

les volontaires du progrès :
l'Afrique commence à Meudon

science et vie

SIR BERNARD LOVELL:

**LA CONQUÊTE
DE
L'ESPACE
MET**

**LA
TERRE
EN
DANGER**



Attention, planète fragile ! L'environnement
terrestre n'est pas inviolable...

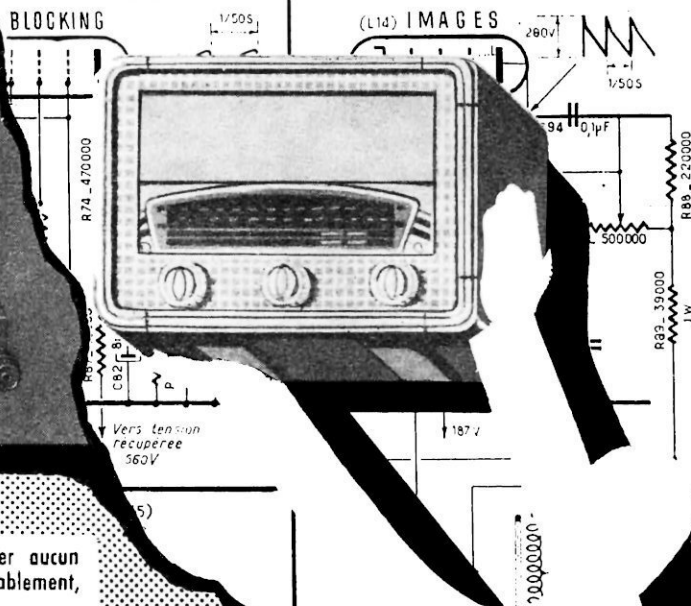
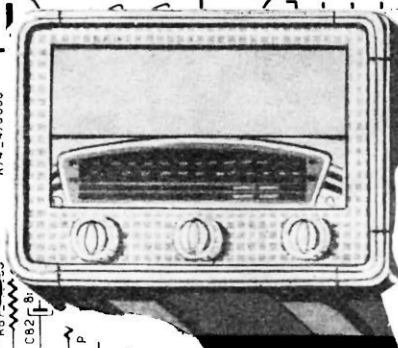
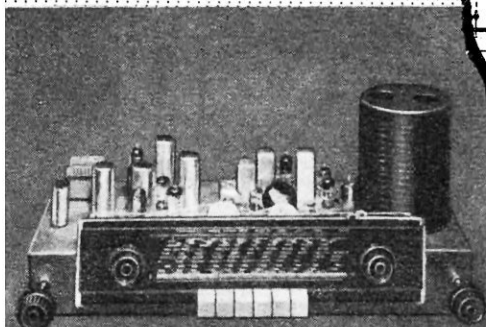
JUILLET 1964 2,5 F

ANGLETERRE 5/6
BELGIQUE 20 FB
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 38 PESETAS

ITALIE 650 LIRES
MAROC Dh 2,88
SUISSE 2,5 FS

Devenez RADIO-ELECTRONICIEN

EN 6 MOIS



Sans aucun paiement d'avance, sans signer aucun engagement, apprenez facilement et agréablement, par correspondance

L'ELECTRONIQUE LA RADIO ET LA TELEVISION

Avec une dépense minime de 35 F par mois vous vous ferez

*une brillante
Situation*

**VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS,
PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL,
PLUS DE 500 PAGES DE COURS.**

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesure.
Vous apprendrez le montage, la construction
et le dépannage de tous les postes modernes.

Certificat de fin d'études délivré conformément à la loi.

Demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous
LA DOCUMENTATION et la 1^{re} LEÇON GRATUITE d'Electronique

Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR - DÉPANNÉUR - ÉLECTRONICIEN
en **RADIO-TÉLÉVISION**
comporte

25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL

Une méthode qui a fait ses preuves
Une organisation unique au monde



INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

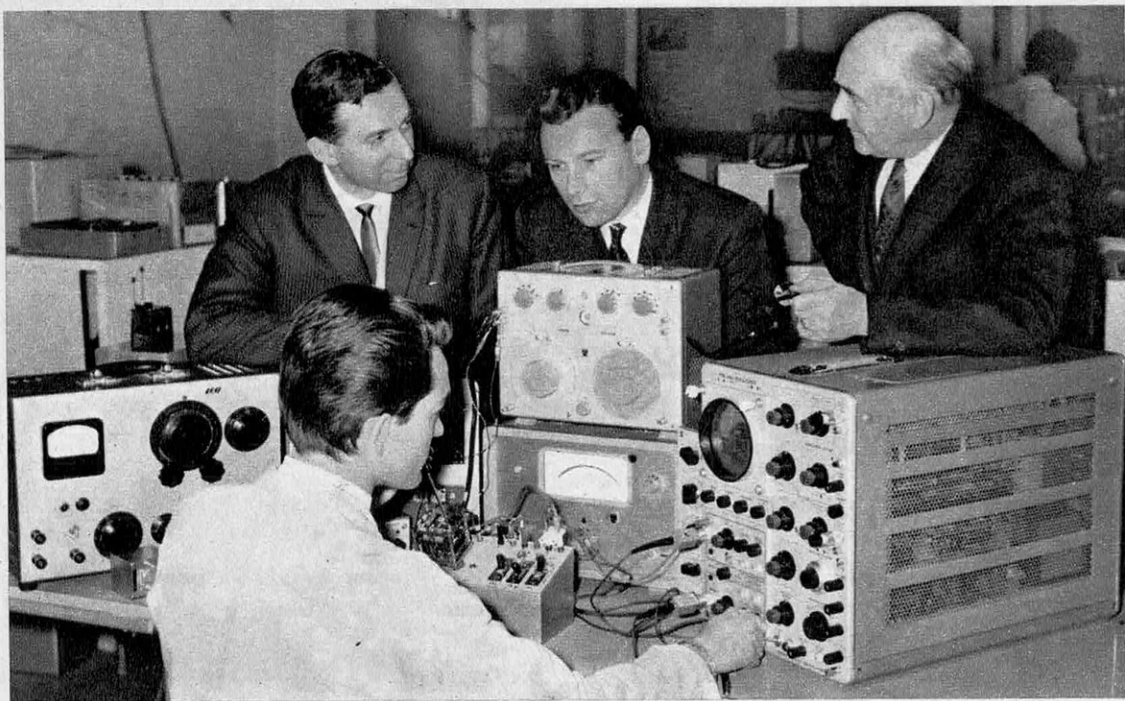
164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS (VII^e)

lu dans 58 pays

N° 562

Tome CVI N° 562 - Juillet 1964

ASTRONAUTIQUE	41	Faut-il donner carte blanche aux apprentis sorciers ?
AVIATION	59	Le Nord 262, successeur possible du DC 3
COMMUNICATIONS	64	Les langues sifflées de la Gomera et de Kuskoy
ÉLECTRONIQUE	67	Micro-modules : de la tablette de chocolat à la pastille de menthe.
BANC D'ESSAIS	71	Le procédé Pavelle de tirage en couleurs sur papier
PHOTO	76	Solarisations chromatiques
ARCHÉOLOGIE	78	Aux bords du Lot, un nouveau sanctuaire de 35.000 ans
URBANISME	83 87	Contre l'asphyxie, la « ville-fleuve » 300 milliards pour sauver Venise
GRANDS TRAVAUX	96	Après Malpasset : pas de condamnation du barrage-voûte
MIEUX-VIVRE	100 104	Pourquoi vous ne trouvez pas de taxis La Mélanie électronique en marche
TOURISME	107 112	Hilton-Paris : la fin des « maîtres d'hôtel » Le Vésuve pense aux touristes
MÉDECINE	115 117	Les vaccins « Lepine » : efficaces et inoffensifs Sur le front du cancer
SOCIOLOGIE	119	Volontaires du progrès : l'Afrique commence à Meudon
ÉNERGIE	124	La dynamo à plasma
AUTOMOBILE	127	Les pneus d'origine ne sont pas toujours les meilleurs
MATHÉMATIQUES	135 137	La martingale du professeur a fait sauter la banque Les sphères fantômes
CHRONIQUES	4 6 142	Correspondance La Science et la Vie il y a 50 ans Les livres du mois



**des milliers de techniciens, d'ingénieurs,
de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.**

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

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



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,
des milliers d'élèves suivent régulièrement nos
COURS DU JOUR et du **SOIR**. Un plus grand
nombre encore suivent nos cours

PAR CORRESPONDANCE

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques
chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode
spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un
stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS:

- Enseignement général de la 6^e
à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de
la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

**ÉCOLE CENTRALE
D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e

TÉL. : 236-78-87 +

NOB

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 47 SV

NOM

ADRESSE

JUILLET 64

science et vie

Parmi les vacanciers qui lèvent les yeux vers un ciel d'azur, rares sont ceux qui songent à l'équilibre délicat que suppose cette sérénité. Cet équilibre peut être rompu, passagèrement, par des phénomènes météorologiques « normaux » : orages, tornades, typhons. Il pourrait l'être définitivement, dit le célèbre astronome anglais Sir Bernard Lovell, par les expériences nouvelles auxquelles l'homme se livre dans l'atmosphère. Georges Dupont a analysé le texte de Sir Bernard et l'a soumis aux grands spécialistes français. Verdict de la majorité : prudence, prudence, prudence...

C'est encore un banc d'essai photographique que présente Roger Bellone ce mois-ci, mais d'un genre différent. Nous ne pouvons « annoncer la couleur » des prochains bancs, leur ordre de parution n'étant pas encore fixé. Une précision : il s'agit d'objets d'usage courant... et d'usure mal connue.

Pour pénétrer jusqu'aux gravures rupestres de la grotte de Pergouset qu'on vient de découvrir, il faut ramper à travers un boyau souterrain fort étroit. Nous avons donc choisi pour cette enquête notre reporter le plus fluet : Jacqueline Giraud. Nettement plus massif, Jean Marquis n'en a pas moins réussi, en se glissant sur le dos, à photographier au plafond, à quelques dizaines de centimètres au-dessus de son nez, les premiers dessins préhistoriques découverts dans le Lot.

Le maire de Venise a donné à Roland Harari le titre ronflant de « Dottore ». Il lui a donné aussi les « clefs de la ville » ; elles lui ont ouvert les portes des services municipaux qui se penchent sur ce problème d'une urgence lentement accumulée au long des siècles : comment sauver Venise de sa lagune, qui la grignote inexorablement ? Poursuivant son périple italien, notre « docteur » a été ausculter le Vésuve qui venait de se réveiller : le volcan ne dort plus que d'un œil.

Michel Friedmann, un très jeune journaliste, est venu nous voir retour d'Afrique. Quelques confrères et lui-même venaient d'accomplir une mission d'information dans quatorze pays africains. Le premier reportage que nous donne Michel Friedmann se situe pourtant en France. Ce n'est pas un paradoxe : la solution de certains problèmes graves de l'Afrique sera peut-être trouvée à Meudon.

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Rédacteur en Chef adjoint
Gérard Bonnot

Secrétaire général
Luc Fellot

Grands reporters
Georges Dupont
Roland Harari

Rédacteurs
Jacqueline Giraud
Gérald Messadié
Maurice Barrois
Renaud de la Taille

Conseillers techniques
Roger Bellone
Jean-Pierre Bouhot-Rabaté
Jacques Lecomte
Roland de Narbonne
Camille Rougeron
Georges Sourine
Dr B...
Dr S...

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moullec
Hélène Péquart
Rolande Tisseyre

Ont collaboré à ce numéro :
Pierre de Latil
Armand Valière
Raymond Carcaillon
Rosie Maurel
Michel Friedmann
Pierre Cassou

Service artistique
Georges Choquet-Perez
assisté de **Louis Boussange**

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourré

Chef de fabrication
Lucien Guignot

Correspondants à l'étranger
Washington : « Science Service »
1719 N Street N.W. Wash. 6 D.C.
New York : Arsène Okun 64-33
99th Street, Forest Hills 74 N.Y.
Londres : Louis Bloncourt,
17 Clifford Street, Londres W. 1.

NOS LECTEURS JUGENT LA NOUVELLE FORMULE

Ce numéro est le quatrième depuis la mise au point de notre nouvelle formule, et les lettres de lecteurs continuent à affluer. Dans l'ensemble, à quelques exceptions près, la réaction est favorable : un « contenu plus riche », une « information plus fouillée »... Plusieurs de nos correspondants reprennent ces expressions. Au sujet de notre présentation, les avis sont plus partagés. Une majorité de lecteurs lui reconnaissent le mérite de la « sobriété » et de l'« efficacité ». D'autres sont encore réticents. Sans doute, comme le dit avec raison l'un d'eux, M. Javaudin, d'Asnières, ne pourra-t-on porter un jugement objectif sur notre nouvelle présentation que lorsqu'« on s'y sera habitué ? »...

De M. R. Javaudin, 53, rue du BAC, Asnières.

Abonné depuis 1945 (et j'ai 40 ans), je vous avoue que les numéros précédant le changement de formule m'intéressaient beaucoup moins et j'étais décidé à ne pas renouveler mon abonnement.

La formule actuelle me plaît mieux, les articles étant moins superficiels et moins avides de sensation.

Seuls les titres semblent « accrocheurs », ce qui n'est pas mal, peut-être.

Je regrette la mise en page : fin et début d'un article au milieu d'une page, mais ayant lu un seul numéro sous cette présentation, il est peut-être nécessaire que moi aussi je m'habitue.

De M. Aimé Perret, Essart au Clair, Villers-le-Lac (Doubs).

Votre revue, déjà prestigieuse avant sa rénovation, est à présent la meilleure revue européenne d'information scientifique.

La grande variété de ses articles lui assure un intérêt universel, sa présentation plus luxueuse attire davantage l'attention.

Cependant je désirerais que la chimie ainsi que la physique nucléaire moderne soient l'objet de davantage d'articles : en effet, lecteur de Science et Vie depuis quelques années, j'ai pu me rendre compte que ces matières étaient en général quelque peu délaissées.

De M. Devaux, 15, rue Daumier, Paris.

J'approuve vivement la nouvelle présentation de la revue. Vous avez rompu avec cette détestable habitude des magazines de couper les articles en repoussant aux

dernières pages la fin des articles de façon à avoir toujours les titres en haut d'une page, ce qui n'a aucun intérêt, mais oblige le lecteur à une recherche agaçante dans les dernières pages.

De M. Jean-Pierre Naudou, 5, boulevard du Bois-le-Prêtre, Paris (17°).

Je suis lecteur de votre revue depuis avril 1955 et j'en possède la collection complète depuis cette date, ce qui commence à faire un nombre respectable de numéros.

J'ai beaucoup apprécié la nouvelle présentation. En particulier le classement des différents articles suivant leur nature. J'ai aussi trouvé bien plus agréable l'abandon de la formule qui consistait à renvoyer aux dernières pages les suites d'un trop grand nombre d'articles. Ceci, donc, à porter à l'actif de la nouvelle formule.

Au passif, un seul reproche, mais bien faible : la suppression du « Monde en marche » qui donnait une foule de petites nouvelles en quelques lignes.

De l'aspirant Guy Michel Marquet, Base École 722, Saintes.

J'ai beaucoup apprécié le numéro de ce mois-ci qui, d'une part, est nouveau quant à sa présentation et qui, d'autre part, comporte de très bonnes enquêtes, notamment sur l'aviation et l'univers. Les autres rubriques n'en sont pas pour autant moins intéressantes ; aussi je vous félicite chaleureusement de cet effort et je pense que de très nombreux lecteurs vous encourageront et vous remercieront.

De M. Patrick Sellier, 40, rue du Mont-Valérien, Saint-Cloud.

Je vous propose une solution au problème des pages publicitaires qui ont leur utilité indéniable, comme vous l'avez expliqué.

Je suis de ceux qui découpent les articles qui les intéressent plus particulièrement. Je colle ensuite ces articles parus au fil de l'année dans des cahiers par rubriques. Or, je suis souvent gêné par le fait de l'impression recto-verso de ces articles et de leur imbrication avec d'autres matières.

Je propose dans la mesure du possible que vous réserviez les pages de droite aux articles et les pages de gauche à la publicité.

