterie assure le vue par vue automatique depuis une image par 6 secondes jusqu'à 1 image par minute. Une prise de flash autorise le couplage d'un système d'éclairage lors de ces prises de vues image par image. Un obturateur variable et un système de surimpression permettent les fondus simples, fondus enchaînés (automatiques ou manuels) et la surimpression.

Flash électronique nouveau venu sur notre marché

Soltron désigne une marque japonaise de flash électroniques, dont trois modèles sont disponibles en France, les 133, 133 C et 231. Tous sont compacts (respectivement 110, 120 et 150 g). Les deux premiers sont alimentés par 4 piles de 1,5 V alors que le 231 ne reçoit que deux piles. Les Soltron 133 et 133 C sont semblables, le

dernier comportant seulement un calculateur en plus : nombre-guide de 13-14 pour 50 ASA, recharge entre les éclairs en 4 secondes, autonomie de 120 à 400 éclairs selon les types de piles. Le calculateur du Soltron 133 C règle l'éclair entre le 1/1 000 et le 1/30 000 de seconde, au diaphragme 1:4.

Les caractéristiques du troisième modèle, le 231, sont les suivantes : nombre-guide de 13 pour 50 ASA, autonomie de 40 à 200 éclairs selon le type de pile, temps entre les éclairs : 5 secondes ; possibilité d'alimentation sur le secteur.

ARTS MÉNAGERS



Un réchaud de plein air sans détendeur

Réalisé par Jet Gaz, il porte le nom de Désign. C'est un réchaud pour gaz butane (bouteille de 3 ou de 13 kg), qui se caractérise par le fait qu'il se raccorde directement à cette bouteille, sans détendeur. De plus, il est équipé de brûleurs tubulaires qui permettent de chauffer rapidement par convection et par rayonnement. Ils offrent également une plus grande surface de chauffe que les brûleurs classiques et la nappe de flamme épouse parfaitement le fond du récipient. Enfin, ils ont une excellente tenue au vent et ne nécessitent ainsi aucun pare-vent. Le prix de ce réchaud est de 77 F.

A LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

L'ARCHÉOLOGIE MYSTÉRIEUSE (*Bibliothèque de l'Irrationnel*). Touchard M.-C. — Qui faut-il croire ? A la recherche de l'héritage. Stonchenge. Le savoir éparpillé. La montagne des Atalantes. L'Atlantide ensoleillée. Gens du nord. Entre deux mondes. Hypothèse mu. Le nombril du monde. La terre immémoriale. Le trésor dans la jungle. Le plateau des ancêtres. La plus vieille ville du monde. La planète inconnue. 256 p. 17 × 21,5. 18 photos et illustr. 3 cartes. 1972 F 34,00

Dans la même collection :

L'alchimie. Gérardin L. et Sadoul J. F 34,00

L'astrologie. Mariel L. et Ravignat P. F 34,00

RÉPARER SA MOTO EN 10 LEÇONS et tout sur l'entretien de A à Z. Constans C. et Weber M. — Installez et organisez votre garage. Outillage à emporter et réparer les pneus. Les pannes sur la route. Entretien et réparation de la partie cycle de l'atelier. Vidange, démontage — joints décalaminage. Le carburateur : ses réglages synchronisation. L'allumage, réglage et calage. Régler et caler la distribution sur un 4 temps, roder les soupapes, les segments. Le gonflage et les améliorations. Étalonner compteur et compte-tours, choisissez la démultiplication. 240 p. 14 × 20. Nombreuses fig. et schémas. 1973 .. F 22,00

Rappel dans la même collection :

La moto en 10 leçons et tout sur la moto de A à Z. Constans Ch. et Weber M. F 21,00

« COLLECTION SYSTÈME D ». — Les ouvrages de cette collection ne sont pas des traités ni des manuels concernant telle ou telle profession. S'ils comportent tous une première partie donnant les grands principes des travaux envisagés et des indications sur tout l'outillage indispensable, ils donnent surtout la

description de nombreux travaux à réaliser, tous à la portée des bricoleurs, qu'ils soient débutants ou au contraire, déjà expérimentés. Les sujets traités le sont toujours d'une façon très pratique, et de plus, tours de main et conseils destinés à faciliter la tâche, complètent de façon générale l'ensemble de l'ouvrage.

La plomberie.

Les machines-outils du bricoleur et du modéliste.

Peinture, vitrerie, papiers peints.

Soudures et brasures.

Le travail du bois.

L'électricité.

Chaque ouvrage 192 p. 13 × 18. Très nombr. illustr., plans, schémas, photos. 1973 F 9,50

FAITES VOUS-MÊME LES PETITES RÉPARATIONS CHEZ VOUS. (Coll. « Faites-le vous-même » n° 37). P. Auguste. — Papiers peints et peinture. Tapisserie. Ouvertures. Électricité. Électroménager. Plomberie sanitaire. Le chauffage. Maçonnerie. Ameublement et menuiserie. Astuces pour la ménagère. Les taches. Index. 65 p. 13 × 17, 203 photos. 1973 F 8,00

Rappel dans la même collection :

N° 1 - Peignez, laquez, vernissez.

N° 2 - Regarnissez vos sièges, posez vos tentures murales et faites vos rideaux.

N° 4 - Installez et réparez votre électricité.

N° 8 - Faites vos travaux de menuiserie, réparez vos meubles.

N° 9 - Posez papiers peints, revêtements modernes et vitres.

N° 12 - Installez et réparez votre plomberie.

N° 17 - Choisissez et utilisez perceuse électrique et accessoires.

N° 20 - Rénovez et réparez vos meubles et objets anciens.

Prix de chaque ouvrage F 8,00

TOUS LES OUVRAGES SIGNALES DANS CETTE RUBRIQUE SONT EN VENTE A LA

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, PARIS 9^e - Tél. 824.72.86

C.C.P. Paris 4192-26

POUR TOUTE COMMANDE SUPÉRIEURE A 100 F : CHEZ VOUS SANS AUCUN FRAIS, LES LIVRES SIGNALES DANS CETTE RUBRIQUE ET TOUTS LIVRES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES.

BON DE COMMANDE A découper ou à recopier

QUANTITES	TITRES	MONTANTS

Pour toute commande inférieure à 100 F. veuillez ajouter le port : frais fixes 2,00 F + 5 % du montant de la commande.

NOM

TOTAL

ADRESSE

RÈGLEMENT JOINT: CCP ☐ CHEQUE BANCAIRE ☐ MANDAT ☐

**UNE BIBLIOGRAPHIE
INDISPENSABLE
NOTRE**

**CATALOGUE
GENERAL**

5 000 titres - 36 chapitres
150 rubriques - 524 pages

**13^e ÉDITION
1973**

**VIENT DE
PARAITRE**

PRIX FRANCO: 10 F

il n'est fait aucun envoi
contre remboursement

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 heures.

LA FORMATION PERMANENTE

Nous présentons dans les pages suivantes une documentation complète sur les cours par correspondance. Des milliers de Français bénéficient chaque année de cet enseignement et nous avons pensé vous rendre service en groupant le maximum de documentation commerciale traitant ce sujet. Nous savons avec quel soin nos lecteurs conservent les numéros de SCIENCE ET VIE et, pour leur éviter de détériorer celui-ci nous avons groupé à la page 141 l'ensemble des bons à découper concernant la promotion des écoles par correspondance. Certains de ces bons sont répétés dans les pages de publicité, mais nous ne saurions trop vous conseiller, pour conserver intacte cette documentation, de prélever les bons dont vous auriez besoin à la page 141.

● ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE	Couvert.	II
● ÉCOLE CHEZ SOI.....	Page	136
● ÉCOLE UNIVERSELLE	—	138-139
● ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE	—	133
● ÉCOLE VIOLET	—	140
● INFRA	—	134
● INSTITUT ÉLECTRO RADIO	—	137
● INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL	—	135
● LANGUES ET AFFAIRES	—	38
● UNIECO	—	137-140

CHRONIQUE DE LA FORMATION PERMANENTE

● Un guide pratique et personnalisé. ● Une caravane-école pour les horlogers. ● L'ESPI : une formation aux professions immobilières. ● Les magistrats veulent se recycler pour mieux connaître leurs confrères. ● Les médecins le font pour mieux soigner. ● Quand la loi instaure le droit à la formation pour tous entraîne une diminution du nombre des cadres « recyclés ».

LA ROUTE DE LA FORMATION CONTINUE

Quels textes régissent la formation continue ? Quels sont les droits du salarié ? (A-t-il droit au congé formation ? Peut-il partir en formation ? Quelle est la participation de l'Etat ?) Quel est le rôle des fonds d'assurance formation ? Quel est le rôle du Comité d'entreprise ? Quels sont les différents types de formation ?