Chaque lecteur pourrait ainsi constituer à sa guise son fichier Science et Vie...

Du lieutenant-colonel A. Orssaud, Lodève.

Lecteur assidu de Science et Vie depuis 1913, je vous ai déjà fait part de ma pénible surprise lorsque vous avez voulu abaisser le niveau scientifique de votre revue pour en faire un recueil à l'usage de gens du monde.

Encore était-elle au moins lisible et bien présentée...

Mais que dire de votre « nouvelle formule » ? Je la compare exactement aux 150 dernières pages de « Ulysse » de James Joyce. Et si d'aventure vous n'avez jamais eu la curiosité de lire cet ouvrage de quarante années de labeur et qui se veut intellectuel, je vous félicite presque ; car Stefan Zweig aurait pu fort bien remplacer Nietzsche ou l'un des deux autres auteurs comparés par J. Joyce dans son œuvre magistrale « Le Combat avec le Démon »...

Votre nouvelle formule ne représente plus qu'un amas informe de clichés typographiques accumulés et dont les clichés photographiques, qui se voudraient intéressants et attractifs, ne font plus que gêner la lecture... du patient.

De M. Christian Marizier, 46, rue Poeyenne, Bordeaux.

Fidèle lecteur depuis de nombreuses années, j'ai apprécié votre nouvelle présentation et vous en félicite.

Pourtant, un jour viendra où une revue d'informations se devra de faciliter au maximum les possibilités de consultation qui en font le principal intérêt.

Les techniques modernes d'imprimerie devraient permettre de présenter la revue sous forme d'un bloc dont les feuilles perforées seraient détachables.

En plus du chiffre donnant l'ordre des pages, chaque article pourrait comprendre une indexation qui permettrait aux lecteurs de ranger les articles dans des reliures de classement.

NON A LA FORCE DE FRAPPE

De M. Serge Auger, instituteur à Menetou-sur-Cher (Loir-et-Cher).

Voici vingt années que je suis abonné à votre revue. Ce sera la dernière. Je ne veux pas être le complice d'une sale besogne. Il ne vous suffit pas des royalties d'une publicité plus ou moins écœurante, il vous faut maintenant émarger aux fonds secrets du ministère de la guerre. Je veux parler de votre article sur la FFF (force de frappe française). Vous prétendez être objectifs. Est-ce que vous dites à vos lecteurs que les retombées radioactives donnent le cancer et la leucémie et cela surtout aux enfants ? Est-ce que vous dites

ce que l'on fait de tous ces déchets radioactifs produits par les usines à uranium et à plutonium et qui finiront par rendre notre planète inhabitable ? Est-ce que vous dites à vos lecteurs la vanité du point de vue militaire des quelques pauvres (heureusement) engins que nous pouvons posséder en comparaison des stocks russes et américains ? Pensez-vous à l'état économique de la France après dix ans d'efforts atomiques ? Nous serons comme l'Espagne et le Portugal (vivent les régimes fascistes !) au dernier rang des pays européens. Parlez-vous de l'opinion de savants comme Jean Rostand ? Vous nous dites que ces recherches sont bénéfiques pour les œuvres pacifiques. — J'en doute — Qui dirige et supervise toutes ces recherches ? Les militaires n'est-ce pas ? Vous ne connaissez donc pas leur prodigieuse ignorance en matière scientifique, comme en toute autre d'ailleurs ? N'êtes-vous pas au courant des manifestations anti-atomiques qui ont eu lieu en maints pays ? Sont-elles donc organisées par des crétiens ? Vous parlez de l'Angleterre. Or, il me semble qu'elle ait renoncé depuis longtemps à posséder un armement atomique qui lui soit propre. Mais la France, (ici, notre correspondant s'exprime en termes répréhensibles devant la loi) peut s'offrir le luxe de dépenser des dizaines de milliers de milliards d'anciens francs ! Pas d'écoles ! Pas de routes ! Pas de maisons ! Pas de bifteck, viande noble... (pour les nobles... et leurs larbins)...

Science et Vie est digne de figurer en tête de l'ouvrage sur l'odieuse vénalité de la presse française.

Science et Vie remercie M. Auger de ses vingt ans d'intérêt et de confiance, mais pense qu'il n'a peut-être pas été, pendant ces longues années, un lecteur très attentif. Avons-nous dit que les radiations ionisantes peuvent provoquer des leucémies ? Mais bien sûr, et souvent (voir en particulier le N° 538). Avons-nous parlé du grave problème des déchets atomiques ? Assurément et à maintes reprises (voir les N°s 486, 558 et de nombreux échos consacrés à cette question au cours des ans). La vanité militaire d'une force de frappe française ? Oui, nous l'avons dit (N°s 511, 514, 539, 547). L'opinion de savants comme Jean Rostand ? Elle a souvent trouvé place dans nos colonnes. Dans l'article incriminé, nous n'avons dit qu'une chose : ces recherches contribuent à l'élaboration de techniques nouvelles d'une indiscutable utilité sur le plan pacifique. C'est vrai, objectivement vrai. Qui dirige ces travaux ? Des civils, bien sûr. Quant au manque d'écoles, de classes, de maîtres, cela aussi nous en avons souvent parlé.

P. S. Des fonds se L'accusation de M. Auger est délirante.



Direction, Administration, Rédaction :

5, rue de la Baume, Paris (8°).
Tél. : Élysée 16-65.
Chèque postal : 91-07 PARIS.
Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

Publicité :

2, rue de la Baume, Paris (8°).
Tél. : Élysée 87-46.

TARIF DES ABONNEMENTS

UN AN	France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	27,00 F	30 F
12 parut. (envoi recom.)	37,00 F	41 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	38,00 F	45 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	55,00 F	60 F

Règlement des abonnements : SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'étranger par mandat international ou chèque payable à Paris. Changement d'adresse : poster la dernière bande et 0,50 F en timbres-poste.

Belgique et Grand-Duché (1 an)
Service ordinaire FB 180
Service combiné FB 330

Hollande (1 an)
Service ordinaire FB 200
Service combiné FB 375
Règlement à Edimonde, 10, boulevard Sauvenière, C.C.P. 283.76.
P.I.M. service Liège. **Maroc**, règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng, **Casablanca**, C.C.P. Rabat 199.75.

TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

... par les cours progressifs par correspondance
ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

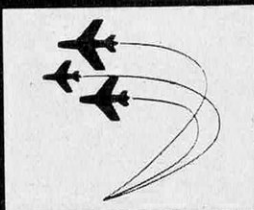
Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

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

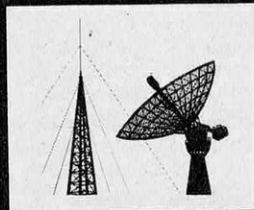
Pratique au sol et en vol au
sein des *aéro-clubs régionaux*.



ELECTRONIQUE

- ★ Radio Technicien
(monteur, chef monteur,
dépanneur-aligneur-
metteur au point)
- ★ Agent technique et
Sous-Ingénieur
- ★ Ingénieur Radio-
Électronicien.

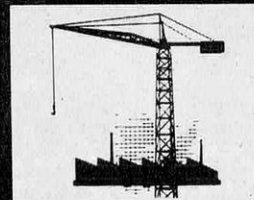
TRAVAUX PRATIQUES
Matériel d'études-outillage



DESSIN INDUSTRIEL

- ★ Calqueur-Détailant
- ★ Exécution
- ★ Etudes et projeteur
Chef d'études
- ★ Technicien de bureau
d'études

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

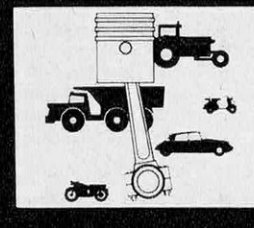


AUTOMOBILE

- ★ Mécanicien Electricien
- ★ Diésliste et Motoriste
- ★ Agent technique et
Sous Ingénieur Automobile



sans engagement, demandez la documentation gratuite
AB 24, en spécifiant la section choisie (joindre 3 timbres
à 0,25 F pour frais).



INFRA

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8^e
BAL 74-65

Metro, Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documen-
tation gratuite AB 24 (ci-joint 3 timbres pour frais
d'envoi).

Section choisie.....

NOM.....

ADRESSE.....

IL Y A 50 ANS

DANS

LA SCIENCE ET LA VIE

LA LEÇON DU «TITANIC». — A la suite du naufrage du «Titanic», les Compagnies de navigation se sont trouvées dans l'obligation de munir leurs paquebots de doubles coques. L'espace compris entre les deux murailles du navire a été calculé de façon que la coque intérieure puisse être difficilement endommagée en cas d'abordage. Si un accident de ce genre se produisait, l'envahissement de l'eau serait très limité et le navire conserverait une flottabilité suffisante pour pouvoir gagner sans grands risques le port le plus proche.

OFFRE D'EMPLOIS. — On ne se sert guère en France des appareils automatiques que pour distribuer des tablettes de chocolat, des bonbons, des liqueurs, des parfums ou des billets de chemins de fer.

Un Américain vient de faire mieux : il a imaginé un distributeur automatique qui, en échange d'un quart de dollar (1,25 F environ), vous remet une fiche donnant l'indication d'un emploi vacant. Le texte inscrit sur la fiche mentionne le genre de travail à effectuer, le montant des appointements et des renseignements généraux suffisants pour permettre au sans-travail de savoir si l'offre l'intéresse ou non.

PASSEPORT POUR L'ALU. — M. le Professeur John Glaister, de l'Université de Glasgow, a procédé à une série d'expériences, afin de déterminer si les aliments n'étaient pas altérés de façon quelconque, lorsqu'on les préparait dans des ustensiles en aluminium.

Il a trouvé que les seules substances qui attaquent le métal en question sont les oranges, les citrons, les choux de Bruxelles et les tomates. Mais néanmoins, même dans ces cas, la quantité d'aluminium dissous reste insignifiante et absolument inoffensive.

AU FEU ! — Le tableau des incendies relevés dans les capitales est le suivant pour l'année 1910 :

Paris	2 000 feux
Berlin	2 068 —
Londres	3 941 —
New York	14 405 —

Pour 100 000 habitants, on a trouvé dans le cours d'une année les proportions ci-après :

Vienne	59 feux
Paris	74 —
Londres	81 —
Berlin	97 —
New York	300 —

Par tête d'habitant, la protection contre le feu coûte chaque année : 1 F à Paris, 2,25 F à Londres, 8 F à New York.

C'EST LA FAUTE DU SYSTEME (METRIQUE). — Pour le commun des mortels, un litre et un décimètre cube sont équivalents. Mais il existe entre ces deux grandeurs une petite différence. En effet, le décimètre cube dérive directement du mètre, tandis que le litre procède du kilogramme puisqu'il représente le volume d'un kilogramme d'eau pure à 4 degrés. Si les savants qui ont établi le système métrique n'avaient pas commis de légères erreurs dans leurs mesures, ces deux définitions reviendraient au même. Mais comme le poids du kilogramme étalon est trop fort de 27 milligrammes, il en résulte que le litre surpasse le décimètre cube de 27 mmc. La différence n'est pas grande. Il n'en est pas moins regrettable que le système métrique comporte deux unités différentes pour mesurer l'espace en creux et l'espace en relief. Il y perd un peu de sa belle simplicité et de sa majestueuse harmonie.

TRANSPORT EN COMMUN. — Ce vieil omnibus assurait, en 1876, le transport des voyageurs entre l'Exposition du Centenaire et l'hôtel de ville de Philadelphie. Remorqué par dix forts chevaux, il pouvait transporter de soixante à cent voyageurs. Depuis trente-cinq ans, il fait le bonheur des excursionnistes et de tous ceux qui veulent se rendre en bande joyeuse à quelque pique-nique. On l'a modernisé tant soit peu en substituant aux chevaux qui le traînaient un tracteur automobile.



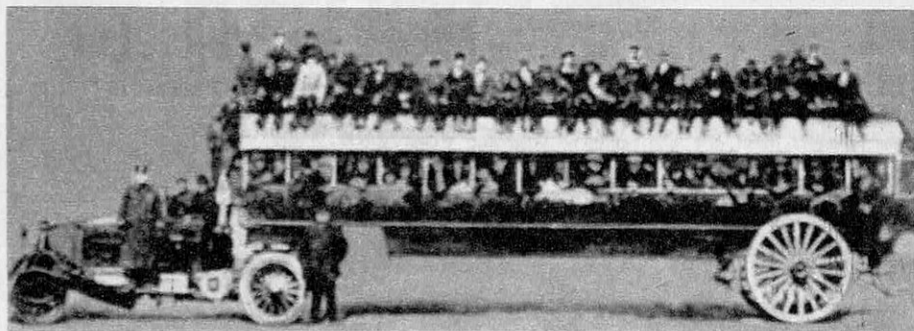
L'AVION DE GUERRE. — Un nouvel aéroplane, construit par Gabriel Voisin, est actuellement en cours d'essais à Issy-les-Moulineaux. C'est un véritable engin de guerre, aussi bien armé pour l'attaque que pour la défense, puisque son fuselage est blindé et qu'il porte un canon spécialement établi pour les avions de combat.

L'appareil, qui a 20 m d'envergure, est actionné par un moteur Salmson de 200 HP. Il peut emmener trois passagers à plus de 100 km à l'heure. Le moteur et l'hélice sont à l'arrière.

Le canon est une pièce d'artillerie légère de 37 mm, pesant 100 kg et tirant un obus explosible contenant 400 g de mélinite. Pour les tirs d'essais, le canon était chargé à blanc.

On se souvient qu'un projectile véritable, qui avait été mêlé aux fausses cartouches, alla exploser au cinquième étage d'un immeuble à Auteuil.

Les dégâts furent considérables. La preuve de la puissance destructive de cet engin fut ainsi involontairement établie d'une façon péremptoire. Sa valeur défensive et offensive apparaît clairement dans le cas d'une rencontre avec un avion ou un dirigeable ennemi. Son rôle serait même de se mettre à la chasse de ses adversaires aériens pour les détruire, à coups d'obus, comme le torpilleur guette les grosses unités de guerre en vue de les torpiller.



CECI INTÉRESSE

tous les jeunes gens et jeunes filles,
tous les pères et mères de famille.

L'enseignement par correspondance de l'ÉCOLE UNIVERSELLE, la plus importante du monde, vous met en mesure de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- C.E. 7 760 : **Les premières classes** : 1^{er} degré : 1^{er} cycle du cours préparatoire à l'admission en 6^e.
T.C. 7 765 : **Toutes les classes, tous les examens** : 1^{er} degré : 2^e cycle, C.E.G., brevets; 2^e degré : B.E.P.C., examen probatoire baccalauréat, Classes des lycées techniques, B.E.I., B.E.C., Baccalauréat technique.
E.D. 7 762 : **Les Études de Droit** : Capacité, Licences, Carrières juridiques.
E.S. 7 774 : **Les Études supérieures de Sciences** : M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc., C.A.P.E.S., Agrégation de maths.
E.L. 7 783 : **Les Études supérieures de Lettres** : Propédeutique, Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.
G.E. 7 787 : **Grandes Écoles et Écoles spéciales** : Ingénieurs, E.N.S.; Militaires; Agriculture; Commerce; Beaux-Arts; Administration; Lycées techniques.
A.G. 7 770 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. africaines) : Industries agricoles; Génie rural; Radiesthésie; Topographie.
C.T. 7 763 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Toutes spécialités, tous examens; C.A.P., B.P., Brevet technique; Admission aux stages payés (F.P.A.).
D.I. 7 776 : **Carrières du Dessin Industriel**.
M.V. 7 767 : **Carrières du Métier** : Métreur, Métreur-vérificateur.
L.E. 7 777 : **Carrières de l'Électronique**.
C.C. 7 766 : **Carrières de la Comptabilité** : voir notre annonce spéciale page 18.
C.C. 7 766 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, de banque; Sténodactylo, Publicitaire; Secrétaire de direction : C.A.P., B.P.; Publicité; Assurances; Hôtellerie.
F.P. 7 764 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, E.N.A.
E.R. 7 775 : **Tous les Emplois Réservés**.
O.R. 7 784 : **Orthographe** : Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Écriture.
C.M. 7 778 : **Calcul extra-rapide et mental**.
M.M. 7 768 : **Carrières de la Marine Marchande** : Écoles nationales de la Marine marchande; Élève chef de quart; Capitaine; Officier mécanicien; Pêche; Certificats internationaux de Radio (P.T.T.).
M.N. 7 786 : **Carrières de la Marine Nationale** : Écoles : Navale, Élèves officiers, Élèves ingénieurs mécaniciens; Service de Santé, Maistrance, Apprentis marins, Pupilles, Techniques de la marine, Génie maritime, Commissariat et administration.
C.A. 7 780 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires; Aéronautique; Carrières administratives; Industrie aéronautique; Hôtesse de l'air.
R.T. 7 785 : **Radio** : Construction; Dépannage. **Télévision**.
Langues Vivantes : voir notre annonce spéciale page 16.
E.M. 7 781 : **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Orchestre; Piano, Violon, Guitare, Guitare électrique, Flûte, Clarinette, Accordéon; Jazz, Chant; Professorats publics et privés.
D.P. 7 771 : **Arts du Dessin** : Cours universel; Anatomie artistique; Illustration; Mode; Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorat.
C.O. 7 788 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe (h. et d.), Couture, C.A.P., B.P., Professorat, Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Modiste, Chemisier, etc.; Enseignement ménager; Monitorat et professorat.
C.S. 7 772 : **Secrétariat** : Secrétaire de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres; Secrétariat technique; Journalisme; Art d'écrire; Art de parler en public.
C.I. 7 769 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Prise de vues, Prise de son; Institut des Hautes Études Cinématographiques. **Photographie**.
C.B. 7 782 : **Coiffure et soins de beauté**.
C.F. 7 773 : **Toutes les Carrières Féminines**.
P.C. 7 789 : **Cultura** : Cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité.