Autant de questions pratiques que se posent — et que nous posent — nombre de travailleurs, tant la loi et les décrets régissant la formation continue paraissent encore, de l'extérieur, divers, voire confus.

A toutes ces questions, un document mis au point par l'I.C.G. (Institut National de Gestion Prévisionnelle et de Contrôle de Gestion) permet de trouver rapidement une réponse claire. Ce document est présenté sous la forme d'une carte type « Michelin », sur laquelle on suit le cheminement de la route de la formation en fonction des réponses que l'on apporte soi-

même à chaque croisement — à chaque question.

Clairs, bien présentés, de compréhension immédiate, personnalisés, ces graphiques permettront de s'y retrouver dans le maquis des lois à tous ceux auxquels se pose un problème de formation permanente.

(Carte « Formation continue 01 » : 10 F ; 5 F au-delà de 100 ex. I.C.G., 63, avenue de Villiers, 75017 Paris, tél. 267.36.14).

LA CARAVANE-ÉCOLE DES HORLOGERS

Une caravane-école a été réalisée par le Centre d'Information de la Route et l'association professionnelle : Promonthor. Elle sillonne la France pour apporter sur place aux horlogers détaillants nouvelles méthodes de gestion et dernières techniques.

Le service après-vente est, en effet, particulièrement important en horlogerie : on estime à quelque 10 millions le nombre annuel de réparations ou d'interventions par les horlogers-réparateurs.

La caravane-école peut recevoir 10 personnes en stage d'une journée. Sont abordés : les problèmes relatifs à l'environnement commercial, l'importance économique et l'aspect financier en service après-vente.

Des démonstrations d'appareils nouveaux sont également effectuées.

Ainsi, les horlogers peuvent-ils se familiariser

Des centaines de métiers techniques d'avenir ...

vous ouvrent la voie vers une situation assurée

Quelle que soit votre instruction, et tout en poursuivant vos occupations actuelles, vous pouvez commencer chez vous, quand vous voulez et à votre cadence, l'une des



Elèves en stage pratique (dates convenues en commun) dans l'un des Laboratoires de notre Organisme.

L'ETMS assure à ses élèves la mise (ou remise) au niveau nécessaire avant la préparation de l'un des

DIPLOMES TECHNIQUES D'ETAT
(CAP - BP - BTn - BTS - INGENIEUR)

ou d'une formation libre.

Le CERTIFICAT DE FIN D'ETUDES-ETMS est très apprécié des Employeurs qui s'adressent à notre Service de Placement.

Dans le monde entier et principalement en Europe, l'avenir sourit aux techniciens de tous niveaux. Quels que soient votre âge, votre disponibilité de temps, votre désir de continuer vos études, de vous perfectionner au travail, de vous recycler ou de préparer une reconversion, l'ETMS vous aidera à trouver et à acquérir progressivement, selon votre convenance, la formation théorique et pratique adaptée à votre cas particulier et qui vous ouvrira toute grande la porte sur un bel avenir de promotions professionnelles et sociales.

Très larges facilités.
Possibilité Alloc. Fam. et sursis.
L'ETMS, membre du SNED,
s'interdit toute démarche à domicile.



ORGANISME PRIVÉ RÉGI PAR LA LOI DU 12.7.71
94, RUE DE PARIS
94220 CHARENTON PARIS TEL. 368.69.10 +

Pour nos élèves belges:
CHARLEROI : 64, Bd Joseph II
BRUXELLES : 12, Av. Huart Hamoir

FORMATIONS PERMANENTES

par correspondance et stages pratiques

que l'Ecole Technique Moyenne et Supérieure de Paris - le plus réputé des Organismes Européens exclusivement consacré à cette forme d'enseignement technique - vous propose dans plus de

250 préparations uniquement techniques

donnant accès aux meilleures carrières :

Informatique
Programmeur
Electronique
Radio
Télévision
Electricité
Automation
Chimie
Plastiques
Chauffage, Ventilation, etc...

Mécanique
Automobile
Aviation
Béton
Bâtiment T.P.
Constr. métall.
Génie civil
Pétrole
Froid

Envoyez aujourd'hui même le bon ci-contre (complété ou recopié) à l'ETMS pour recevoir gratuitement et sans engagement sa BROCHURE COMPLETE N° A2 de près de 300 pages

Je demande à l'ETMS
94, rue de Paris
94220 CHARENTON-PARIS
l'envoi sans engagement de sa
BROCHURE GRATUITE N°A2



NOM et PRÉNOM

ADRESSE

FORMATION ENVISAGÉE

devenez technicien... brillant avenir...

par les **cours progressifs par correspondance**

ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

Orientation vers les diplômes d'Etat : **CAP-BP-BTS**, etc...

Orientation professionnelle - Facilités de placement.

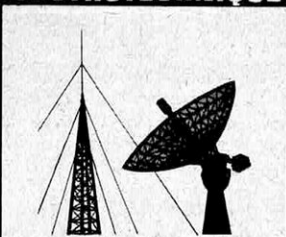
AVIATION

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



ELECTRONIQUE - ELECTROTECHNIQUE

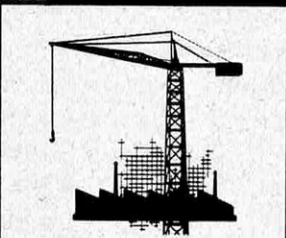
- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point).
- ★ Agent technique et Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-Electronicien.



TRAVAUX PRATIQUES
Matériel d'études-outillage

DESSIN INDUSTRIEL

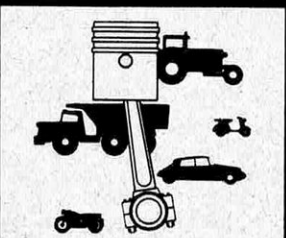
- ★ Calqueur-Détaillant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur-Chef d'études
- ★ Technicien de bureau d'études
- ★ Ingénieur - Mécanique générale



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

AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diésiste et Motoriste
- ★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile
- ★ Ingénieur en Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 125 en spécifiant la section choisie (joindre 4 timbres pour frais)

infra

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8^e • Tel. : 225.74.65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs Elysees

ENSEIGNEMENT PRIVÉ A DISTANCE

BON

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi) **AB 133**

A DÉCOUPER

Section choisie

A RECOPIER

NOM

ADRESSE

avec le « bloc-minute » qui permet, en quelques instants, d'effectuer, devant le client, un diagnostic sur la mécanique défaillante et d'exécuter les contrôles et les réparations nécessaires. La caravane-école s'arrête dans les chefs-lieux de départements. Elle a déjà formé plus de 1 000 personnes.

UNE ÉCOLE POUR LES PROFESSIONS IMMOBILIÈRES

Une école fonctionne désormais pour préparer aux professions immobilières — ce dont nul ne saurait se plaindre.

Il s'agit de l'Ecole Supérieure des Professions Immobilières (ESPI), qui s'adresse aux futurs : agents immobiliers, rénovateurs, marchands de biens, administrateurs de biens, promoteurs de construction.

Pour sa première année l'ESPI a enregistré 33 inscriptions d'élèves qui ont reçu des notions de droit (civil, commercial, du travail, pénal, de l'urbanisme), de financement de la construction et même de marketing, de culture générale et de psychologie commerciale...

Les cours ont lieu le matin. L'après-midi les élèves exercent un emploi à temps partiel dans la profession.

FAUT-IL RECYCLER LES JUGES ?

C'est le Syndicat de la Magistrature qui s'est lui-même posé la question : faut-il « recycler » les juges ?

Selon une enquête qu'il a menée auprès des magistrats syndiqués, 93 % des juges estiment que la formation permanente serait utile et 63 % considèrent qu'elle est indispensable.

Les magistrats considèrent la formation permanente surtout comme une occasion de rencontres avec d'autres magistrats. La réflexion sur le rôle du juge, le recyclage juridique, une meilleure connaissance de la politique judiciaire ne viennent qu'ensuite.

A chacun d'apprécier, en son âme et conscience...

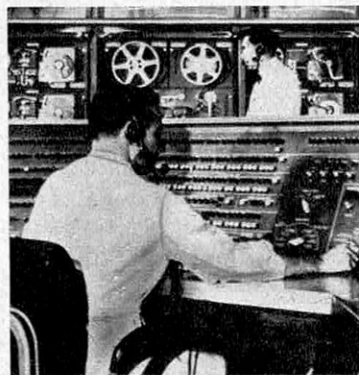
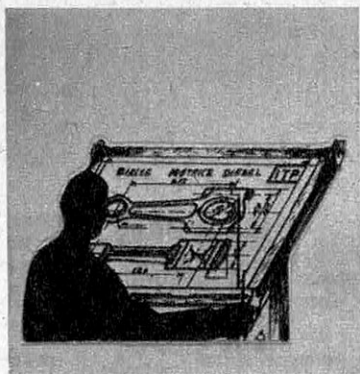
LES MÉDECINS MONTRENT L'EXEMPLE

Les médecins, eux, sont catégoriques. La formation continue constitue une impérieuse nécessité.