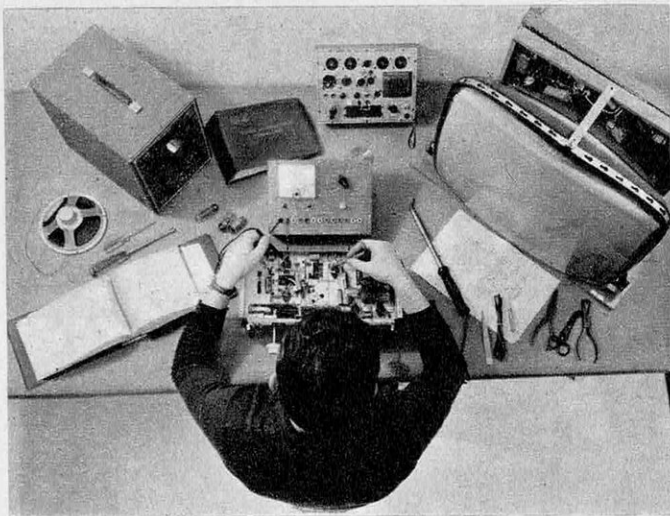
La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année par nos élèves
dans les examens et concours officiels
prouvent l'efficacité de notre enseignement
par correspondance.

A découper ou à recopier

ENVOI GRATUIT	ÉCOLE UNIVERSELLE 59, Bd Exelmans - PARIS 16 ^e
Veuillez me faire parvenir gratuitement Votre brochure N° Nom Adresse	



ASSUREZ votre avenir (et celui des vôtres)

Puisqu'en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut "arriver" doit se spécialiser, votre avenir dépend du choix de cette spécialisation.

Or, de tous les domaines de l'industrie, celui qui peut le mieux satisfaire, vos ambitions légitimes, est celui de l'Electronique. Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est tel qu'elle envahit tous les domaines de l'industrie.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront étudié la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'y accéder, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance qui remporte un succès considérable : créé en 1959, EURELEC compte déjà plus de 40.000 adhérents !

Associant étroitement leçons théoriques et

montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet : vous recevrez plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez facilement trois appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence, d'excellente qualité !

Si vous avez déjà des connaissances en radio, EURELEC vous propose son Cours de télévision pour vous perfectionner encore davantage. 14 importantes séries de matériel, contenant plus de 1000 pièces détachées, vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne, tout en acquérant une parfaite maîtrise des Techniques TV.

Grâce à notre enseignement **personnalisé**, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. Enfin, notre formule révolutionnaire d'inscription **sans engagement** (avec paiements fractionnés que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable "**assurance-satisfaction**".

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE



Toute correspondance à :
EURELEC - DIJON (Côte-d'Or)
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - PARIS 8^e
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 1-955

NOM

ADRESSE

PROFESSION

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)



MUSCLÉ *par* DYNAM

Oui ! chez lui, en quelques semaines il s'est vraiment transformé.

Son secret ? Dynam, méthode moderne de musculation.

Adapté à chaque cas, sous contrôle médical, Dynam se pratique chez soi sous la direction des meilleurs spécialistes Parisiens de la Culture Physique.

Dès le premier mois, il a vu sa poitrine s'élargir, ses pectoraux s'étoffer, ses biceps prendre du volume, ses abdominaux se durcir...

Et quel optimisme, quel dynamisme !

A la fin du cours, ses 520 muscles bien développés, c'est un autre homme qu'il a vu dans sa glace. *Ses amies ne le reconnaissent plus... et se sont multipliées.*

Et il ne risquait rien car la garantie Dynam est formelle : Résultats ou remboursement.

Renseignez-vous ! Tous les principes de Dynam sont dévoilés dans de belles brochures illustrées qui vous seront envoyées gracieusement.

Ce sera pour vous le point de départ d'une vie nouvelle.

**BON
gratuit**

à découper ou
à recopier

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part (sans marques extérieures) votre belle documentation illustrée n° R-89 et votre bon de garantie. Ci-joint 4 timbres à 0,25 F pour frais d'envoi.

DYNAM-INSTITUT - 25, rue d'Astorg - PARIS (8°)
BELGIQUE - 18, rue des Sables - BRUXELLES (Belgique)



Flash CINÉ SON

ASSURANCE REMBOURSEMENT

Si vous trouvez moins cher ailleurs, Flash vous rembourse

Offre CHOC n° 1 RETINA AUTOMATIC II

KODAK 24 x 36 - le plus complet des automatiques - obturateur Compur du 30^e au 500^e - cellule photo-électrique couplée à l'obturateur et au diaphragme - ou entièrement automatique.

Prix exceptionnel valable jusqu'au 15 Août 64

franco de port dans toute la France

555^F
Valeur 728 F.

+ OFFERTS GRATUITEMENT :

Sac cuir T.P. d'origine (valeur 55 F) - 1 Kodachrome II (valeur 20 F) - 1 visionneuse pour diapo. couleur.



Oui, les prix FLASH sont les plus bas de France pour tout le matériel photo-cinéma-son de toutes les marques internationales, car FLASH est le plus important distributeur Photo-Ciné-Son : il bénéficie donc des remises les plus fortes et c'est VOUS qui en bénéficiez. Voilà pourquoi FLASH vous dit : si vous trouvez moins cher ailleurs dans la semaine même de votre achat, FLASH vous rembourse immédiatement la différence.

Mais, non seulement FLASH vous fait acheter moins cher, il vous fait aussi acheter MIEUX. Les Techniciens-Conseils Photo-Ciné-Son de FLASH sont à votre disposition pour vous informer et vous guider, en personne, par correspondance ou par téléphone, en mettant leurs nombreuses années d'expérience à votre service.

Toute l'équipe FLASH est à pied d'œuvre pour vous servir dans les meilleures conditions et a créé deux nouveaux départements pour vous : FLASH-Service-Express pour envoyer en priorité vos commandes par correspondance, et le Self-Service-Laboratoire qui, en toute quiétude, vous permet de choisir librement vos pellicules et tout le matériel de laboratoire. Profitez de ces nouveaux avantages.

Et n'oubliez pas que FLASH vous offre de plus :

- Une double garantie d'un an
- Un service après-vente rapide et consciencieux
- Un service FLASH-Réponse qui répond instantanément à vos lettres
- Un service SVP FLASH qui répond de suite à vos demandes téléphoniques.

Le catalogue complet 1964 est prêt. Demandez-le aujourd'hui et dites à vos amis de le demander aussi.

Offre CHOC n° VII CAMERA PRINCESSE 8 mm



Offre CHOC n° VII CAMERA PRINCESSE 8 mm

CINERIC 8 avec le Pancinor

Berthiot F. 2,8 - 10/40 à visser Reflex Cou loir et presse-film en acier dur - Stabilité absolue de l'image - Image par image - Compteur métrique par palpeur précis.

Prix exceptionnel valable jusqu'au 15 Août 64

franco de port dans toute la France

490^F
(valeur 900 F.)

+ OFFERTS GRATUITEMENT :

1 film Couleur (valeur 25 F.) 1 Fourre-Tout (valeur 40 F.) 1 Dragonne (valeur 10 F.)

Offre CHOC n° III PROJ. GEL 688 8 mm

Basse tension 10 volts - 100 watts, lumineux - 5 voltages : 110 à 240 volts - en coffret valise - ralenti 8 images seconde - marche avant et arrière - arrêt sur image - Réembobinage moteur - possibilité synchro. sur magnétophone.

Prix exceptionnel valable jusqu'au 15 Août 64

franco de port dans toute la France

450^F
Valeur 595 F.

+ OFFERT GRATUITEMENT :

1 Ecran perlé 100 x 130

Offre CHOC n° V PROJ. SFOM 860

Formats : 24 x 36 mm et 4 x 4 cm - semi-automatique - ventilation par turbine - lampe 300 w. - moteur bivoltage : 115-230 volts - obj. F 100 malette de transport avec écran.

Prix exceptionnel valable jusqu'au 15 Août 64

franco de port dans toute la France

240^F
Valeur 390 F.

+ OFFERT GRATUITEMENT :

série de 10 vues couleur

Offre CHOC n° VI ECRAN sur trépied

Perlé, très lumineux

Prix exceptionnel

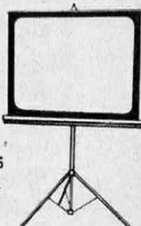
valable jusqu'au 15 Août 64

franco de port dans toute la France

modèle 100 x 125 modèle 125 x 125

95^F 108^F

(quantité limitée)



Offre CHOC n° IV SAVOYFLEX II E

Le Reflex le moins cher d'Europe grâce à Flash - Reflex 24 x 36 - miroir retour éclair - 1 sec. au 500^e - Berthiot 2,8 - possibilités obj. complémentaires, reflex téléométrique de 35 cm à l'infini.

Prix exceptionnel valable jusqu'au 15 Août 64

franco de port dans toute la France

385^F
Valeur 562 F.

+ OFFERTS GRATUITEMENT :

1 étui cuir T.P. (valeur 50 F) - 1 Flash magnétique (valeur 48,50 F) - 1 visionneuse pour diapo. couleur - 1 film couleur (valeur 20 F) - 1 pile (valeur 4 F) - 5 lampes flash (valeur 2,50 F)

BON EXPRESS

A remplir et à envoyer à PHOTO-FLASH-CINÉ, 23, 25, 27, rue du Rocher - PARIS 8^e

Veuillez m'envoyer GRATUITEMENT et sans obligation votre catalogue

NOM

Adresse

Ville..... Dépt.....

Je désire aussi recevoir votre offre-choc N°..... décrite dans cette annonce au

prix de F..... Franco de port. Indiquer le voltage pour le projecteur

Ci-joint mon versement intégral de F.....

per ☐ virement postal C. C. P. 15.321 09 PARIS ☐ chèque bancaire ☐ mandat-lettre.

PHOTO-FLASH-CINÉ

rive droite 23-25-27, rue du Rocher
Paris 8^e (à 100 m gare St Lazare)



PHOTO-FLASH-CINÉ

rive gauche 45, rue du Bac
Paris 7^e (angle Bd St Germain)



FLASH-EXPRESS-PROVINCE

23-25, rue du Rocher
Paris 8^e



FLASH-SELF-SERVICE

Laboratoire 27, rue du Rocher
Paris 8^e

LA TIMIDITÉ

est-elle une maladie ?

Confession d'un ancien Timide

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

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

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

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

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

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

La place me manque pour donner ici plus de détails, mais si vous voulez acquérir cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont nos meilleurs atouts pour réussir dans la vie, demandez à P. C. Borg son petit livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il l'envoie gratuitement à quiconque désire vaincre sa timidité. Voici son adresse : P. C. Borg, chez Aubanel, 8, place Saint-Pierre, à Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant qu'il quitte l'Europe pour une tournée de conférences.

E. SORIAN

SITUATIONS EXALTANTES !

CARRIÈRES BRILLANTES

GAINS SUPÉRIEURS

dans

***l'INDUSTRIE, le TOURISME et les TRANSPORTS
le COMMERCE EXTÉRIEUR, les ORGANISMES
OFFICIELS INTERNATIONAUX, etc... etc...***



Minimum 1.000 F.
par mois
maximum... illimité

Secrétaire, chef de service, attachée de presse étrangère, correspondante-export, traductrice O.N.U., Hôtesse de l'Air, Steward, Hôtesse de tourisme, voyages, vendeuse en magasin de luxe, etc...



Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité

Agent commercial, Agent export, Courtier, chef de service, Transports, transits, assurances internationales, Représentant itinérant de Cie aérienne ou maritime, etc...

Pour vous rendre exactement compte des nombreux débouchés, que vous ne soupçonnez peut-être même pas pour vous dans ces 4 secteurs-clés de l'économie mondiale, demandez la **DOCUMENTATION I. L. C.** inédite que nous mettons à votre disposition **GRATUITEMENT** et sans engagement (sur simple retour du BON ci-dessous).

VOUS SEREZ ÉTONNÉ (E) de la variété des Situations qui s'offrent à vous, **homme ou femme**, bachelier ou non, autodidacte, technicien (ne) de quelque spécialité que ce soit, **de tout âge** (à partir de 17 ans), à la seule condition d'avoir les **quelques connaissances** - même sommaires - **de l'une de ces langues** (en plus du français) ; allemand - anglais - qui vous permettent de suivre facilement les cours par correspondance de l'Institut Linguistique & Commercial (en abrégé : I.L.C.).

SEULE LA PRÉPARATION SÉRIEUSE DE L'I.L.C. GARANTIT VOTRE PLEIN SUCCÈS. Depuis plus de 13 ans, les élèves de l'I.L.C. remportent les plus hauts pourcentages de succès aux examens officiels en vue de l'attribution des Diplômes "les plus cotés" sur le Marché International des Situations Supérieures :

Diplôme de la Chambre de Commerce britannique (British Chamber of Commerce) - section anglais commercial ou section touristique et hôtelière.

Diplôme de la Chambre Officielle de Commerce franco-allemande - le Diplôme "qui rapporte le plus" dans le cadre du Marché Commun, et bien entendu par le **Certificat I.L.C. de compétence en Commerce Extérieur** ou en **Tourisme** (option Anglais ou Allemand).

Nouveau !
Cours de rattrapage
Anglais
ou
Allemand
pour débutants

CES DIPLOMES QUI VOUS OUVRONT L'ACCÈS AUX SITUATIONS INTERNATIONALES vous les préparerez en **SIX MOIS maximum**, par correspondance avec l'I.L.C. aux moindres frais, sans contrainte d'horaires fixes d'études, tout en continuant vos occupations actuelles. Quelles facilités pour vous avec l'I.L.C. !

LA CERTITUDE D'OBTENIR LA SITUATION EN RAPPORT AVEC VOS APTITUDES. Seul l'I. L. C. peut vous la donner **dès maintenant**, en raison de sa longue expérience comme trait d'union entre les centaines de Firmes qui lui communiquent leurs offres de Situations et ses anciens Elèves disponibles. Il y a actuellement cinq fois plus d'offres de postes divers que de candidats pour les occuper... **CES OFFRES VOUS ATTENDENT.**

ET SI VOUS PRÉFÉREZ VOUS ÉTABLIR À VOTRE COMPTE, sans capitaux, l'I.L.C. vous apportera le précieux concours de sa formation et de ses conseils éclairés pour vous lancer à n'importe quel échelon de l'**EXPORTATION.**

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

retournez après l'avoir soigneusement rempli (en lettres d'imprimerie) ou recopiez le BON ci-contre

à **L'INSTITUT LINGUISTIQUE & COMMERCIAL**

45, rue Boissy d'Anglas - Paris-8^e

L'ancienne adresse : 6, rue Léon-Cogniet, Paris 17^e n'étant plus valable et l'I.L.C. n'ayant aucune filiale ni succursale.