Parce que 80 % des moyens thérapeutiques et diagnostiques actuellement utilisés par les praticiens étaient inconnus il y a 10 ans.

Parce qu'après 10 ans d'installation, 25 % seulement des connaissances acquises à la faculté par un médecin restent encore valables.

Parce que si, de 1900 à 1965, la totalité des connaissances médicales a doublé tous les 10



159

NOS RÉFÉRENCES

Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alstom
La Radiotechnique
Lorraine-Escaut
Burroughs
B.N.C.I.
S.N.C.F.
Smith Corona Marchant
Olympia
Nixdorf Computeurs
Chargeurs Réunis
Union Navale
etc...

POUR LE BÉNÉLUX : I.T.P.
Centre Administ., 5, Bellevue
B. 5150 - WEPION (Namur)

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, École des Cadres de l'Industrie, a été le premier établissement par correspondance à créer des Cours d'Électronique Industrielle et d'Énergie Atomique ainsi qu'un Enseignement Technique Programmé. C'est là une preuve de son souci constant de prévoir l'évolution et l'extension des techniques modernes afin d'y préparer ses élèves avec efficacité.

Conscient de la nécessité de joindre la pratique à la théorie, l'I.T.P. vient de mettre au point un ensemble de **TRAVAUX PRATIQUES** d'électricité et d'électronique industrielle. Les manipulations proposées comportent entre autres la réalisation d'appareils de mesure tels que micro-ampèremètre, contrôleur universel professionnel ainsi qu'un voltmètre électronique. Une seconde série de travaux prévoit notamment la construction d'un **oscilloscope professionnel** et de très nombreuses manipulations sur les semi-conducteurs transistors et applications.

Indépendamment de la spécialisation en **ÉLECTRONIQUE** et en **INFORMATIQUE** l'I.T.P. diffuse également les excellents cours unanimement appréciés dans tous les milieux industriels.

----- ✂ -----
Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme que j'ai marqué d'une croix ☒. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

NOM -----

ADRESSE -----

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

- ☐ Cours fondamental
☐ Agent Technique
☐ A.T. Semi-conducteurs. Transistors
☐ Complément Automatismes
☐ Ingénieur Électronicien
☐ Travaux Pratiques

ÉNERGIE ATOMIQUE

- ☐ Ingénieur

ÉLECTRICITÉ

- ☐ Cours fondamental
☐ Monteur Électricien
☐ Agent Technique
☐ Ingénieur Électricien
☐ Travaux Pratiques

MATHÉMATIQUES

- ☐ Du C.E.P. au Baccalauréat
☐ Mathématiques Supérieures
☐ Math. Spéciales Appliquées
☐ Statistiques et Probabilités

ENSEIGNEMENT PROGRAMMÉ

- ☐ Cours fondamental d'Électronique
☐ Cours fondamental d'Électricité

INFORMATIQUE

- ☐ Cours d'Opérateur
☐ Cours de Programmeur

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- ☐ Dessinateur Industriel
☐ Ingénieur en Mécanique Générale

AUTOMOBILE-DIESEL

- ☐ Électromécanicien d'Automobile
☐ Agent Technique Automobile
☐ Ingénieur Automobile
☐ Technicien et Ingénieur Dieselistes

BÉTON ARMÉ

- ☐ Dessinateur, Calculateur
☐ Ingénieur

CHARPENTES MÉTALLIQUES

- ☐ Dessinateur, Calculateur
☐ Ingénieur

CHAUFFAGE VENTILATION

- ☐ Technicien et Ingénieur

FROID

- ☐ Technicien et Ingénieur

FORMATIONS SCIENTIFIQUES

- ☐ Math. Physique
☐ Formation Technique Générale

AUTOMATISMES

- ☐ Cours Fondamental
☐ Agent Technique Automaticien

✂ **INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

Enseignement Technique Privé à distance

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



Henri DELECOLE
ancien élève de
l'Ecole Polytechnique
vous dit :

**Réussir
votre
avenir**

**c'est peut-être
choisir l'une de ces
situations !**

FONCTION PUBLIQUE

- commis et adjoint administratif
- agent d'exploitation des P.T.T.
- assistant technique de l'équipement
- conducteur des T.P.E.
- conducteur de chantiers des P.T.T.
- dessinateur (toutes administrations)
- adjoint technique municipal
- contrôleur P.T.T. - douanes - trésor
- technicien météorologie
- chef de district S.N.C.F.
- ingénieur des T.P.E.
- ingénieur municipal, etc.

SECTEUR PRIVE

- comptable
- mètreur
- commis d'entreprise
- dessinateur génie civil et mécanique
- calculateur béton armé
- géomètre
- chef de chantier
- conducteur de travaux
- électricien
- technicien V.R.D.
- expert auto
- mécanicien
- ingénieur génie civil, etc.

NOM _____

Adresse _____

prie

L'ECOLE CHEZ SOI

ENSEIGNEMENT PRIVE A DISTANCE
CREE PAR LEON EYROLLES

1 rue Thénard

75240 Paris Cedex 05

Tél. 033.53.71

V 19

de lui adresser, sans engagement
l'un des guides suivants :

- ☐ Carrières de la fonction publique
- ☐ Carrières du secteur privé

80 années d'expérience
au service de la formation permanente

ans, elle a déjà doublé depuis 1965 (donc en seulement 8 ans) et que chacun s'accorde à reconnaître que ce phénomène ira en s'accroissant encore.

Ce sont ces raisons qui ont conduit deux syndicats pourtant concurrents : la Confédération des Syndicats Médicaux Français et la Fédération des Médecins de France, à créer conjointement une Association Nationale pour la Formation Médicale continue.

Selon ces organisations, « chaque médecin doit personnellement contribuer à l'effort de formation continue par le versement d'une cotisation, obligatoire ou facultative. »

La loi prévoyant que les « demandeurs professionnels » prendront en charge tout ou partie du financement de la formation continue, et les salariés étant relativement peu nombreux chez les médecins, on pense que ceux-ci vont se tourner vers l'industrie pharmaceutique pour obtenir un financement complémentaire des cotisations individuelles.

LES PARADOXES DE LA LOI

Au moment même où la loi établissait le droit à la formation permanente pour tous les travailleurs, sans aucune distinction de rang ou de secteur d'activité, on constatait une chute brutale du taux de la fréquentation des organismes de formation réservés aux cadres.

Ce paradoxe s'explique, selon Jean Chenevier, Président-Directeur-général de la Société des Pétroles BP, par 3 facteurs :

- Ne sachant trop comment on devait interpréter la loi, si les initiatives prises antérieurement entreraient dans le cadre des nouvelles dispositions, ni quelle serait l'attitude des entreprises concurrentes, les chefs d'entreprises ont préféré se mettre en position d'attente et « geler » leurs décisions.

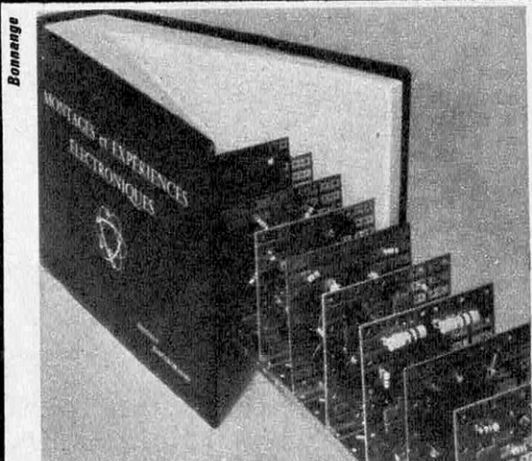
- La formation était, le plus généralement, réservée aux cadres. Soudain, on l'ouvre à l'ensemble des travailleurs. Les entreprises ont alors ralenti les efforts qu'elles effectuaient en faveur de leurs cadres. Mais comme elles n'ont pas aussitôt transféré ces efforts sur leurs autres salariés, il y a eu un « creux ».

- Les entreprises ont estimé préférable d'organiser elles-mêmes la formation et le perfectionnement de leurs salariés, pour mieux faire coïncider le contenu de l'enseignement avec les besoins propres de la firme.

L'on retrouve ici la différence fondamentale de conception patronat-syndicats, le premier estimant que la formation doit avant tout, « coller » à la finalité économique de l'entreprise et les seconds qu'elle doit, avant tout, développer la personnalité des individus et réduire leur dépendance vis-à-vis de la firme et du secteur qui les emploient.

G. M. ■

CEUX QU'ON RECHERCHE POUR LA TECHNIQUE DE DEMAIN...



**suivent les cours de
L'INSTITUT ELECTORADIO**
car sa formation c'est quand même autre chose !

Vous exercez déjà votre métier puisque vous travaillez avec les composants industriels modernes : pas de transilfon entre vos Etudes et la vie professionnelle.

Vous effectuez Montages et Mesures comme en Laboratoire, car CE LABORATOIRE EST CHEZ VOUS (offert avec nos cours).

EN ELECTRONIQUE ON CONSTATE UN BESOIN DE PLUS EN PLUS CROISSANT DE BONS SPECIALISTES ET UNE SITUATION LUCRATIVE S'OFFRE POUR TOUS CEUX :

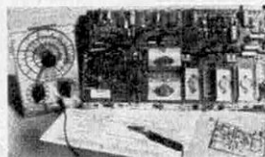
- qui doivent assurer la relève
- qui doivent se recycler
- que réclament les nouvelles applications

PROFITEZ DONC DE L'EXPERIENCE DE NOS INGENIEURS INSTRUCTEURS QUI, DEPUIS DES ANNEES, ONT SUIVI, PAS A PAS, LES PROGRES DE LA TECHNIQUE

9 FORMATIONS :

- ELECTRONIQUE GENERALE
- TRANSISTOR AM/FM
- SONORISATION-HI-FI-STEREOPHONIE
- CAP D'ELECTRONIQUE
- TELEVISION N et B

- TELEVISION COULEUR
- INFORMATIQUE
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE



INSTITUT ELECTORADIO
26, RUE BOILEAU - 75016 PARIS
(Enseignement privé par correspondance)

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre MANUEL ILLUSTRE sur les CARRIERES DE L'ELECTRONIQUE

NOM

ADRESSE

540 possibilités de bien gagner sa vie

110

CARRIERES INDUSTRIELLES

Electricien d'équipement - Monteur dépanneur radio et TV - Dessinateur et chef d'atelier en construction mécanique - Mécanicien automobile - Contremaître - Agent de planning - Technicien frigoriste - Chef magasinier - Diésiste - Ingénieur et sous-ingénieur électricien et électronique - Chef du personnel - Analyste du travail - Esthéticien industriel - Ingénieur directeur technico-commercial entreprises industrielles - etc...

70

CARRIERES COMMERCIALES

Ingénieur directeur commercial et technico-commercial - Programmeur - Comptable - Représentant - Inspecteur des ventes - Adjoint à la direction administrative - Adjoint en relations publiques - Dessinateur publicitaire - Technicien du tourisme, du commerce extérieur - Expert comptable - Traducteur juridique et technique - Economiste - Acheteur - Analyste - Mécanographe - Journaliste - Agent d'assurances - etc...

30

CARRIERES INFORMATIQUES

Programmeur - Analyste - Puytreur - Codifieur - Perforeuse-vérifieuse - Contrôleur de travaux en informatique - Concepteur, chef de projet - Chef programmeur - Ingénieur technico-commercial en informatique - Ingénieur en organisation et informatique - Directeur de l'informatique - Opérateur sur ordinateurs - Chef d'exploitation d'un ensemble de traitement de l'informatique, etc. Langues spécialisées: Cobol, Fortran, Basic, PL1, Algol - etc...

100

CARRIERES FEMINIENES

Assistante-secrétaire de médecin - Décoratrice-ensemblier - Secrétaire de direction - Programmeur - Technicienne en analyses biologiques - Esthéticienne - Etalagiste - Dessinatrice publicitaire et de mode - Agent de renseignements touristiques - Diététicienne - Infirmière - Auxiliaire de jardins d'enfants - Journaliste - Secrétaire commerciale - Comptable - Hôtesse d'accueil - Perforeuse-vérifieuse - Modéliste - Laborantine médicale - etc...

60

CARRIERES ARTISTIQUES

Décorateur-ensemblier - Dessinateur publicitaire - Romancier - Photographe artistique, publicitaire et de mode - Dessinateur illustrateur et de bandes dessinées - Chroniqueur sportif - Dessinateur paysagiste - Décorateur de magasins et stands - Journaliste - Décorateur cinéma TV - Secrétaire de rédaction - Disquaire - Styliste de mode - Maquettiste - Artiste peintre - Reporter photographe - Critique littéraire - Documentaliste d'édition - etc...

50

CARRIERES DU BATIMENT

Chef de chantier bâtiment et TP - Dessinateur en bâtiment et TP - Métreur en bâtiment - Technicien du bâtiment - Conducteur de travaux - Projeteur calculateur en béton armé - Entrepreneur de travaux publics et du bâtiment - Electricien d'équipement - Technicien en chauffage - Opérateur topographe - Carreleur mosaïste - Plombier - Surveillant de travaux - Commis d'architecte - Directeur d'agence immobilière - etc...

60

CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin et aide-laborantin médical - Biochimiste - Technicien en pétrochimie, en protection des métaux - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien de fabrication du papier, des peintures - Physicien - Laborantin industriel - Chimiste de laiterie - Technicien du traitement des eaux - Prospecteur géologue - Chimiste papeterie - etc...

60

CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur et technicien agricole - Dessinateur et entrepreneur paysagiste - Garde-chasse - Sous-ingénieur et technicien en agronomie tropicale - Eleveur - Chef de cultures - Mécanicien de machines agricoles - Aviculteur - Comptable agricole - Technicien en biscuiterie, en alimentation animale - Sylviculteur - Horticulteur - Directeur de coopérative - Représentant rural - Technicien de laiterie - Conseiller de gestion - etc...

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et optimisme, si vous choisissez votre carrière parmi les 540 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), organisme privé d'enseignement à distance.

PREPARATION EGALEMENT A TOUS LES EXAMENS OFFICIELS: CAP, BP, BT, BTS. Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 200 pages) sur les carrières envisagées.

BON pour recevoir GRATUITEMENT

notre documentation complète et le guide officiel UNIECO sur les carrières que vous avez choisies (faites une X). (écrite en majuscules)

- ☐ 110 CARRIERES INDUSTRIELLES
- ☐ 70 CARRIERES COMMERCIALES
- ☐ 30 CARRIERES INFORMATIQUES
- ☐ 100 CARRIERES FEMINIENES
- ☐ 60 CARRIERES ARTISTIQUES
- ☐ 50 CARRIERES DU BATIMENT
- ☐ 60 CARRIERES DE LA CHIMIE
- ☐ 60 CARRIERES AGRICOLES

NOM.....

ADRESSE.....

code postal.....

UNIECO 4609 rue de Neufchâteau 76041 ROUEN Cedex

Pour la Belgique: 21-26, quai de Longdoz - 4000 Liège.

LA REUSSITE

c'est d'abord

une sérieuse formation

Et pour l'ECOLE UNIVERSELLE, c'est avant tout de bonnes études de base
permettant d'acquérir les connaissances
indispensables à l'exercice d'une profession.

L'ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE
ETABLISSEMENT PRIVE CREE EN 1907

59 Bd. Exelmans. 75 781 PARIS cedex 16

vous donnera cette formation, quels que soient votre âge ou votre niveau.
Elle met à votre disposition un enseignement adapté aux techniques nouvelles,
une diversité de cours
à toutes les situations
personnalisés répondant
et dans tous les secteurs.



BON RESERVE A

LA FORMATION PERMANENTE DES ENTREPRISES

(Loi du 16 Juillet 1971)

Séminaires - Laboratoire de Langues - Formation dans l'entreprise
Cours par correspondance.