I. L. C.
BON N°605 45, rue Boissy d'Anglas
PARIS 8^e - ANJ. 47-58

Veuillez m'adresser **GRATUITEMENT** la plus complète documentation existant sur les **Situations supérieures** et leur préparation par correspondance (Méthode exclusive I. L. C.) avec langue : anglaise - allemande (rayer la mention inutile).

Nom, prénom

profession ou niveau études (facultatif)

N° rue

à dépt.....

Attention : Les inscriptions avant le 31 août bénéficient du tarif spécial VACANCES.

DOCTEUR, VOUS AVEZ SAUVÉ MES CHEVEUX

PAR UN EXAMEN ESTHÉ-
TIQUE EN LABORATOIRE

GRATUITEMENT
SANS ENGAGEMENT



L'Institut Scientifique des Laboratoires Méditerranéens groupe les plus éminents trichologues, biochimistes et physiologistes.

Ils appliquent les plus récentes découvertes scientifiques en matière de cheveux et soins du cuir chevelu.

C'EST FOLIE, dit le Docteur CORTIAL, médecin conseil attaché à l'Institut, **DE PENSER QU'UN SEUL ET UNIQUE PRODUIT PUISSE CONVENIR EN BLOC A TOUS LES CAS !**

EXAMINEZ AUTOUR DE VOUS LA CHEVELURE DE CEUX QUI VOUS ENTOURENT. COMME LES EMPREINTES DIGITALES, PAS UNE NE RESSEMBLE VRAIMENT A L'AUTRE. CELA SAUTE AUX YEUX !

Biologiquement, votre cheveu est tout simplement UN ETRE VIVANT dont les besoins, le terrain nourricier constituent toujours un problème particulier.

AVANT TOUTE CHOSE, LE DOCTEUR CORTIAL ET SES BIO-TRICHOLOGUES procèdent A L'EXAMEN APPROFONDI DU CHEVEU : PHOTOGRAPHIE, OBSERVATION SOIGNEUSE SOUS LE MICROSCOPE, MESURES. CETTE METHODE PERMET D'ETABLIR UNE VERITABLE CARTE D'IDENTITE DE CHAQUE CHEVELURE. ON DETERMINE AINSI SA STRUCTURE, SES CARACTERISTIQUES ET L'ORIGINE DE LA DEFICIENCE. PAR LA SUITE, EN FONCTION DE CE DIAGNOSTIC PRECIS, UN SERUM EXTERNE ADAPTE A CHAQUE CAS PARTICULIER PEUT ETRE RAPIDEMENT PREPARE dans les laboratoires contrôlés par l'IN.S.L.A.M.E.

Monsieur De G. (Dossier clinique 1073) nous écrit :

« Je tiens à vous exprimer ma reconnaissance. Chaque jour, une poignée de cheveux tombait de mon peigne. Souvent j'étais gêné par mes pellicules et des démangeaisons. Avec le Shampooing Spécial et votre Solution aux algues, elles ont disparu. « Le sérum "B. 104 cl. 4" que vous avez réalisé pour moi a



stoppe la chute dès le 8^{me} jour. Aujourd'hui mes cheveux sont sains. De jeunes pousses, nettement visibles, apparaissent. Tout le monde le remarque. »

Après avoir lu ce communiqué, la décision dépend maintenant de vous. Nous vous le disons amicalement :

« N'attendez pas d'être affligé d'une disgrâce capillaire aggravée ou complètement chauve. »

COMMENT BENEFICIER DE L'EXAMEN ESTHETIQUE BIOTRICHOLOGIQUE GRATUIT ?

C'EST TOUT SIMPLE.

Coupez une petite mèche de cheveux. VEILLEZ A CE QUE CETTE MECHE COMPORTE 2 OU 3 RACINES.

Placez-la dans une feuille de papier pliée en deux. Découpez le bon ci-dessous qui doit porter vos nom et adresse en lettres majuscules. Joignez si possible 3 timbres à 0 fr. 25, mettez le tout dans une enveloppe adressée à l'IN.S.L.A.M.E., B.P. 270, CANNES (A.-M.).

NOM :
ADRESSE :
REPONSE CONFIDENTIELLE, SOUS PLI DISCRET LABO S.V.S.I
BIEN PRECISER CHEVELURE FEMININE OU MASCULINE

BON

LES MATH SANS PEINE



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

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

Résultats rapides garantis

COURS SPECIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4^e et de 3^e Mathématique des Ensembles (seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

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

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

Veillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

Nom : _____ **Ville :** _____
Rue : _____ **N° :** _____ **Dépt :** _____

COUPON

ÉCOLE

VIOLET

Reconnue par l'État
(Décret du 3 janvier 1922)

**ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
MÉCANIQUE INDUSTRIELLES**

Diplôme officiel d'ingénieur
Electricien-Mécanicien

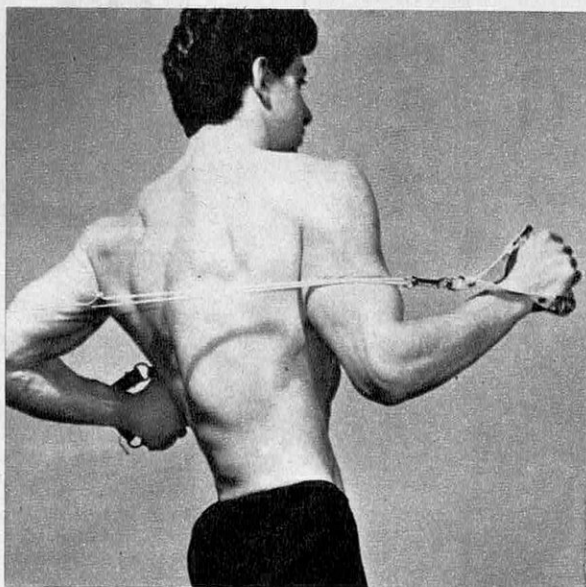
Préparation officielle aux
Brevets d'État
de Techniciens Supérieurs

**Cours préparatoires
INTERNAT - DEMI-PENSION - EXTERNAT**

115, avenue Emile-Zola
70, rue du Théâtre
PARIS (XV^e)

Tél : SÉGUR 29.80

INVENTION RÉVOLUTIONNAIRE



un gymnase de poche de 500 grammes

résout **scientifiquement** tous les problèmes de musculation

STRONG : invention nouvelle basée sur un principe révolutionnaire apporte la solution scientifique et efficace à tous les problèmes de musculation : *croissance harmonieuse, développement physique, gymnastique d'entretien, esthétique féminine, préparation à tous les sports, gymnastique corrective, rééducation.*

STRONG : donne du muscle utile et apporte rapidement **harmonie et puissance, force et efficacité, résistance et souplesse, santé et maîtrise de soi.**

STRONG : transmetteur de force inextensible, tire sa stupéfiante efficacité du principe révolutionnaire de l'auto-opposition musculaire en circuit fermé.

STRONG : indispensable à tous, s'utilise partout, sans installation : chez soi, en voyage, en plein air. C'est aussi le partenaire idéal, aussi bien de l'athlète et du sportif que du sédentaire, de la femme et de l'enfant.

STRONG : c'est l'appareil pour toute la famille, pour tous les âges et pour toute la vie.



auto-opposition
musculaire
entre bras et jambes



BON GRATUIT (à découper ou à recopier) pour une documentation complète, avec le STRONG reproduit en couleurs et *grandeur nature*, et les détails sur toutes les possibilités de cet extraordinaire transmetteur de force.

STRONG (Serv. ST-79), 10, rue Jean-Mermoz, Paris 8^e

NOM :

ADRESSE :

(Joindre 2 timbres S.V.P.)

STRONG

N'EST PAS UN EXTENSEUR

POUR VOS AFFAIRES POUR VOS LOISIRS

Apprenez par correspondance
les principales
langues étrangères

ANGLAIS - ALLEMAND - ITALIEN
ESPAGNOL - RUSSE - ARABE
ESPERANTO

- Indispensables pour vos voyages à l'étranger,
- Utiles dans votre travail,
- Agréables et pratiques dans vos relations.

La connaissance des langues étrangères changera votre vie !

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous propose une méthode simple et facile que vous pourrez suivre chez vous par correspondance et grâce à laquelle vous posséderez rapidement un vocabulaire usuel. Notre méthode de prononciation figurée, originale et simple, est la seule grâce à laquelle, dès le début de vos études, vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

**57 ANS DE SUCCÈS
DANS LE MONDE ENTIER**

**ENVOI
GRATUIT**

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir gratuitement votre brochure

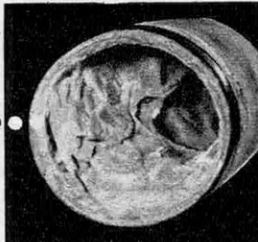
LV : 491

NOM

ADRESSE

**évit
ceci.**

ENTARTAGE - CORROSION
DEGRADATION DE VOS
INSTALLATIONS



AVEC

LE VÉRITABLE
SOLA
BREVETÉ

à cellules catalytiques



- Elimine les dépôts calcaires et la rouille, assainit les canalisations d'eau potable, protège et fait durer les installations d'eau chaude et froide et des chaudières
- Vendu et installé par votre plombier

documentation gratuite à : 90, rue Laugier - PARIS (17^e)
Tél. : GAL. 62-47 et 86-93

SOLAVITE

45, rue Maiesherbes
1, rue Tronchet - LYON (6^e)
Tél. : 24-12-31/32

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

Devenez
techniciens diplômés
dans les laboratoires de chimie,
biochimie et de biologie
de la recherche scientifique

DE NOMBREUSES ET INTÉRESSANTES SITUATIONS VOUS SONT OFFERTES APRÈS AVOIR SUIVI LES COURS SUR PLACE OU PAR CORRESPONDANCE AVEC STAGE A L'ÉCOLE

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

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

C.A.P. B.E.I. - B.P. - B.T.
INGENIEUR

avec l'aide du
**PLUS IMPORTANT
CENTRE EUROPEEN
DE FORMATION
TECHNIQUE**

PAR CORRESPONDANCE

Méthode
révolutionnaire (brevetée)
Facilités : Alloc. familiales,
Stages pratiques gratuits
dans des Laboratoires
ultra-modernes, etc...

NOMBREUSES REFERENCES
d'anciens élèves et des
plus importantes entrepri-
ses nationales et privées

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A.A. 1 à :

en devenant
TECHNICIEN

dans l'une de ces

*branches
d'avenir*

lucratives et
sans chômage

ELECTRONIQUE - ELECTRICITE -
RADIO - TELEVISION - CHIMIE -
MECANIQUE-AUTOMATION-AU-
TOMOBILE-AVIATION-ENERGIE
NUCLEAIRE-FROID-BETON AR-
ME-TRAVAUX PUBLICS-CONS-
TRUCTIONS METALLIQUES, ETC.



**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°

Pour nos élèves belges :

BRUXELLES : 22, Av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, Bd. Joseph II

20 cigarettes par jour...



... **5 ans**
de vie en moins

Une enquête effectuée pendant deux ans par les Docteurs HAMMOND et HORN sur 188.000 sujets de 50 à 70 ans vient de prouver d'une manière irréfutable que l'usage quotidien du tabac abrège la vie d'au moins 5 ans.

Alors, si vous n'êtes pas candidat au suicide ou à la mort lente, bannissez le tabac.

D'anciens fumeurs se sont associés pour mettre à votre disposition la méthode qui leur a permis rapidement et radicalement de cesser de fumer.

Pour bénéficier de leur expérience il vous suffit de découper le bon ci-dessous afin de recevoir sans engagement et gratuitement leur documentation.

IL Y VA DE 5 ANS DE VOTRE VIE.



Nom _____

Profession _____

Adresse _____

**Institut de défense contre
les méfaits du tabac**

Service S.V.1 28, rue St-Charles - PARIS (15°)

cancer

LA COMPTABILITÉ MÉTIER AGRÉABLE ET BIEN PAYÉ

est une des carrières les plus largement ouvertes à l'heure actuelle. Très recherché, le bon comptable bénéficie d'un emploi stable et sûr.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous préparera par **correspondance** à cette profession aux nombreux débouchés (Banques, Assurances, Industries, Maisons de Commerce) et aux **diplômes officiels**:

- C.A.P. D'AIDE-COMPTABLE
- BREVET PROFESSIONNEL
- EXPERTISE-COMPTABLE.

Si vous préférez, dès maintenant, occuper un emploi dans les services comptables (dactylo-comptable, teneur de livres, caissier, chef-magasinier), sans posséder de diplômes officiels, NOS PRÉPARATIONS LIBRES vous permettront d'acquérir rapidement le maximum de connaissances pratiques nécessaires.

Tous nos cours ont été mis au point par les techniciens les plus éminents :

- Une méthode entièrement nouvelle,
- Des exercices pratiques,
- Des corrections très développées,
- Des corrigés-types clairs et détaillés,

vous assurent une préparation sans égale que vous suivrez avec facilité et les meilleures chances de réussite.

Vous trouverez également dans notre brochure tous renseignements sur les carrières du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

**57 ANS D'EXPÉRIENCE
DANS LE MONDE ENTIER
MILLIERS DE SUCCÈS AUX C.A.P. ET B.P.
LES PLUS BRILLANTES MENTIONS**

A découper ou à recopier

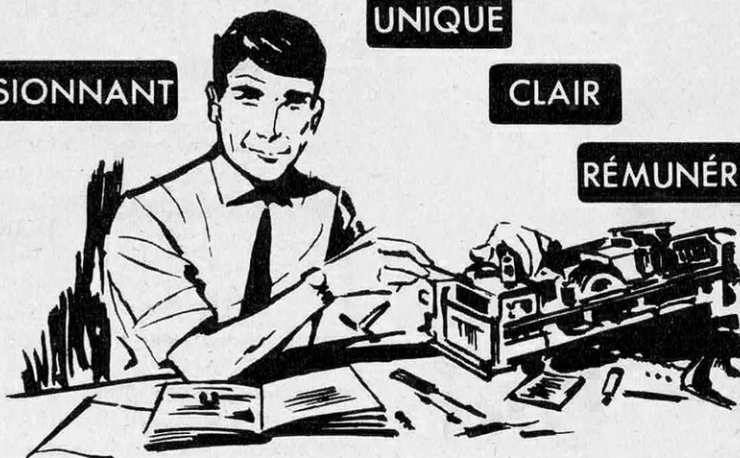
ENVOI GRATUIT	ÉCOLE UNIVERSELLE 59, bd Exelmans, Paris (16°)
Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite	
E.C. 931	
M.	
ADRESSE	

PASSIONNANT

UNIQUE

CLAIR

RÉMUNÉRATEUR



Eurelec a déjà formé 75 000 spécialistes en Europe en mettant au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance. Eurelec associe étroitement cours théoriques et montages pratiques afin de vous donner un enseignement complet, personnalisé et dont **vous réglez vous-même le rythme des leçons suivant vos loisirs et vos possibilités financières.**

Formule révolutionnaire d'inscription sans engagement : **paiements fractionnés qui peuvent être suspendus et repris à votre gré.**

Devenez vous-même un excellent technicien en suivant le cours de :

RADIO : Vous recevrez 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez, notamment, 3 appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence (FM) d'excellente qualité.

— Si vous avez déjà des connaissances en radio, Eurelec vous propose trois cours de perfectionnement.

TÉLÉVISION : Avec ce cours plus de 1 000 pièces détachées vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un téléviseur ultra-moderne pouvant recevoir les 2 chaînes.

TRANSISTORS : premier cours vraiment efficace, clair et complet. Vous construirez 2 appareils de mesures et un superbe poste de radio portatif à transistors.

MESURES ÉLECTRONIQUES : Ce cours supérieur vous permettra d'avoir, chez vous, un véritable laboratoire avec lequel vous ferez face avec succès à tous les problèmes de montages, d'études ou de réalisations électroniques que vous pourriez rencontrer.

Et tout le matériel restera votre propriété.

EURELEC 
INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :
EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - Paris 8°
Pour le Benelux : Eurelec-Benelux
11, rue des Deux-Églises - Bruxelles 4

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre
brochure illustrée SC 1-958

NOM

ADRESSE

AGE

PROFESSION

(Joindre 2 timbres pour frais d'envoi)



Oui

LA TIMIDITÉ est enfin guérie

Une méthode simple et agréable,
«tranquillise» l'esprit et les nerfs,
pour 25 francs par mois.

SANS EFFORT, chaque matin en 3 minutes vous lisez nos directives pour la journée; chaque soir, en 1 minute vous notez par « oui » ou « non » si vous les avez bien appliquées (sur une feuille spéciale que vous renvoyez) et puis, pour votre satisfaction personnelle, vous cherchez les raisons de vos succès. **ET C'EST TOUT !...** Au jour le jour, vous constatez avec exaltation la **suppression du trac** et de cette « paralysie » qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Irrésistiblement l'audace, l'assurance, l'autorité, l'éloquence, l'influence personnelle se développent ainsi que la faculté de réussir dans la vie, d'être heureux et de se faire des amis.

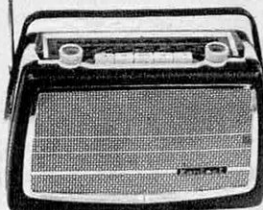
SOUS PLI FERMÉ, sans aucune marque extérieure, une documentation complète et un livre passionnant : «**PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE**» distribués **gratuitement** par le C.E.P. (Service **K-5**), 29, av. St-Laurent, NICE. Renvoyez simplement ce **BON** avec votre nom, adresse et 3 timbres pour frais.

BON K-5
GRATUIT - Notre documentation complète
et « *Psychologie de l'Audace et de
la Réussite* »

Nom :

Adresse :

seul photo-plait reprend votre vieux poste



150 F
et vous propose le
transistor à modulation de fréquence
"KONTACT" PO-
GO-OC-FM 9 trans-
sistors, puissant et
musical au prix ex-
ceptionnel de **575 F**

les appareils sont présentés dans ses nou-
veaux rayons 39 RUE LAFAYETTE consa-
crés aux dernières nouveautés disques - radio
électrophones - magnétophones - meubles
combinés - kits - enceintes accoustiques.

photo-plait

35-37-39 RUE LAFAYETTE - PARIS 9°
ouvert le mercredi jusqu'à 21 h.



SKIS NAUTIQUES "REFLEX"

PÊCHE
SOUS-MARINE
TOUS LES
ACCESSOIRES
DANS TOUTES LES
GRANDES
MARQUES



YOYU
PLIANT
BARDIAUX 2 m. et 2,50 m.



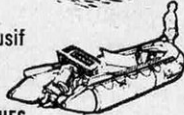
et
DINGHY
PLIANT
S.N. 3,40 m.



agent exclusif

"ZODIAC"

BATEAUX
PNEUMATIQUES



ENGINS DE SAUVETAGE

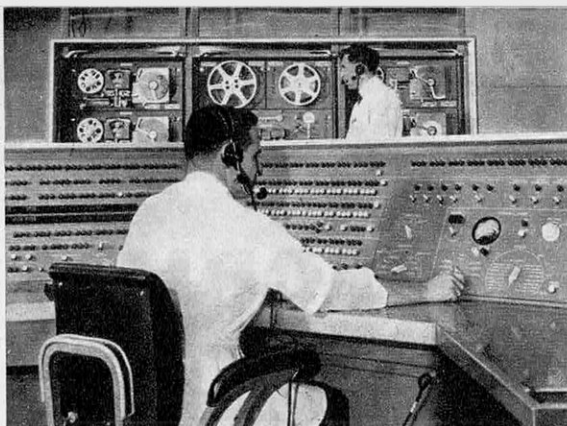
LE SPÉCIALISTE
DU MOTEUR
HORS-BORD
EVINRUDE ET AU-
TRES GRANDES
MARQUES.



ATELIER DE
RÉPARATION

NAUTICAMP

29 AV. G^{de} ARMÉE . PARIS . PAS. 86.40



PUBLI R B

Techniques modernes....

....carrières d'avenir

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, répondant aux besoins de l'Industrie, a créé des cours par correspondance spécialisés en Electronique Industrielle et en Energie Atomique. L'adoption de ces cours par les grandes entreprises nationales et les industries privées en a confirmé la valeur et l'efficacité.

ÉLECTRONIQUE

INGÉNIEUR. — Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques. **Programme n° IEN.O.**

AGENT TECHNIQUE. — Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien). Cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur.

De nombreuses firmes industrielles, parmi lesquelles : les Acieries d'Imphy (Nièvre); la S.N.E.C.M.A. (Société Nationale d'Études et de Construction de Moteurs d'Aviation), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électricien. **Programme n° ELN.O.**

COURS ÉLÉMENTAIRE. — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a également créé un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquiescer les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

C'est ainsi que la Société internationale des machines électroniques BURROUGHS a choisi ce cours pour la formation de base du personnel de toutes ses succursales des pays de langue française. **Programme n° EB.O.**

ÉNERGIE ATOMIQUE

INGÉNIEUR. — Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traite sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation.

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la S.N.E.C.M.A. (Division Atomique), les Forges et Acieries de Châtillon-Commentry, etc.

Ajoutons que l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour l'Energie Nucléaire). **Programme n° EA.O.**

SEMI-CONDUCTEURS

TRANSISTORS ET APPLICATIONS

Leur utilisation efficace (et qui s'étend de plus en plus) exige que l'on ne se limite pas à les étudier « de l'extérieur », c'est-à-dire superficiellement, en se basant sur leurs caractéristiques d'emploi, mais en partant des principes de base de la Physique, de la constitution même de la matière.

Connaissant alors la genèse de ces dispositifs, on en comprend mieux toutes les possibilités d'utilisation actuelle et future.

Comme pour nos autres cours, les formules mathématiques ne sont utilisées que pour compléter nos exposés, et encore sont-elles, chaque fois, minutieusement détaillées, pour en rendre l'assimilation facile.

Ce cours comprend l'étude successive des :

- Dispositifs semi-conducteurs,
- Circuits amplificateurs à transistors,
- Circuits industriels à transistors et semi-conducteurs.

Programme n° SCT.O.

AUTRES COURS

Froid n° 00 - Dessin Industriel n° 01 - Electricité n° 03 - Automobile n° 04 - Diesel n° 05 - Constructions métalliques n° 06 - Chauffage, Ventil. n° 07 - Béton Armé n° 08 - Formation d'Ingénieurs dans toutes les spécialités ci-dessus (bien préciser la spécialité choisie) n° 09.

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais d'envoi.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

École des Cadres de l'Industrie
Bâtiment A

69, rue de Chabrol - PARIS (X^e)
PRO 81-14 et 71-05

POUR LA BELGIQUE : I.T.P. Centre administratif
5, Bellevue, WEPION

VOTRE VIE SERA MERVEILLEUSEMENT TRANSFORMÉE

grâce aux célèbres cours par correspondance de
L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les élèves de l'École des Sciences et Arts ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans le commerce, l'industrie, l'administration, les arts, etc. Demandez l'envoi **gratuit** des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

T.C. 41 030 : Enseignement du premier et second degré, Enseignement Technique: Toutes les classes et tous les examens. Préparation rapide au baccalauréat.

D.L. 41 036 : Enseignement Supérieur: Lettres (Propédeutique, Licence). Sciences (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N.). Droit et Sciences Économiques. Examen d'admission des non-bacheliers dans les Facultés.

O.T. 41 042 : Orthographe: Une technique infaillible et attrayante, des méthodes adaptées; (3 degrés de cours), vous permettront d'acquérir rapidement une orthographe irréprochable.

R.E. 41 031 : Rédaction courante: pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire:** les règles fondamentales de l'art du roman, du théâtre, de la nouvelle, du scénario, etc. **Cours de poésie.**

E.Q. 41 045 : Cours d'éloquence: l'Art de composer ou d'improviser, discours, allocutions, conférences.

C.V. 41 037 : Cours de conversation: comment s'exprimer dans la vie professionnelle, sociale, ou privée avec clarté et élégance.

F.S. 41 048 : Formation Scientifique: les principes essentiels des Mathématiques, de la Physique, de la Chimie modernes.

I.P. 41 051 : Initiation à la Philosophie: les grands problèmes et les grandes doctrines philosophiques.

D.U. 41 032 : Dunamis: la méthode française de culture mentale.

A.R. 41 047 : Comptabilité et Commerce: (Ban-

que-secrétariats, sténodactylo. Préparation aux C.A.P. et B.P.).

P.U. 41 038 : Publicité: carrières de publicitaire. Brevet de Technicien supérieur.

I.N. 41 041 : Industrie: toutes les carrières; tous les C.A.P. et B.P.

D.L. 41 044 : Dessin Industriel: préparations aux examens officiels dans les diverses spécialités de ce métier d'avenir.

C.R. 41 033 : Radio : Carrières techniques, administratives et militaires des télécommunications et de la radio-diffusion. Certificats internationaux des P.T.T.

C.P. 41 050 : Carrières publiques: P.T.T., Météorologie, ponts et chaussées, gendarmerie, etc.

M.I. 41 039 : École spéciale militaire: Division St-Cyr, options sciences, langues, histoire et géographie.

E.V. 41 053 : École vétérinaire (concours d'entrée aux écoles nationales vétérinaires).

I.A. 41 043 : Carrières sociales: Pour devenir Infirmier ou Infirmière, sage-femme, assistante sociale.

P.H. 41 049 : Phonopolyglotte: l'enseignement par les disques de l'Anglais (2 degrés) et de l'Espagnol.

D.A. 41 034 : Dessin artistique et peinture: Croquis, paysages, marines; portraits, fleurs.

F.M. 41 046 : Formation musicale: analyse et esthétique musicale: Deux cours qui formeront votre goût et votre jugement de mélomane. Cours de guitare.

Cette énumération est incomplète. L'École dispense tous les enseignements, prépare à toutes les carrières. Écrivez à l'École des Sciences et Arts, vous obtiendrez, sans engagement de votre part, tous les renseignements nécessaires.

PLUS DE
2 600 SUCCÈS
AU BACCALAURÉAT
EN UNE SESSION!

à découper

ENVOI GRATUIT	ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS 16 rue du Général-Mallette, Paris (16 ^e)
Veuillez me faire parvenir gratuitement votre brochure n° : Nom : Adresse :	

Comment j'ai appris l'Anglais en lisant 3 romans d'aventures!

Ni grammaire, ni dictionnaire. Rien à apprendre. Vous lisez 3 captivants romans d'aventures. Ils sont écrits dans la langue mais vous comprendrez sans effort dès la première ligne parce que chaque mot est traduit en marge, chaque difficulté expliquée. Empoigné par le récit, vous ne lâchez plus votre lecture. Judicieusement répétés, les mots se gravent définitivement dans votre mémoire. Les difficultés sont graduées au fil du récit, si bien que vous les assimilez progressivement, rapidement et sans fatigue. Après le 3^e roman, vous parvenez à la maîtrise absolue de la langue dans toutes ses subtilités et vous possédez un vocabulaire complet de 8 000 mots.

Approuvée par les membres les plus éminents du Corps Enseignant, la « Méthode des Romans » a déjà appris les langues à plus de 100 000 personnes, comme en témoignent leurs lettres enthousiastes. Vous aussi, apprenez l'Anglais ou l'Allemand par plaisir et sans même vous en apercevoir

en lisant les 3 romans « Mentor ». Pour les recevoir à un prix spécialement avantageux, retournez aujourd'hui le bon ci-dessous aux **Éditions « Mentor »** (Bureau SC 14), Av. Odette n° 6, Nogent-sur-Marne, Seine, qui vous garantiront pleine satisfaction ou remboursement.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir par retour du courrier :

- Les 3 romans « Mentor » d'anglais : 59 F seulement.
- Les 3 romans « Mentor » d'allemand : 45 F seulement.

Nom

Rue N°

Ville Dépt.

- Envoi contre remboursement (France seulement)
- Règlement aujourd'hui, par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 5474-35 (Faire une croix dans les cases choisies)

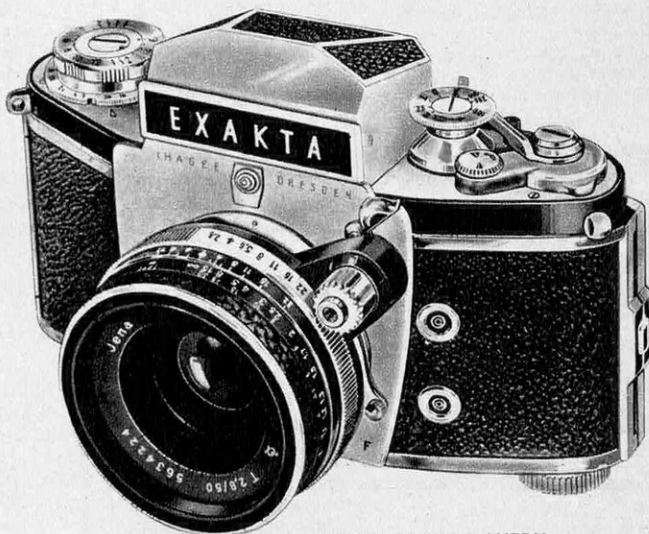
Éditions « Mentor », Bureau SC 14 - Av. Odette n° 6, Nogent-sur-Marne, Seine.

EXAKTA

Varex

Cet extraordinaire appareil reflex est aussi simple à manipuler qu'un appareil ordinaire et cependant il permet d'aborder avec le même succès le paysage aussi bien que le portrait, la reproduction de documents aussi facilement que la macrophotographie, ceci sans qu'il soit nécessaire de faire appel à des accessoires onéreux.

L'EXA I, L'EXA II, bien que d'un prix modique, sont des Exakta simplifiés aux possibilités multiples.



IHAGEE KAMERA WERK

Liste des dépositaires et documentation détaillée gratuite

SCOP

27, rue du fg St-Antoine - PARIS XI^e
Tél. NAtion 92-64 - Importateur exclusif

La chronique Grenier-Natkin

BIENTOT LES VACANCES

— Les vacances approchent et vous avez déjà, certainement, arrêté votre planning de voyage; tout est prêt de la voiture à la canne à pêche, mais votre appareil photo est-il en état? Une révision, un contrôle n'est-il pas nécessaire? Dès maintenant essayez votre matériel et si quelque chose « cloche », ne tardez pas à l'apporter à notre service Après-Vente : trop nombreux sont, hélas, les amateurs qui ne pensent à leur matériel photo que huit jours avant le départ et qui nous demandent de faire des tours de force que nous ne pouvons pas toujours réaliser.

UNE SPÉCIALITÉ

— Les magasins GRENIER-NATKIN sont, maintenant, concessionnaires spécialistes du projecteur 16 mm sonore BAUER; ces projecteurs d'une conception technique d'avant-garde et de parfaite qualité de fabrication, se vendent en plusieurs versions : — en muet, et en sonore optique ou en sonore optique et magnétique.

Ils sont fabriqués par la célèbre marque allemande Robert BOSCH, dont la réputation est bien établie dans le domaine de l'électronique,

l'électro-ménager, l'électricité automobile et industrielle, etc.

DEMI-FORMAT

— Nos voisins italiens ont su trouver le terme juste pour définir un nouveau genre d'appareils photo : les appareils « tasca » la tasca étant la poche,

appareils AGFA PARAT, YASHICA 72 E, CANON, PETRI, etc. Ces appareils utilisent les mêmes films que les appareils 24 x 36 que l'on trouve partout dans le commerce mais réalisent 40 vues sur l'habituelle pellicule de 20 vues c'est donc non seulement une source de plaisir, mais également le moyen de

trouvé aussi bien d'enregistrer une scène familiale que des chants d'oiseaux dans une forêt...