Demandez la documentation gratuite F.P.P. 948 ou la visite de notre Formateur-Conseil

RAISON SOCIALE : _____

ADRESSE : _____

ECOLE UNIVERSELLE PROMOTION
59 Boulevard Exelmans 75781 PARIS CEDEX 16

L'ECOLE UNIVERSELLE

ADAPTE SES COURS PAR CORRESPONDANCE AUX TECHNIQUES NOUVELLES

(CASSETTES - DISQUES - LABORATOIRE - SEMINAIRES - STAGES PRATIQUES)

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse
en précisant les initiales et le N°948

LES CARRIERES

- P.R. **INFORMATIQUE** : Initiation - Cours de Programmation Honeywell-Bull ou I.B.M., de COBOL, de FORTRAN - C.A.P. aux fonctions de l'informatique - B.P. de l'informatique - B. Tn. en informatique - (stages pratiques gratuits - Audio-visuel).
- E.C. **COMPTABILITE** : C.A.P. (aide-comptable) - B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S., D.E.C.S. - (Aptitude - Probatoire - Certificats) - Expertise - Caissier - Magasinier - Comptable Compté élément - Compté commerc. - Gestion financière.
- C.C. **COMMERCE** : C.A.P. (employé de bureau - Banque - Sténodactylo - Mécanographe - Assurances - Vendeur) - B.E.P., B.P., B. Tn., H.E.C., H.E.C.J.F., E.S.C. - Professorats - Directeur commercial - Représentant - **MARKETING** - Gestion des entreprises - Publicité - C.A.P. Cuisinier - Commis de restaurant - Employé d'hôtel - **NOTESSE** : Commerce et Tourisme.
- R.P. **RELATIONS PUBLIQUES** et **ATTACHES DE PRESSE**.
- C.S. **SECRETARIAT** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Secrétariats de Direction - Bilingue - Triangue - de Médec. de Dentiste - d'Avocat - **STENO** (disques - Audio-visuel) **JOURNALISME** - Graphologie.
- A.G. **AGRICULTURE** : B.T.A. - Ecoles vétérinaires.
- I.N. **INDUSTRIE** : C.A.P., B.E.P., B.P., B. Tn., B.T.S. - Electro-techn. - Electronique - Mécanique Auto - Froid - Chimie.
- DESSIN INDUSTRIEL** : C.A.P., B.P. - Adm. F.P.A. - Préparation aux diverses Situations.
- T.B. **BATIMENT - METRE - TRAVAUX PUBLICS** : C.A.P., B.T.S. - Dessin de bâtiment - Mètre - Mètre vérificateur Admission F.P.A.
- P.M. **CARRIERES SOCIALES** et **PARAMEDICALES** : Ecoles : Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Aux de Puériculture, Masseurs-Kinésithérapeutes, Pedicures - C.A. aide soignante - Visiteuse médicale.
- S.T. **C.A.P. D'ESTHETICIENNE** (Stages pratiques gratuits).
- C.B. **COIFFURE** : C.A.P. dame - **SOINS DE BEAUTE** - Esthétique - Manucure - Parfumerie - Diét. esthétique.
- C.O. **COUTURE - MODE** : C.A.P., B.P. - Coupe - Couture.
- R.T. **RADIO TELEVISION** : (Noir et couleur) Monteur - Dépanneur - **ELECTRONIQUE** : B.E.P., B. Tn., B.T.S.
- C.I. **CINEMA** : Techn. générale - Réalisation - Projection.
- P.H. **PHOTOGRAPHIE** : Cours de Photo - C.A.P. Photographe.
- C.A. **AVIATION CIVILE** : Hôtesse de l'air - Brevet de Pilote privé.
- M.M. **MARINE MARCHANDE** : Ecoles - Plaisance.
- C.M. **CARRIERES MILITAIRES** : Terre - Air - Mer.
- E.R. **LES EMPLOIS RESERVES** : (aux victimes civiles et militaires et aux handicapés physiques) Examens de 1ère, 2è, 3è Catégorie
- F.P. **POUR DEVENIR FONCTIONNAIRE** : Administration - Educ. nationale - Police - PTT - Economie et Finances - Affaires étrangères - S.N.C.F. - etc...

LES ETUDES

● Révision pour tous les examens

- T.C. **TOUTES LES CLASSES - TOUS LES EXAMENS** : du cours préparatoire aux classes terminales A - B - C - D - E - C.E.P., B.E. - Ec. Normales - C.A. Pédagogique - B.E.P.C. Adm. en seconde - Baccalauréat - Classes préparant aux Grandes Ecoles - Classes techniques : B.E.P. - Bacc. de Techn. F.G.H. -
- E.D. **ETUDES DE DROIT** : Adm. en Faculté des non bacheliers Capacité - Licence.
- E.S. **ETUDES SUPERIEURES DE SCIENCES** : Adm. en Faculté des non bacheliers - D.U.E.S. 1ère et 2e année - Licence - C.A.P.E.S. - Agrégation - **MEDECINE** : P.C.E.M. ; 2è cycle. **PHARMACIE - ETUDES DENTAIRE.**
- E.L. **ETUDES SUPERIEURES DE LETTRES** : Adm. en Faculté des non bacheliers - D.U.E.L. 1ère et 2e année - C.A.P.E.S. Agrégation.
- E.I. **ECOLE D'INGENIEURS** : (Ttes branches de l'industrie).
- O.R. **COURS PRATIQUES : ORTHOGRAPHE - REDACTION** - Latin - Calcul - Conversation - Initiation Philosophie - Mathématiques modernes.
- SUR CASSETTES ou DISQUES** : Cours d'orthographe.
- L.V. **LANGUES ETRANGERES** : Anglais - Allemand - Espagnol Italien - Russe - Chinois - Arabe - Chambres de Commerce étrangères - Tourisme - Interprétariat.
- SUR CASSETTES ou DISQUES** : Anglais - Allemand - Espagnol.
- P.C. **CULTURA** : Perfectionnement culturel - **UNIVERSA** : Initiation aux études Supérieures.
- D.P. **DESSIN - PEINTURE - BEAUX ARTS** : Cours pratique, universel - Publicité - Mode - Décoration - Professorats - Antiquaire.
- E.M. **ETUDES MUSICALES** : Solfège - Piano - Violon - Guitare et tous instruments sous contrôle sonore - Professorats.

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

N'hésitez pas à nous écrire.

BON D'ORIENTATION GRATUIT N° 948

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'études

âge

Diplômes

INITIALES DE LA BROCHURE DEMANDEE

Profession envisagée

948

ECOLE UNIVERSELLE
PAR CORRESPONDANCE

59 Bd. Exelmans 75 781 PARIS cedex 16

15 r. des PENITENTS BLANCS 31 000 - TOULOUSE

14, CHEMIN FABRON 06 NICE
43, rue WALDEK-ROUSSEAU
69 LYON 68

ÉCOLE VIOLET

Etablissement privé d'Enseignement Supérieur
Fondée en 1902

Reconnue par l'État
(Décret du 3 janvier 1922)

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

SECTION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

Diplôme officiel d'ingénieur
Électricien-Mécanicien

SECTION DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS

SECTION SPÉCIALE SUPÉRIEURE

Les jeunes filles sont admises en externat

SECTION SPÉCIALE PRÉPARATOIRE

SECTION PRÉPARATOIRE
recevant les élèves à partir des classes de seconde

INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT

115, avenue Emile-Zola

70, rue du Théâtre

75739 Paris Cedex 15 - Tél. : 577-30-84

Devenez sans peine un virtuose de la



*** GUITARE** Cours
ultra-rapide chez vous

jouez **TOUT DE SUITE**

JAZZ - R & BLUES - BEAT - POP
etc

DOCUMENTATION GRATUITE: MUSIC-
CLUB, BOX 125V, LEYDE * HOLLANDE

PHOTO - DÉCOR JALIX

Traités, toutes dimensions, couleurs, noir, sépia ou par
effets abstraits.

Catalogue sv
illustré, avec
échantillons
sépia et
couleurs
contre 10F
remboursés
au 1^{er} achat.



JALIX - 52, rue de La-Rochefoucauld - PARIS 9^e
Tél. 874 - 54 - 97

DECOUVREZ DANS L'INFORMATIQUE LES CARRIÈRES DU FUTUR

Vous pouvez d'ores et déjà envisager le "futur" avec confiance et optimisme si vous choisissez votre carrière dans un secteur en pleine expansion. L'Institut Préparatoire aux Carrières de l'Informatique du groupe UNIECO (Union Internationale d'Ecoles par Correspondance), Organisme privé soumis au contrôle pédagogique de l'Etat, vous permet d'accéder à ces carrières du futur dans les meilleures conditions pédagogiques (avec stages et travaux pratiques si vous le désirez).



SAISIE DE L'INFORMATION Codifieur - Perforeuse-vérifieuse -
Opératrice - Monitrice ou chef opératrice.
PROGRAMMATION Programmeur - Programmeur système -
Chef programmeur - B.P. de l'informatique.
EXPLOITATION C.A.P. aux fonctions de l'informatique - Opé-
rateur sur ordinateurs - Pupitreux - Chef d'exploitation d'un
ensemble de traitement de l'information.
ENVIRONNEMENT DE L'ORDINATEUR Bibliothécaire-
documentaliste - Préparateur contrôleur de travaux informa-
tiques - Ingénieur technico-commercial en informatique.
CONCEPTION Analyste organique - Analyste fonctionnel
- Concepteur chef de projet - Ingénieur en organisation et
informatique - Directeur de l'informatique.
**FORMATIONS AUX APPLICATIONS DE L'IN-
FORMATIQUE** Application de l'informatique en mé-
decine - Application de l'informatique à la gestion
commerciale - Application de l'informatique à l'automati-
sation industrielle - Application de l'informatique à l'or-
donnancement.
**SPECIALISATIONS EN LANGAGES DE PRO-
GRAMMATION** Cobol - Fortran IV - Basic -
PL 1 - Algol.