JUIN EST LE MOIS DES FLEURS

— Quel plaisir de fixer sur la pellicule en couleur les délicates nuances de ces bijoux de la nature!

COMME APPAREIL, l'idéal est, sans aucun doute, un appareil reflex direct. Mais savez-vous qu'il existe un reflex direct à moins de 500 F! Nos magasins vous présenteront la gamme la plus complète de reflex direct depuis les modèles économiques : PRAKTIKA, EDIXA, EXA, jusqu'aux modèles les plus complets et les plus récents : ZEISS, MINOLTA, NIKON, ALPA, PRAKTIKA.

COMME MUNITION : une émulsion couleur capable de traduire aussi bien, les nuances les plus délicates que les teintes les plus vives! Nous avons sélectionné pour vous deux émulsions : le nouvel EKTACHROME X, dont nous assurons, nous-mêmes, un développement d'une régularité et d'une qualité inconnues jusqu'à ce jour et l'AGFACOLOR CT 18, dont la réputation n'est plus à faire, tant au point de vue qualité d'émulsion que rapidité du service du laboratoire de traitement.

RECORD DE BAS PRIX

GRENIER-NATKIN

vous propose une affaire sensationnelle : un appareil reflex direct, équipé d'un prisme et d'un dispositif de mise au point par micro point, objectif totalement interchangeable, présélection

automatique cellule photo-résistante incorporée couplée à l'obturateur, objectif f 1 : 2 valant F 1 450, et vendu par GRENIER-NATKIN : 1 160 F + sac — IMPORTATION EN QUANTITÉ LIMITÉE.

Il s'agit donc d'appareil facilement logeable dans la poche, ce qui est beaucoup plus imagé que toutes nos expressions d'appareils demi-format, micro-format, sub-miniature, etc.

C'est, avec ces appareils, un nouveau chapitre de la photo qui s'ouvre. Combien de fois n'avez-vous pas dit : « Ah! si j'avais un appareil photo sous la main » cela est, maintenant possible avec la gamme des

réaliser, à bon marché, des photos en couleur.

LA CHASSE AUX SONS

— Vous qui aimez saisir les belles images, n'avez-vous jamais été tenté de « saisir » également des images sonores? Les perfectionnements apportés aux transistors ont permis de réaliser toute une gamme de magnétophones portatifs de haute qualité, qui vous permet-

UNE ORGANISATION UNIQUE EN FRANCE — N'oubliez pas que les nombreux services que GRENIER-NATKIN met à votre disposition : reprise de votre ancien matériel, service réparation dans chaque point de vente, service location, service crédit à formalités simplifiées, rayon d'occasions parfaitement achalandé, compétence des vendeurs, avantages du chèque service et accueil de la clientèle : sont les services qui ont fait et maintiennent la réputation des maisons GRENIER-NATKIN.

A PARIS

Centres Pilotes :

27, rue du Cherche-Midi,
PARIS 6^e
15, avenue Victor-Hugo,
PARIS 16^e
7, bld Haussmann, PARIS 9^e

Petites Succursales :

90, rue de Lévis, PARIS 17^e
21, rue de Pondichéry,
PARIS 15^e

ET EN PROVINCE

147 SPÉCIALISTES AGRÉÉS
GRENIER-NATKIN (liste sur demande)

A DÉCOUPER :

Service S.V. 664

NOM

ADRESSE

Je désire recevoir, sans engagement de ma part, votre nouvelle brochure été 64 — VIVE LA PHOTO —

Je possède un appareil

Je joins à mon envoi un timbre pour frais d'expédition

Grenier-Natkin - 27, rue du Cherche-Midi - PARIS VI^e

à découper

La brochure VIVE LA PHOTO du Club GRENIER-NATKIN vient de paraître : si vous ne l'avez pas reçue remplissez le bon, ci-contre, un exemplaire gratuit vous sera adressé sans engagement de votre part.

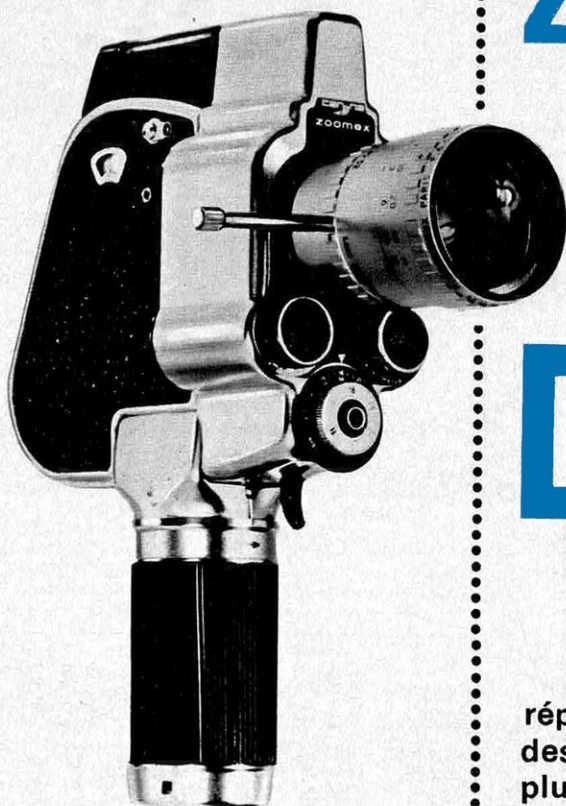
la nouvelle Carena

zoomex s

à focale
variable
de

6,5 à 52 $\frac{\text{m}}{\text{m}}$

répond au rêve
des cinéastes amateurs les
plus exigeants



Cette nouvelle caméra 8 m/m est un appareil automatique reflex dont la poignée, abritant la lourde partie du moteur, abaisse le centre de gravité, assurant comme pour les autres CARENA, une stabilité totale à la prise de vue. Le chargement automatique du film est également assuré jusqu'à la bobine.

L'objectif de la Zoomex S est le nouvel Angénieux Zoom à focale variable 1 : 1,8 F : 6,5 à 52 mm.

La mesure de l'intensité lumineuse se fait à travers l'objectif, il est à noter que l'angle de prise de vues et l'angle de mesure sont identiques. Le film est exposé d'une façon parfaite, même dans les conditions d'éclairage les plus difficiles et quelle que soit la distance focale utilisée. La mesure de l'intensité lumineuse est, comme la prise de vues, exempte de parallaxe.

Grand viseur reflex donnant une image particulièrement lumineuse et permettant une mise au point rigoureuse avec lecture directe de l'échelle des diaphragmes. Dispositif automatique de réglage du diaphragme pour toutes les cadences de prise de vues par photo-résistance. Ce système offre l'avantage d'une modification immédiate du diaphragme lors d'un changement même minime de l'éclairement.

Son prix de détail, à titre indicatif, est de = 2.352 F.

carena

Importateur exclusif GEVAERT FRANCE

AVEC LE PROCÉDÉ



VOUS IMPRIMEREZ
DIRECTEMENT
SUR TOUS OBJETS
EN TOUTES MATIÈRES

MACHINES DUBUIT

60, Rue Vitruve, PARIS 20^e, MEN. 33-67

SURDITÉ

La rééducation de l'ouïe par la méthode Verbo-Tonale du Professeur GUBERINA constitue un progrès scientifique notable dans le traitement des surdités de tous types.

Elle est actuellement pratiquée dans plusieurs grandes villes de France.

Lire dans le N° 557 de
SCIENCE ET VIE - Février 1964

« **NOUVEL ESPOIR POUR LES SOURDS** »
de Jacqueline Giraud

Pour tous renseignements s'adresser :

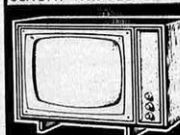
CENTRE DE PHONÉTIQUE APPLIQUÉE

3, place des Vosges, PARIS 4^e
Tél. ARChives 04-37

Tout le monde le sait chez RADIO J. S. c'est
TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER



REMINGTON monarch 395 F
OLIVETTI lettera 22 373 F



DOCUMENTATION GRATUITE sur demande

RADIO J. S.

Maison de confiance fondée en 1933

Métro : Maraîchers - Autobus 26 : arrêt Orteaux
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES
et uniquement les TOUS DERNIERS
MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM
de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT
pour tous articles avec mêmes remises.

**TOUTES
LES ÉCONOMIES**
que vous recherchez sur...

TÉLÉVISION, PHOTO-CINÉMA et acces-
soires, RADIO-TRANSISTORS, ELECTRO-
PHONES, MAGNÉTOPHONES, Machines à
écrire, MONTRES, RASOIRS, TOUT
L'ELECTRO-MÉNAGER : Réfrigérateurs,
Chauffage, Machines à coudre, outillage
POLYREX, etc...



107-109, rue des HAIES
PARIS XX^e tél : PYR. 27-10
(4 lignes groupées)

SERVICE après-vente

PRESSES
UNIVERSITAIRES
DE FRANCE

Les plus grands savants
ont collaboré à cette

ŒUVRE MONUMENTALE

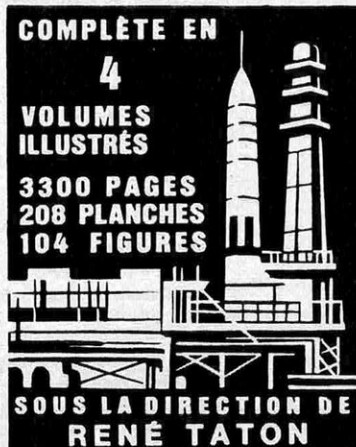
HISTOIRE GÉNÉRALE DES SCIENCES

COMPLÈTE EN

4

VOLUMES
ILLUSTRÉS

3300 PAGES
208 PLANCHES
104 FIGURES



SOUS LA DIRECTION DE
RENÉ TATON

Une nouvelle qui intéressera tous les cinéastes : depuis le 7 mars la Maison du Cinéaste Amateur est ouverte. Un magasin de plus penserez-vous ? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire un choix judicieux, adapté à l'usage recherché et à l'équipement de l'équipe. C'est pour

la Maison du Cinéaste Amateur®

à la Maison du Cinéaste Amateur, on traitera du cinéma, mais rien que du cinéma 8 - 9,5 - 16 mm. Vous pourrez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue française ou étrangère, projeter vos films, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, assister aux séances "Club", etc. Un stand librairie technique important, un rayon location - réparation - travaux - couchage de piste magnétique procédé Weberling, compléteront les services que la Maison du Cinéaste Amateur mettra à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur : une sélection des meilleures productions mondiales, bien entendu, au meilleur prix.

ADHÉRENT
club 9,5

Jusqu'à fin juin, tout achat d'une caméra donnera droit à la location gratuite d'un projecteur muet pendant deux week-ends. Tout achat d'un projecteur muet ou sonore donnera droit également à la location gratuite d'une caméra pendant deux week-ends. Cet avantage que nous vous offrons vous permettra d'investir moins au départ. NOTRE SERVICE CRÉDIT ÉCONOMIQUE VOUS AIDERA À SOLUTIONNER TOUS VOS PROBLÈMES.

EXCLUSIF

EUROP 8 mm — Projecteur très lumineux — Lampe bas voltage 8 v, 50 w — Vitesse variable de 10 à 24 im/s — Marche arrière — Prise lampe de salle. Avec Objectif Zoom
15 à 25 mm 549 F
Avec Objectif 1,5/20 519 F



NOUVEAU 9,5

Nous sommes heureux de vous apprendre la mise en vente sur le marché français du film Ferrania-color 9,5 conditionné en bobine de 30 m (développement compris) à un prix particulièrement intéressant 32,40 F

EXCLUSIF



NOTRE CONSEILLER TECHNIQUE: Guy FOURNIE réalisateur amateur chevronné dont les films ont obtenu de hautes récompenses — « LA SAL », 1^{er} prix documentaire, Coupe du Ministère de l'Éducation Nationale, Coupe Avelle au Concours Général officiel en 1963, Coupe du Festival International de Mulhouse 1963, Coupe d'argent au Festival International de Rapallo 1964, Coupe de Paris, Challenge Paillard Bolex 1964 — « AU DELA DU DÉSERT », 1^{er} prix Festival International de l'Île de France 1963, Médaille d'argent Festival de Cannes 1963 — « ARASAS », « PRINTEMPS SUR LA VALLÉE » — « EN PASSANT PAR GAVARNIE » etc... se tiendra à votre disposition pour vous conseiller, vous documenter et parler cinéma à bâtons rompus... tous les jours (sauf dimanche et lundi) de 17 à 19 heures.

DEMANDEZ LE CATALOGUE TARIF GRATUIT « ÉTÉ 64 »

la Maison
du Cinéaste
Amateur

67

rue La Fayette ■ Paris 9^e ■ Tél. 878-62-60
Métro Cadet

OUVERT TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE, DE 10 H. A 19 H. LE LUNDI DE 13 H. A 19 H.

NOUVEAU

PAILLARDS 1 — Caméra 8 Reflex — Réglage automatique par cellule (10 à 400 ASA). Lecture du diaphragme dans le viseur — Signal pour lumière insuffisante ou excessive — Cellule débrayable — Obturateur variable — 3 vitesses couplées à la cellule — Marche arrière — Vue par vue — Objectif Schneider Variogon 1,8 de 9 à 30 — Avec poignée, piles, porte filtre — Para . 1 220 F

NOUVEAU

BELL HOWELL 315 — Caméra 8 Reflex automatique avec flèche se plaçant dans le viseur en cas de lumière insuffisante — Automatisation intégrale par cellule graduée de 10 à 40 ASA placée au-dessus de l'objectif Chargeurs spéciaux contenant les bobines standard de 2 x 8 — Stop à 7,50 m ne laissant pas échapper le film en fin de bobine — Objectif à foyer variable. 720 F

NOUVEAU

YASHICA UP — Caméra 8 automatique à cellule C.D.S., placée au-dessus de l'objectif, graduée de 10 à 600 A.S.A. — Visée Reflex — Filtre Wratten 1 A incorporé — Moteur électrique — 3 vitesses : 12, 16, 24 im/s — Objectif YASHINON 1,8 de 9 à 28 à Zooming électrique 1 250 F

NOUVEAU

AUTO-CAMEX — Caméra 8 automatique à visée reflex — Cellule photo résistante située derrière l'objectif, graduée de 10 à 400 ASA et couplée aux 6 vitesses étalonnées de 8 à 64 im/s — Contrôle constant du diaphragme dans le viseur — Commande électrique de fondu, contrôle des piles dans le viseur — Vue par vue — Marche arrière — Compteur métrique et d'images — Mise au point précise sur pastille dépolie avec Zoom Angénieux 1,8/9 à 36, poignée et œilleton . 1 236 F

NOUVEAU

BAUER 88 R — Caméra 8 automatique à cellule placée derrière l'objectif mesurant la quantité exacte de lumière parvenant au film — Grand viseur reflex à mise au point précise avec lecture des diaphragmes — Chargement automatique — Vitesse 64 im/s couplée à la cellule — Objectif Vario 1,8 de 9 à 32, commandé électriquement — Avec poignée de déclenchement . 1 260 F

NOUVEAU

LEICINA 8 SV — Caméra 8 automatique à cellule placée sous l'objectif, graduée de 9 à 27 DIN — Viseur reflex à mise au point très précise avec lecture du diaphragme et du métrage — Moteur électrique alimenté par piles ou accus — 2 vitesses 16-24 im/s — Marche arrière électrique — Automatisation débrayable 1 598 F

NOUVEAU

BEAULIEU RC 16 — Caméra 16 — Cellule semi-automatique (10 à 400 ASA) mesurant la quantité exacte de lumière passant par l'objectif — Viseur reflex très lumineux à mise au point sur dépoli — Correction pour amétropie — Bobines de 30 m standard — 6 vitesses de 8 à 64 im/s — Compteur métrique et d'images — Marche arrière — Vue par vue — Pose T — Possibilité de micro- et macro-ciné — Nue 1 935 F

ADHÉRENT club 9,5

Peignez avec Zeiss Ikon

Mais oui !

Photographier, c'est la méthode moderne pour réussir un tableau, en noir ou en couleurs.

Vous ne savez manier ni palette ni pinceaux ? C'est sans importance : un bon appareil fera de vous un peintre.

Mais il n'y a qu'un appareil qui fasse de vous un bon peintre : celui dans lequel tout, techniquement et optiquement, est parfaitement au point. ZEISS IKON : la plus rigoureuse précision jusque dans le plus petit détail.

Examinez le Contessa LK : son posemètre couplé, contrôlable dans le viseur collimaté, sa prise directe pour flash et ses nombreux autres perfectionnements techniques font du Contessa LK votre indispensable compagnon.

Renseignez-vous auprès de votre spécialiste photo.

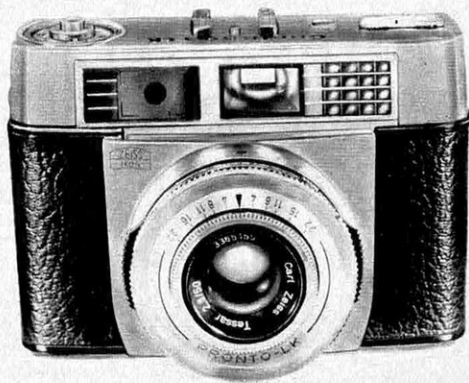


PUBLICIS LM-588 b

Contessa LK

Contessa LK avec Zeiss Tessar 2,8/50 mm, obturateur Prontor allant jusqu'à 1/500 de sec.

Contessa LKE, avec télémetre couplé en supplément.



Dans le monde entier, nos revendeurs autorisés appliquent la garantie Zeiss Ikon : voyages sans soucis.

ZEISS IKON

Importateur exclusif :
Paul Block, B P 36,
Strasbourg-Meinau.
Tél. 34.13.10.
Bureaux à Paris :
34, Champs-Élysées,
Tél. BAL 53-72.



avec l'objectif
le plus célèbre du monde,
le Zeiss Tessar 1 : 2,8/50 mm

RÉUSSIR VITE, C'EST RÉUSSIR DEUX FOIS

RÉUSSIR A 60 ANS N'EST PAS "BIEN RÉUSSIR"

C'est jeune qu'il faut réussir si vous voulez avoir le temps de profiter pleinement de votre réussite. Regardez autour de vous ! Ce qui frappe, c'est la jeunesse de ces hommes et de ces femmes que vous voyez toujours pleins d'entrain et d'assurance, jouir sans contrainte des plaisirs de la vie. Ils ne se refusent rien. Ils ont toujours l'air en vacances et pourtant ils travaillent. Mais alors que font-ils ? Interrogez-les ! Sept sur dix, vous répondront qu'ils ont choisi :

LES CARRIÈRES ACTIVES DU COMMERCE

Agent technique commercial, Représentant (V. R. P.), Inspecteur des ventes, Directeur commercial, Négociateur, Promoteur des ventes, Courtier, Mandataire, Commerçant, Gérant succursaliste, Employé (e) de commerce, Vendeur, Vendeuse, etc...

Chacun de ces métiers est aussi passionnant que largement payant et l'on n'y plafonne jamais. Le jeune ambitieux peut alors vraiment "éclater", donner toute sa mesure et, même sans diplôme, s'assurer une réussite aussi rapide que spectaculaire.

A RÉUSSITE ÉCLAIR PRÉPARATION RECORD

Bien sûr, on peut réussir ailleurs que dans ces métiers du commerce, mais rarement aussi jeune, encore plus rarement aussi vite et surtout jamais après une préparation aussi courte, aussi facile et aussi totalement garantie qu'avec la Méthode accélérée E. P. V. de l'Ecole Polytechnique de Vente.

UNE MÉTHODE SUPER-DYNAMIQUE

Cette méthode par correspondance de "Formation Technique par cours personnalisés" a étonné les Américains eux-mêmes. Prodigieusement dynamique elle vous forgera une personnalité de choc capable de vous imposer partout et vous initiera en quelques mois aux techniques les plus modernes de la réussite commerciale.



POUR HATER ENCORE VOTRE RÉUSSITE

Profitez immédiatement des facilités exceptionnelles de paiement des cours et autres avantages E. V. P. : **place assurée • soutien-conseil • garantie totale**, etc..., etc...

UN VÉRITABLE GUIDE DE LA RÉUSSITE, PASSIONNANT ET **GRATUIT**



vous sera adressé sans aucun engagement sur simple demande adressée à l'Ecole Polytechnique de Vente, 60, rue de Provence, Paris 9^e. Hâtez-vous de le demander. Pour réussir vite il faut savoir se décider vite.

BON N° 924 pour une documentation "GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE" GRATUITE et sans engagement

M
profession (facultatif)
n° Rue
à avec tarif réduit "Vacances"
dépt
E. P. V., 60, RUE DE PROVENCE, PARIS (9^e)

LA PLUS GRANDE ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE POUR LA PROMOTION DES ADULTES

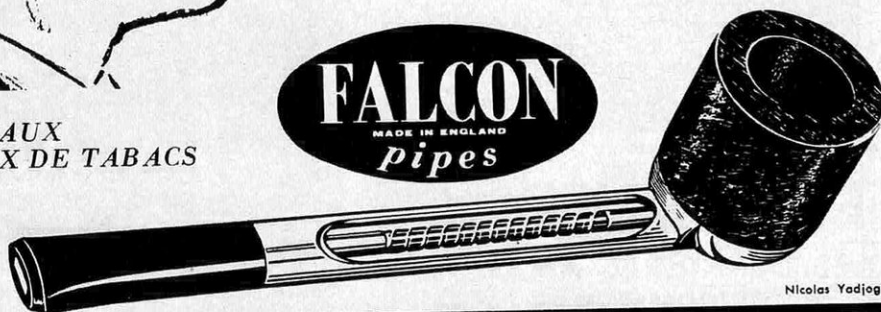
CERTITUDES SUR LE TABAC :



Vente :
PRINCIPAUX
BUREAUX DE TABACS

la pipe, une des meilleures sauvegardes du **FUMEUR** ; la **FALCON** vous apporte cette certitude.

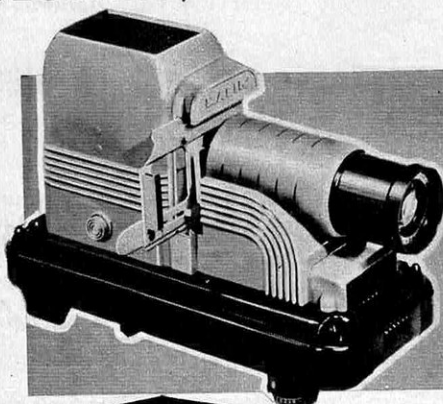
Légère, maniable, elle permet de FUMER "**sec, frais et doux**".
Têtes en bruyère interchangeables au choix. — **F 21.-** pour votre tranquillité et un plaisir accru.



Nicolas Yadjoglou

SÉCURITÉ, RÉUSSITE = LA PLUS FORTE PRODUCTION

VIVE LA COULEUR



MALIK 300 STANDARD
PASSE-VUES "VA ET VIENT"

198 F + LAMPE

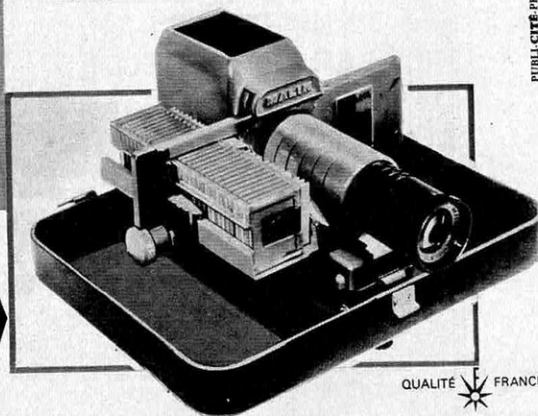
SUR DEMANDE
VARIMALIK
OBJECTIF A FOCAL
VARIABLE 85/135 mm

MALIK 302 VALISE LUXE
PASSE-VUES SELECTRON-SEMIMATIC
279 F + LAMPE

MALIK 303 VALISE LUXE
CHANGEUR ÉLECTRIQUE MALIK
348 F + LAMPE

FIERTÉ DE MALIK

DONT L'EXPÉRIENCE, DANS TOUS LES
PROBLÈMES DE **PHOTO-PROJECTION**
(LUMINOSITÉ, REFROIDISSEMENT) SONT
L'ASSURANCE DU PLUS FRANC SUCCÈS



QUALITÉ FRANCE

CES **PHOTO-PROJECTEURS** ET LEURS NOMBREUX
ACCESSOIRES SONT CONSTRUITS EN TRÈS GRANDE
SÉRIE DANS UN DES GROUPES INDUSTRIELS LES PLUS
MODERNES DE FRANCE

EN VENTE CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

MALIK

SONNECLAIR

fidèle reflet sonore



SONNECLAIR
RADIO - TELEVISION

902 mf - modulation de fréquence

LYNX 1000

- * Objectif : YASHINON 2.8 - 45 mm corrigé pour la couleur
- * Obturateur : 10 vitesses
- * Cellule couplée, contrôlable dans le viseur et sur le capot
- * Télémètre couplé - Retardement - Flash
- * Viseur collimaté avec correction automatique de la paralaxe
- etc...



YASHICA



REFLEX J 3

- * Objectif YASHINON f : 2 - 50 mm à présélection - interchangeable - filetage standard
- * Cellule CdS ultra-sensible couplée aux vitesses, à 2 sensibilités
- * Obturateur à rideau - 9 vitesses - synchronisé flash FP/X
- * Miroir à retour éclair
- * Dépoli micro-points exceptionnel - Mise au point de 0 m, 55 à l'infini
- * Reçoit le TELEZOOM YASHINON 90 à 190 mm et les objectifs interchangeables
- * Tube rallonge et soufflet pour macrophoto
- * Adaptateur pour microscope
- * Viseur d'angle amovible pour visée par dessus et de côté
- * Retardement, etc...

choisir

c'est choisir le meilleur.

En exigeant YASHICA, vous bénéficierez dans le monde entier du fameux

"YASHICA service" in the world.

Documentation et liste des dépositaires à
S.I.T.O. 17, rue de l'Avenir
FONTENAY-SOUS-BOIS(Seine)

Dans le monde entier,
les amateurs et les professionnels
les plus exigeants,
ont adopté
YASHICA
la plus grande marque japonaise
pour
la précision
la haute technicité,
les performances de son matériel
optique et électronique.

LES DESSINATEURS
ET PROJETEURS
D' **AIR FRANCE** ...



TRAVAILLENT SUR DES
PAPIERS "MARQUÉS"

CANSON

CALQUE SUPERIEUR CANSON, BLANC
CALQUE CANSON MILLIMETRE
DESSIN CANSON MILLIMETRE
LAVIS TECHNIQUE CANSON, BLANC

A L'EXEMPLE DES GRANDES INDUSTRIES

AIR FRANCE

NE SE SERT QUE DE MATIERES PREMIERES
DE HAUTE QUALITE, DONC
DES SUPPORTS FABRIQUES PAR CANSON



MARQUE INTERNATIONALE DÉPOSÉE

le 97% sont vivants?



par Georges Caspari

97% de quoi? Ecoutez le leader Harold Wilson: «le 97% de tous les savants qui ont existé dans l'histoire du Monde depuis l'époque d'Euclide, de Pythagore et d'Archimède... sont actuellement vivants et actifs».

J'ignore si cette proportion vous éclaire sur la fabuleuse évolution de l'humanité: 3% d'absents sur des millénaires! Mais pour cette seconde moitié du XX^e siècle, la plus effarante concentration de savants et de techniciens que notre termitière ait dénombrés: 97%!

Comment s'étonner dès lors que l'«humanisme» ait cédé le pas aux «technologies»... et que (pour parler comme les horlogers suisses) le chronographe des générations montantes prenne le relais de la «montre de papa». En somme: si Archimède revenait sur terre, il s'équiperait d'un «chrono» pour les plongées, et Léonard de Vinci doterait ses machines volantes d'un chronographe d'aviation.

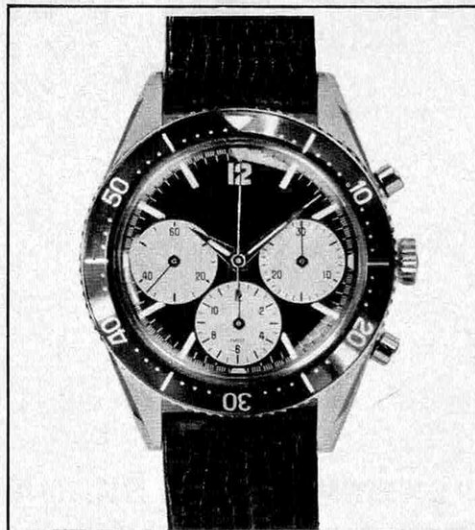
Soyons sérieux: dans un domaine aussi particulier que celui du choix d'une montre, une évolution s'est faite, dans l'esprit des jeunes, une évolution logique qui découle exactement de l'observation faite par Harold Wilson:

La montre des jeunes n'est plus du tout le modèle «simple et solide» que nos parents croyaient devoir nous offrir. Elle est une pièce curieusement compliquée, à l'image des tableaux de bord et bien qu'elle donne d'abord l'heure exacte — les jeunes s'en balancent! —

elle permet surtout, grâce à ses poussoirs et à sa rattrapante, de résoudre toutes sortes de problèmes techniques: vitesse, moyennes, conversions, pourcents, etc... Bref, de 16 à 25 ans on porte un chronographe.

C'est là un phénomène nouveau, important, que les horlogers suisses n'avaient pas pu prévoir et qui les oblige maintenant à mettre toute la vapeur pour livrer aux jeunes des chronographes d'une esthétique parfaite, adaptés à leurs goûts, leurs besoins, leurs sports, leurs hobbies comme aussi à leurs études techniques et à leurs professions. Car les spécialistes suisses de la montre entendent répondre à l'appel des jeunes et des futurs savants que l'humanité forme pour qu'ils la conduisent... Où?

* Le chronographe est une montre dotée d'un mécanisme ingénieux permettant indépendamment de la lecture normale de l'heure, de procéder à des observations continues ou interrompues, avec la précision de 1/5 de sec., d'une durée pouvant aller de quelques secondes jusqu'à 12 heures.



Veuillez me faire parvenir la brochure «L'horlogerie suisse face à la mesure des temps courts»

Nom	Prénom
Profession	Age
Adresse	
Ville	Pays

Centre des Chronographes et Compteurs c/o F.H. case postale Bienne Suisse



cassis !

allez-y...vous êtes en R4 !

Elle ne touchera pas. Plancher plat, suspension universelle : pas de mauvaise surprise !

La R4 ? une suspension à l'épreuve des mauvaises routes, de la pluie, des chaussées grasses et même du verglas, 32 ch fringants pour «escamoter» les côtes et doubler vite en toute sécurité, 110 km/h «chrono» pour réaliser de bonnes moyennes : elle est faite pour la route !

La R4 ? un rayon de braquage surprenant, une direction précise, 3 vitesses synchro, un moteur souple et nerveux pour courir les rues, et la longueur de l'ancienne 4 CV (3,65 m) pour se garer «dans un mouchoir» : elle est faite pour la ville !

La R4 ? 4 grandes places, 4 portes (plus un hayon arrière qui dégage entièrement l'accès d'une véritable «soute» à bagages), un aménagement

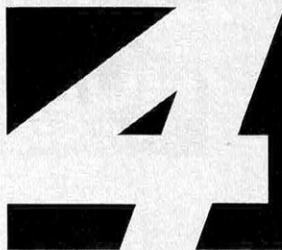
intérieur astucieux et complet (du climatiseur Sofica aux serrures de «sécurité-enfants» des portes arrière) pour assurer le bien-être du conducteur et des passagers : elle est faite pour votre confort !

La R4 ? pas d'eau, pas d'antigel, peu d'essence (6 litres aux 100 km), une carrosserie «couche-dehors» peinte au trempé, un entretien presque nul et rigoureusement tarifié, la garantie Renault 100 % pièces et main-d'œuvre : elle est faite pour dépenser peu !