Demandez gratuitement et
sans engagement notre ma-
gnifique brochure qui vous
expose clairement et com-
plètement tout ce que vous
devez savoir sur vos possi-
bilités d'avenir dans l'in-
formatique; vous y décou-
vrirez la description com-
plète de chaque métier, les
débouchés offerts, les con-
ditions pour y accéder, etc...

BON
POUR RECEVOIR PAR RETOUR
GRATUITEMENT

et sans aucun engagement notre bro-
chure et notre documentation spéciale
sur les carrières de l'informatique

NOM
PRENOM
ADRESSE
.....code postal.....

UNIECO, 3609 rue de Neufchâteau
76041 ROUEN Cedex
Pour la Belgique : 21-26, quai de Longdoz
4000 LIEGE

Les études UNIECO peuvent également être suivies dans le cadre de la loi du 16-7-71 sur la formation conti-
nue et par les candidats sous contrat d'apprentissage (documentation spéciale sur demande)

ÉCOLE CENTRALE D'ÉLECTRONIQUE
12, rue de la Lune - PARIS (2^e)

Couv. II

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite n° 37 SV.

NOM

ADRESSE

L'ÉCOLE CHEZ SOI
1, rue Thenard - 75240 PARIS

page 136

Veillez m'adresser sans engagement l'un des guides V 19 suivants :

- ☐ *Carrières de la Fonction publique*
☐ *Carrières du Secteur privé*

NOM

ADRESSE

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, boulevard Exelmans - PARIS (16^e)

pages 138-139

Veillez m'adresser votre notice n° 948 (désignez les initiales de la brochure qui vous intéresse).

NOM

ADRESSE

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE
94, rue de Paris CHARENTON PARIS (94)

page 133

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre brochure A 2 me donnant tous renseignements sur vos célèbres cours techniques par correspondance.

NOM

ADRESSE

ÉCOLE VIOLET
115, av. É. Zola - 75739 PARIS Cédex 15

page 140

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre documentation sur la section choisie.

NOM

ADRESSE

INFRA
24, rue Jean-Mermoz - PARIS (8^e)

page 134

Veillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 133 (ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi).

Section choisie

NOM

ADRESSE

INSTITUT ÉLECTRORADIO
26, rue Boileau - 75016 PARIS

page 137

Veillez m'envoyer gratuitement votre manuel « V » sur les carrières de l'Électronique.

NOM

ADRESSE

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL (Section A)
69, rue de Chabrol - PARIS (10^e)

page 135

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

NOM

ADRESSE

LANGUES ET AFFAIRES
35, rue Collange - 92303 LEVALLOIS

page 38

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre documentation L.A. 1170.

NOM

ADRESSE

UNIECO
4609, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

page 137

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation sur les carrières de l'Informatique.

NOM

ADRESSE

UNIECO
3609, rue de Neufchâtel
76041 ROUEN

page 140

Bon pour recevoir gratuitement notre Documentation sur les carrières de l'Informatique

NOM

ADRESSE

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VII. RE - ROI - DEUIL

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : VIII. IDIEV - NIER

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : IX. SEN - TE - REPIT

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : X. ENQUE - FIGES

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : XI. ET - REELU

MOTS CROISES — HORIZONTALEMENT : XII. SEPARER - EROS

PHOTO-CINEMA

PHOTO MARVIL LES VACANCES SONT LA

Les souvenirs qu'elles vous laisseront « Photo Marvil » en sera un peu responsable...

Parce qu'en s'adressant à lui pour le choix d'un appareil photo ou d'une caméra, non seulement vous obtiendrez les meilleurs prix, des conseils gratuits sur un choix de matériel sélectionné dans les plus grandes marques, mais aussi la garantie exceptionnelle que vous offre habituellement « PHOTO MARVIL ».

ASAHI PENTAX

CANON

KONICA

MAMYIA

MINOLTA

NIKON

OLYMPUS

YASHICA

EXACTA

LEICA

PRAKTICA

ROLLEI

ZEISS, etc.

ELMO

CANON

MINOLTA

NIKON

YASHICA

BAUER

BELL-HOWELL

EUMIG

LEICA

NIZO

PAILLARD

ROLLEI

ZEISS, etc.

Et n'oubliez pas que Photo Marvil c'est en plus :

— La reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats.

— La détaxe de 25 % sur prix nets pour expéditions hors de France et pour les achats effectués dans notre magasin par les résidents étrangers.

— Un escompte de 3 % pour règlement comptant à la commande.

— Le Crédit (SOFINCO) sans formalités.

Catalogue gratuit illustré en couleurs 50 pages, avec conditions de vente et prix les plus bas sur simple demande.

PHOTO MARVIL

108, bd Sébastopol, Paris (3^e)

ARC. 64-24 - C.C.P. Paris 7-586-15
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

BREVETS

BREVETEZ VOUS-MÊME VOS INVENTIONS

Grâce à notre GUIDE complet, vos idées nouvelles peuvent vous rapporter gros mais pour cela il faut les breveter. Demandez la notice 40 « Comment faire breveter ses inventions » contre deux timbres à : ROPA B.P. 41 - Calais 62100

COURS ET LEÇONS

DEVEZ-VOUS DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'École Internationale de Détectives Experts (Organisme privé d'enseignement à distance) prépare à cette brillante carrière (certificat, carte prof.). La plus ancienne et la plus importante école de POLICE PRIVÉE, fondée en 1937. Demandez gratuitement notre brochure spéciale S à E.I.D.E., 11, faubourg Poissonnière - PARIS (9^e). Pour la Belgique : 176, bd Kleyer - 4000 LIÈGE.

Pour connaître les possibilités d'emplois à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe, H. et F. toutes professions : doc. Migrations (Serv. SG) BP 291-09 Paris (enveloppe-réponse).

COURS ET LEÇONS

LA REUSSITE AUX EXAMENS

EST-ELLE UNE QUESTION DE MEMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantagé par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent d'assimiler, de façon définitive et en un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de science, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et, comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile !

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique. Elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), l'endroit où vous rangez vos affaires, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue et, avec quelques jours d'entraînement, de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous ou même de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si, vous aussi, vous ressentez la nécessité d'améliorer votre mémoire, si vous voulez avoir plus de détails sur cette étonnante méthode, prenez connaissance sans plus attendre de la documentation qui vous est offerte gracieusement.

Demandez au Service M 14 C CENTRE D'ÉTUDES - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, Paris (17^e), de vous adresser sa brochure « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » en n'oubliant pas d'indiquer votre nom et votre adresse très lisiblement. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel. (Pour tous pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

COURS ET LEÇONS

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 « entraînement » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., vous enverra **gratuitement** sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA REUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

C.E.P. (Serv. K 112)

29, AVENUE ÉMILE-HENRIOT
06009 NICE CEDEX

C.A.P. d'informatique (Diplôme d'État)

Préparez tranquillement chez vous le Certificat d'Aptitude Professionnelle aux Fonctions de l'Informatique. Ce diplôme vous fera démarrer rapidement dans les métiers jeunes et bien payés de l'informatique. Niveau minimum : B.E.P.C. ou équivalent. Délai 6 à 10 mois, suivant temps disponible et niveau d'instruction.

Demandez la documentation gratuite n° G 2530 à Institut Privé d'Informatique et de Gestion (IPIG) - 7, rue Heynen, 92270 Bois-Colombes. Cours admis au titre de la formation continue.

L'INSTITUT D'ENSEIGNEMENT COMMERCIAL

Établissement d'Enseignement Privé

144, bd de Charonne - PARIS 20^e

797.46.09 - 346.46.09

vous prépare à l'

INFORMATIQUE

PROGRAMMEUR

C.A.P.-FI

BAC. H.

B.T.S.

cours isolés

Les Diplômes d'État forment les bons Techniciens

AUTRES COURS

COMPTABILITÉ - COMMERCE
ÉLECTRONIQUE - STENOACTYLO
PHOTOGRAPHIE - DESSIN
AUTOMOBILE - RADIO - T.V.

BON GRATUIT pour la documentation de

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'Études S : 20

COURS ET LEÇONS

L'AUTORITÉ S'ACQUIERT

Comme l'avocat qui affronte un jury, tout homme, qu'il soit technicien, commerçant, professeur ou employé, doit apprendre à affronter la vie, à se comporter en public, à vaincre son trac ou ses complexes, à acquérir de l'autorité.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P., 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.

C.E.P. (Serv. K 20)
29, AVENUE ÉMILE-HENRIOT
06009 NICE CEDEX

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

Vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements **gratuits** sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

Établ. privé. Enseignement à distance.

Si vous avez le désir de réussir et une formation secondaire

QUE VOUS SOYEZ BACHELIER OU NON

L'O.P.P.M. privé de Préparation aux Professions de la Propagande Médico-Pharmaceutique peut vous donner rapidement **EN STAGE OU PAR CORRESPONDANCE** la formation de:

VISITEUR MÉDICAL

profession considérée et bien rétribuée, ouverte aux hommes et aux femmes, 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 offerts par les Laboratoires (placement par l'Amicale des anciens élèves).

Conseils et renseignements gratuits et sans engagement, en vous recommandant de SCIENCE ET VIE.

O.P.P.M. 21, rue Lécuyer
93300 AUBERVILLIERS

Établissement privé d'Enseignement à distance.

COURS ET LEÇONS

Futur comptable au bout de 5 mois vous vivrez tranquille

Si vous aimez les chiffres et si vous avez le désir de gagner votre vie dans la comptabilité, c'est un des métiers les plus intéressants car vous pouvez démarrer comme professionnel au bout de 5 mois. Niveau d'instruction B.E.P.C. ou équivalence. Demandez document. gratuit. n° 6839. Écrire: École Française de Comptabilité (organisme privé) 92270 Bois-Colombes. Prép. aux C.A.P. et B.P.

Avant de choisir une profession, demandez à UNIECO (Union Internationale d'Écoles privées par Correspondance), 5609, rue de Neufchâtel, 76041 Rouen Cedex, de vous adresser gracieusement l'un de ses huit précieux guides en couleurs illustrés et cartonnés de plus de 200 pages intitulés: « 110 Carrières Industrielles », « 70 Carrières Commerciales », « 30 Carrières de l'Informatique », « 100 Carrières Féminines », « 60 Carrières Artistiques », « 50 Carrières du Bâtiment », « 60 Carrières de la Chimie », « 60 Carrières Agricoles ». Vous recevrez gracieusement et sans engagement de votre part le guide qui vous convient le mieux.

Fidèle à ses traditions:
**NI ENGAGEMENT
NI DÉMARCHARGE
A DOMICILE**

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

fera rapidement de vous par correspondance un technicien en

**ÉLECTRONIQUE
RADIO-ÉLECTRICITÉ
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ
AUTOMATISATION
INFORMATIQUE
AUTOMOBILE
DESSIN INDUSTRIEL
DESSIN DE BATIMENT
COMPTABILITÉ - GESTION
STÉNOGRAPHIE
SECRÉTARIAT et MANIPULATION
en RADIOLOGIE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE**
Préparation aux C.A.P. d'Électronique et d'Agriculture

STAGES PRATIQUES GRATUITS

sous la direction d'un Professeur agréé par l'Éducation Nationale

PLUS DE 40 ANNÉES DE SUCCÈS

Documentation gratuite sur demande (bien spécifier la branche désirée)

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Établissement privé
Enseignement à distance

27 bis, rue du Louvre - 75002 PARIS
Métro: Sentier

Tél. 236-74-12 et 236-74-13

COURS ET LEÇONS

L'ÉTAT cherche: des fonctionnaires de toutes spécialités

MILLIERS D'EMPLOIS

AVEC ou SANS diplômes (France et Outre-mer) toutes catégories: actifs ou sédentaires. CHANCES ÉGALES de 16 à 40 ANS. Demandez Guide gratuit N° 23 966 donnant conditions admission, conseils, traitements, avantages sociaux et LISTE OFFICIELLE de tous les EMPLOIS D'ÉTAT (2 sexes) vacants. Service FONCTION PUBLIQUE de l'E. A. F. 39, r. Henri-Barbusse, Paris. VOUS ÊTES SUR D'AVOIR UN EMPLOI.

1/2 siècle de succès
(Enseignement privé à distance)

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.

I.F.E.T., Service 15, B.P. 24,
02105 SAINT-QUENTIN
Établissement privé, fondé en 1933

L'INSTITUT D'ENSEIGNEMENT COMMERCIAL

Établissement d'Enseignement Privé
144, bd de Charonne - PARIS 20°
797.46.09 - 346.46.09

vous prépare aux C.A.P. et B.E.P.

COURS DU SOIR

et du samedi à PARIS
en

**COMPTABILITÉ
INFORMATIQUE
STÉNOGRAPHIE
COMMERCE
PHOTOGRAPHIE**

Les Diplômes d'État forment les bons Techniciens

BON GRATUIT pour une documentation

Nom, prénom

Adresse

Niveau d'Études

S: 20

COURS ET LEÇONS

LISEZ LA BIBLE (La Parole de Dieu)

Cours gratuit par correspondance, écrire à :
OSCHÉ, 33, rue d'Amérique,
91700 STE-GENEVIÈVE-DES-BOIS.
FRANCE

NOM ET ADRESSE (en lettres capitales)

Une véritable ÉCOLE PRATIQUE

par correspondance avec
TRAVAUX A DOMICILE
et dans notre Laboratoire,

stages gratuits facultatifs
sous la direction d'un professeur agréé,
fera de vous

UN TECHNICIEN EN ÉLECTRONIQUE, RADIO, TÉLÉVISION

Vous apprendrez montage, construction et
dépannage de tous les postes. Vous rece-
vrez un matériel de qualité qui restera
votre propriété.

Documentation seule gratuite s. dem.
Documentation + 1^{re} leçon gratuite :
— contre 2 timbres à 0,50 pour la France
— contre 2 coupons-réponse pour l'Étr.

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

(Établissement privé.)

Enseignement à distance tous niveaux
27 bis, rue du Louvre - 75002 PARIS
Tél. 231-18-67 - Métro : Sentier

OFFRES D'EMPLOI

EMPLOIS OUTRE-MER

DISPONIBLES DANS VOTRE PRO-
FESSION. AVANTAGES GARANTIS
PAR CONTRAT SIGNÉ AVANT LE
DÉPART COMPRENANT SALAIRES
ÉLEVÉS, VOYAGES ENTIEREMENT
PAYÉS POUR AGENT ET FAMILLE,
LOGEMENT CONFORTABLE ET
SOINS MÉDICAUX GRATUITS.
CONGES PAYÉS PÉRIODIQUES EN
EUROPE, ETC. DEMANDEZ IMPOR-
TANTE DOCUMENTATION ET
LISTE HEBDOMADAIRE GRATUI-
TES A : **CENDOC à WEMMEL** (Belgique)

TOUS EMPLOIS OFFERTS A L'ÉTRANGER

Écr. avec env. + 2 timbres à
MONDIAL EMPLOIS - SV
B.P. 1197
76-LE HAVRE

Pour connaître les possibilités d'emplois à
l'Étranger : Canada, Amérique, Australie,
Afrique, Europe, H. et F. toutes profes-
sions : 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.

DIVERS

« ANOFOT » : Aluminium Photosensible.
Emploi extrêmement simple. Esthétique
incomparable. Spécialement destiné au
TRAIT et au GRAPHISME.

9 formats jusqu'à 65 cm x 100 cm.
3 épaisseurs : 0,4 - 0,8 - 1,5 cm.
4 présentations : BRILLANT - MAT -
LAPIDE - BLANC.

Documentation sur demande.
L'ANODISATION S.A.
B.P. 5 La Penne-Huveaune
13682 AUBAGNE CEDEX
Tél. 43.08.35 - 43.04.21

Pour PARIS :
STUDIO Alex BOURDIE
12, rue Auguste Péron
93100 Montreuil s/Bois - Tél. 287.28.28

MARIEZ-VOUS

selon vos désirs et discrètement par
correspondance ou sur présentation
dans nos salons. Écrivez à « L'ÉTOILE
DU FOYER », ser.: S.V. 37, av.
Gare à ANNEMASSE (74100) pour
recevoir une documentation GRA-
TUITE pli fermé et discret.

Pour les CÉLIBATAIRES

la RENCONTRE
une AVENTURE
à ne pas manquer

Avec son PROGRAMME MODERNE
L'E.C.I. propose, suggère, facilite les
RELATIONS; permet des possibilités
illimitées de RENCONTRES IMMÉ-
DIATES entre ses adhérents (hommes-
femmes) de tous âges, venus de partout;
vous conduit à L'AMITIÉ, qui sait au
MARIAGE ???

DEPT-LOISIRS : soirées, discothèques
etc. (agréables connaissances multipliées)
et après-midi dansants, théâtre avec réduc-
tion, vacances. FAITES-VOUS UNE
OPINION PERSONNELLE en deman-
dant la documentation « E » couleur
GRATUITE (1^{er} contact par fiche psycho-
sélection-photo de votre région) QUI
SUREMENT VOUS PASSIONNERA.
Indiquez votre âge, joignez 2 timbres.
ELYS - CLUB INTERNATIONAL,
B.P. 251-08, rue La Boétie 75364 Cedex 08
Tél. 256-02-47 (24 h sur 24).

LES SOURCES DE NOTRE MORALE
Renseignements à L'HOMME LUCIDE
B.P. 21 - 91390 MORSANG



La Vie de Jésus-Christ par un athée

Une étude surprenante

Plaquette 10 p. 21 x 27 cm

Chez l'auteur :

BEAUGHON - 03330 BELLENAVES
contre 5 F timbres ou C.C.P. Beaughon
n° 47758 Clermont-Ferrand.

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Am. du Sud,
Australie, Tahiti, etc... Tous âges, tous
buts honorables (correspondance amicale,
langues, philatélie, etc.). 30^e année. Rens.
ctre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV), BP 17 bis,
MARSEILLE R.P.

VENTE, ACHAT, ÉCHANGE, MINÉ-
RAUX DU MONDE ENTIER - R.
LAGET - Clos des Jardins, 84-MAUBEC

Vend importante collection « Science et
Vie » d'avril 1940 à octobre 1946.
C. SEVEILLAC - 23, rue de la Fraternité
47000 PASSAGE D'AGEN.

DIVERS

VOTRE ANALYSE GRAPHOLOGIQUE

(de personnalité, d'orientation profession-
nelle ou sentimentale), par un graphologue profess.
diplômé. Ecrire : S.G. MILLET, B.P.
33.06, 75261 PARIS Cedex 06. (A l'encre
ou au crayon). Joindre 3 timbres s.v.p.

REVUES-LIVRES

Éditions de Thélème

Un livre qui fait réfléchir :

La Révolution naturaliste

... ou la dernière chance de l'homme
par ALBERT JOËL

1 vol. F 26 francs

Diffusion : Joëlle POTVIN, 123, trav.
Parangon D2, 13008 MARSEILLE -
C.C.P. LYON n° 147-40.

SOUCOUPES VOLANTES

Le Groupement d'Études « LUMIÈRES
DANS LA NUIT » vous propose :

- 1) Un spécimen (2 timbres à 0,50 F).
- 2) Un abonnement annuel 10 numéros :
35 F (demi-abonnement, 1 n° sur 2, à
18 F). Ajouter 8 F pour un supplément
sur les problèmes humains et cosmiques
- 3) Série n° 1 de 20 photos, format carte
postale : 17 Francs (disponible : 15 juin)
- 4) Même série, mais en diapositives :
28 Francs

C.C.P. R. Veillith 272426 LYON.

Ce Groupement International efficace a de
vastes réseaux d'enquêteurs, d'observa-
teurs, de photographes du ciel, de détection
magnétique, etc.; des études diverses sont
réalisées à la lumière de faits scientifiques
souvent méconnus. Sa sérieuse revue est
illustrée, avec un texte abondant.

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »
43-LE CHAMBON-SUR-LIGNON
FRANCE

SÉLECTION

LIVRES NEUFS

tous genres

Prix réduits

Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV230

22, rue d'Orléans, 78580 MAULE

TERRAINS

COTE SUD LANDES-PAYS BASQUE

Grand choix - Prix étudiés

VILLAS - TERRAINS - COMMERCES

Agence « Bois Fleuri » J. COLLEE
40530 LABENNE OCEAN

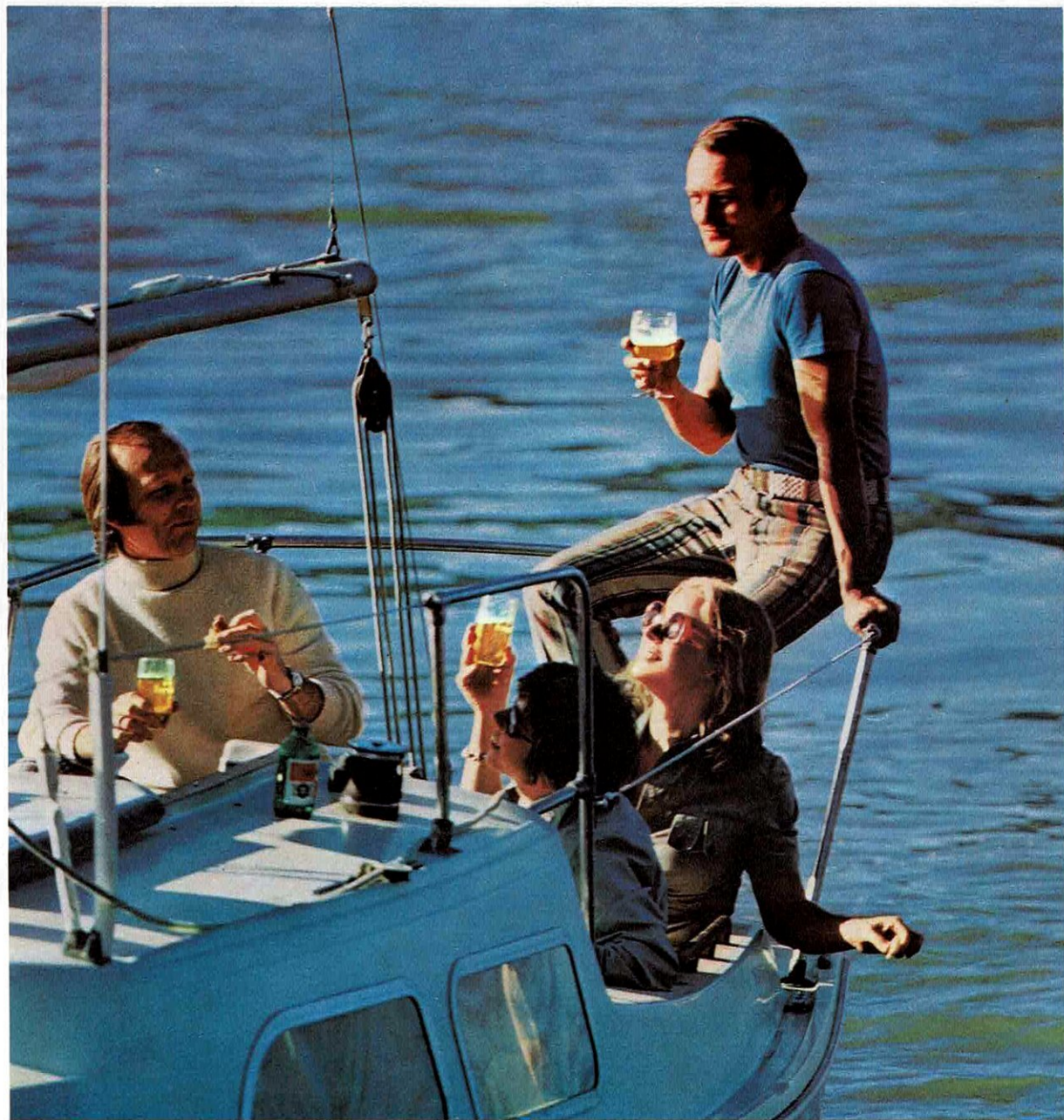
PROVENCE Terrains 6 à 10 F le m² 36 km
Méditerranée. Assoc. Les Z'ARTS AU
SOLEIL. D. Roman 83970 LE THORO-
NET tél. (94) 68.57.61.

VOTRE SANTÉ

V. I. B. E. L.

ÉQUILIBRATEUR IONIQUE

Contrôle et maintient votre potentiel élec-
trique. Brevet S.G.D.G. Docum. c. 2 tim-
bres, Professeur DECHAMBRE, 12, ave-
nue Petsche, 05100 BRIANÇON.



Kronenbourg. Pour que vos bons moments soient encore meilleurs.

Quand par hasard vous êtes bien, et que tout est bien, c'est le moment où jamais que la bière soit bonne.

Il y a trois siècles que nous faisons de la bière à Kronenbourg. Trois siècles que nous choisissons chaque fleur de houblon. Trois siècles que nous faisons la bière, avec le même soin, le même amour.

Ce n'est pas par hasard que là Kronenbourg est la Kronenbourg.



Trois siècles d'amour de la bière.

Kronenbourg

De temps à autre un Picaduros especial.



Picaduros especial
le complément indispensable des brunes.