Votre R4 ? oui, elle est à vous pour 5200 F seulement, avec 10 jours d'assurance gratuite et le crédit «AS» pour la payer petit à petit, sans souci. Allez-y... allez la voir, demandez un essai à votre concessionnaire ou agent Renault : elle est faite pour vous !

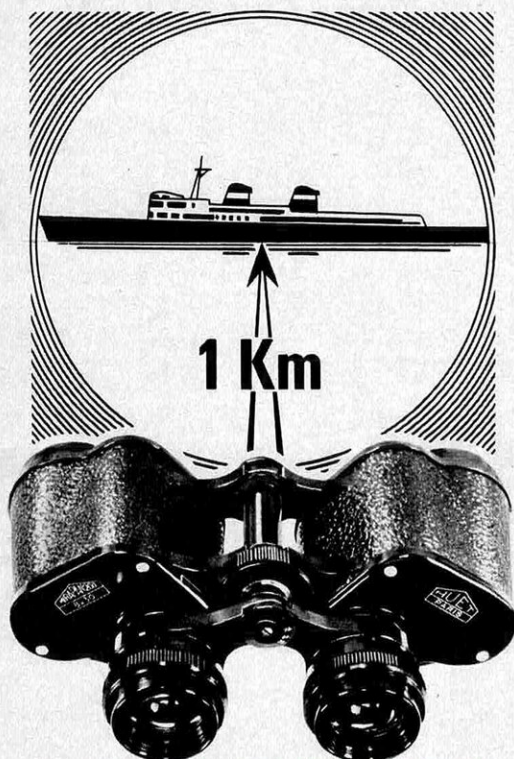
5.200 F +TL

RENAULT 



**c'est Renault
qu'il vous faut**

SEULE AU MONDE



MIRAPAN 200

**DONNE, POUR UN GROSSISSEMENT x 8
UN CHAMP DE 1/200.000°**

soit 200m à 1000m de distance

grâce à ses optiques asphériques

RIEN N'ÉCHAPPE AUX JUMELLES



TOUS MODÈLES

GRANDS OBJECTIFS

LONGUES-VUES

MONOCULAIRES

A FORT GROSSISSEMENT

DOCUMENTATION CHEZ
TOUS LES SPÉCIALISTES

PUBLI-OTTE-PIOT

depuis 50 ans en photo et cinéma les plus bas prix de Paris au Photo-Plait

CAMÉRAS 8 mm

AGFA AUTO II - 1,9 automatique	400
PAILLARD B8LA - 2 obj. KERN - Cellule couplée ..	599
BELL and HOWELL - 315 Reflex ZOOM 1,8 auto ..	715
LEITZ LEICINA 8 S - Automatique	998
LEICINA 8 SV - ZOOM 1,8 de 7,5 à 35 mm	1.598
PAILLARD REFLEX AUTOMATIC S 1 ZOOM 1,8 ..	1.220
BAUER 88 R - Automatique ZOOM 1,8	1.262
88 RS - ZOOM SCHNEIDER 1,9 de 8 à 48 mm ..	1.697
BEAULIEU - Reflex Control 8 G-1,8 F 12,5 mm ..	1.141
REFLEX CONTROL 8 G ZOOM 1,8 de 6,5 à 52 mm ..	1.521
BEAULIEU AUTOMATIC 8 G Reflex ZOOM 1,8 ..	1.772
PAILLARD - ZOOM Reflex automatic K 2	2.388

PROJECTEURS 8 mm

BAUER - T IOR-ZOOM - Chargement auto	731
PAILLARD - BOLEX 18 - 5 - Automatique	760
LEITZ CINOVID - 1,3 F 18 mm - Auto	978

CAMÉRAS 16 mm

PAILLARD H 16 - Viseur reflex X 10	
Pan Cinor 2 de 17 à 85 mm	2.745
BEAULIEU - Reflex Control ZOOM	
2,2 de 17 à 68 mm	2.887

APPAREILS PHOTO 18 x 24 mm

AGFA PARAT 1 - 2,8	125
YASHICA 72 E - 2,8 Cellule, Sac	370

APPAREILS PHOTO 28 x 28 mm

KODAK INSTAMATIC 50	46,05
KODAK INSTAMATIC 100	81,85

APPAREILS PHOTO 24 x 36 mm

VOIGTLANDER-VITORET 2,8	110
VITO CL 2,8 - Cellule couplée	350
VITO CLR 2,8 - Cellule, télémètre couplés	375
BESSAMATIC - 2,8 - Reflex	935
ULTRAMATIC - 2,8 - Reflex automatique	1.345
AGFA COLORFLEX - 2,8 - Reflex	395
COLORFLEX II - 2,8 Reflex avec prisme	495
AGFA OPTIMA II - 2,8 - Automatique avec sac ..	360
OPTIMA III - 2,8 - 1/500 - avec sac	465
OPTIMA III S - 2,8 Télémètre couplé avec sac ..	560
YASHICA J3..1:2 Reflex - Cellule - Sac	1.220
ASAHI PENTAX SV - 1,8 - Reflex - Sac	1.450
PENTAX SV - 1,8 - Boîtier noir, type prof	1.650
LEITZ-LEICA M 2 - Summicron 2	1.806
NIKON-PHOTOMIC-Nikkor 1,4 - type prof	2.220

APPAREILS PHOTO 6 x 6 mm

ROLLEIFLEX T - Tessar Zeiss 3,5	900
ROLLEIFLEX F - Planar Zeiss 3,5 - Cellule couplée ..	1.355
ROLLEIFLEX - Planar 2,8 - Cellule couplée	1.586

CRÉDIT LE PLUS AVANTAGEUX
REPRISE DE L'ANCIEN MATÉRIEL
LA PHOTO POUR TOUS, panorama de l'actualité
Photo-ciné gratuit sur demande.
CATALOGUE GÉNÉRAL. 300 pages contre 3 F

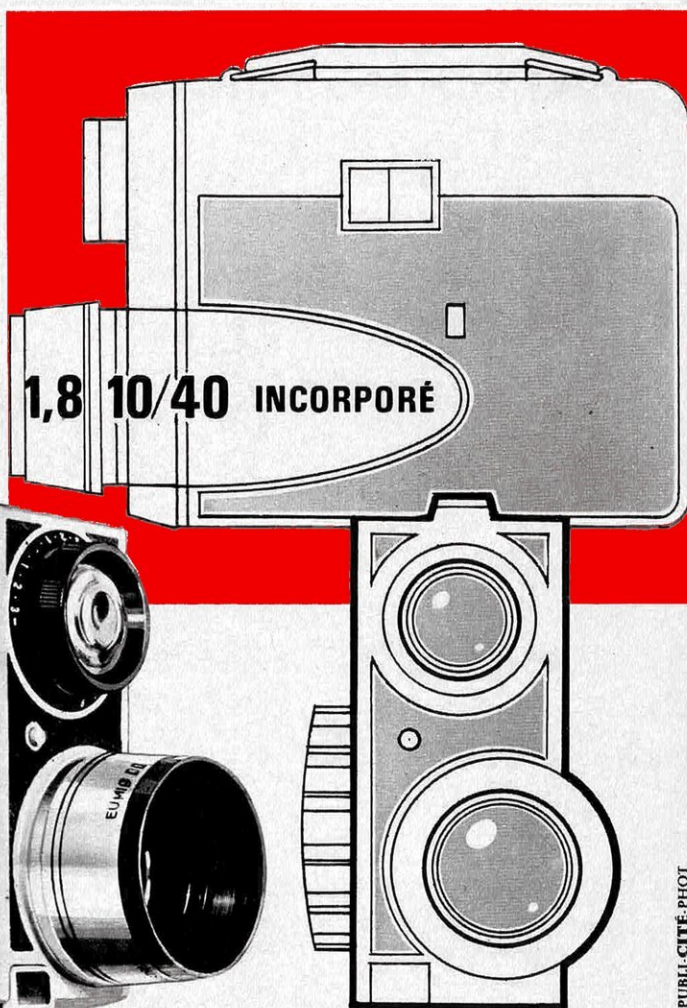
photo-plait

35-37-39 RUE LAFAYETTE - PARIS 9°
ouvert le mercredi jusqu'à 21 h.

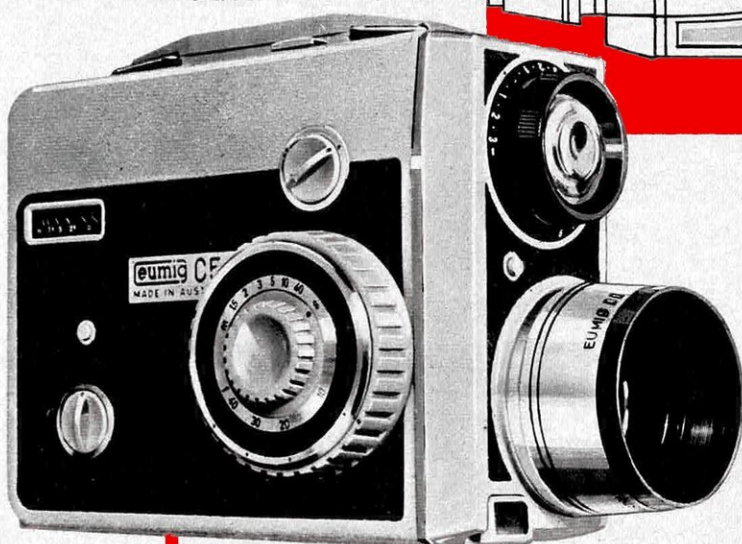
caméra 8 mm
"grand standing"

électrique
automatique

munie du célèbre
REFLEX ZOOM
haute définition



1,8 10/40 INCORPORÉ



LA PERFECTION TOTALE
S'EXPRIME EN PEU DE LIGNES

LA RENOMMÉE MONDIALE EN UN MOT :

C5 eumig

1380^F



CAMÉRAS ENTIÈREMENT AUTOMATIQUES
MUNIES D'UN MOTEUR ÉLECTRIQUE
PUISSANT ET D'UNE PRISE SYNCHRO-SON

Objectif 1,8-12,5

480^F

Objectif ZOOM 1,8-9/18

630^F

ZOOM Reflex 1,8-8/25
MISE AU POINT
AUTOMATIQUE

960^F

eumig

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

réalisez vous-même tous vos travaux photos !



"EUROTECHNIQUE-PHOTO", premier cours de photographie par correspondance, vous offre en plus de son cours clair et détaillé, tout un matériel de très grande qualité, avec lequel vous pourrez désormais réaliser chez vous (et avec quelle économie !) tous vos travaux photos.

Vient de paraître: Nouveau cours très complet de photo-couleurs : prise de vue - développement - projection (avec, sans supplément de prix, tout le matériel nécessaire au traitement des films couleurs et un magnifique projecteur)

Pour devenir ce photographe "complet", demandez dès aujourd'hui notre brochure illustrée en postant ce bon.

Eurotechnique - photo

COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE

**Toute correspondance à : Eurotechnique-Photo
DIJON - (Côte-d'Or) - (cette adresse suffit)**

Centre d'information : 3, rue La Boétie, Paris 8^e
70 - 57 B

BON

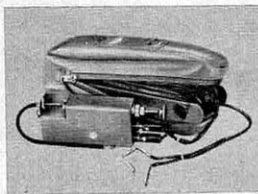
Veuillez m'adresser gratuitement votre
brochure illustrée SC.2 - 363

NOM

ADRESSE

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

2 DÉCLENCHEURS A DISTANCE SIMPLES ET SÛRS !



L'ÉLECTRO-GITZO (Bté S.G.D.G.)

Déclencheur électro-magnétique fonctionnant avec une pile de lampe de poche jusqu'à 50 mètres (déclenchement instantané par l'opérateur ou le sujet lui-même).



ALLONGE PNEUMATIQUE

Déclenchement absolument silencieux. Cordon de 10 mètres.

Ces relais vous permettront de prendre des photos originales, inattendues ou curieuses que vous ne pourriez réaliser avec le déclencheur normal de votre appareil photo ou ciné.



Ce rouge-gorge s'est photographié lui-même grâce à l'Electro-Gitzo, le contact étant astucieusement dissimulé sur le rebord de son nid.

GITZA DOCUMENTATION CHEZ VOTRE REVENDEUR
OU A DÉFAUT A GITZO S.A. REF. S.V.
22 à 28, R. de la POINTE D'IVRY - Paris 13^e

C. 7 63



suivant vos besoins: Rayonnages, tables, casiers, échelles, établis, transporteurs à rouleaux, etc. ... à l'aide des cornières perforées «CHEVRON»

LA CORNIERE CHEVRON

30, rue Galilée, Paris 16^e, Tél.: POI 27.00



Demain... vos joies nautiques avec

MERCURY

la plus faible consommation

SKI NAUTIQUE -	MERC 350 M - 35 CV - 9 L./HEURE	-	3.500 F
	MERC 500 M - 50 CV - 12 L./HEURE	-	4.750 F

et toute la gamme du 4 cv au 100 cv

MERCURY LA GAMME DU 25^e ANNIVERSAIRE

Service assuré dans le monde entier



International Mercury Outboards Limited,
Subsidiary of Kiekhaefer Corporation,
Fond du Lac, Wisconsin, U.S.A.

U.M.M. 35, rue Félicien-David - PARIS 16^e - BAG 13-95+ - PARKING ASSURÉ

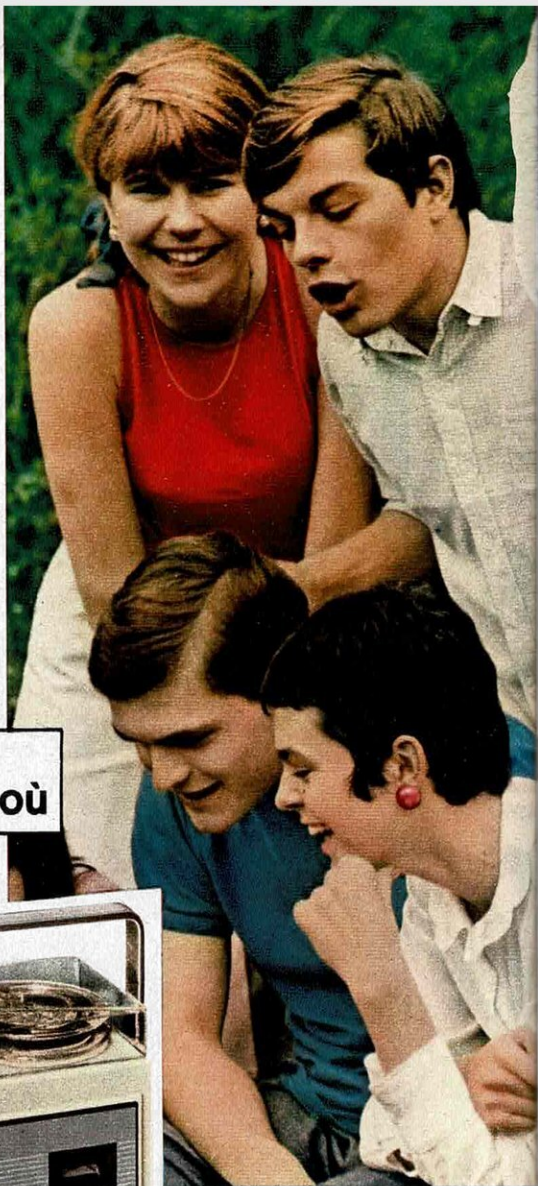


Photo Pataut

**un
double
plaisir**

**enregistrer
n'importe où**

**écouter
n'importe où**



MAGNETOPHONE PHILIPS EL 3586

TOUT TRANSISTORS A PILES

PRIX :
530^F + T.L.

**Il existe
une gamme complète
de magnétophones
Philips**

Il est petit, pratique, vous l'emportez à la main comme un transistor. En week-end, en vacances, vous enregistrez tout ce qui vous plaît, chansons, musique, discussions entre amis, voix de vos enfants, etc... Et partout, vous écoutez vos enregistrements, votre musique préférée, ou vous dansez pendant 3 heures ! Allez vite l'essayer. Sa puissance et sa qualité vous enthousiasmeront !

*Documentation ou démonstration sur demande à PHILIPS
48, avenue Montaigne Paris 8^e.*

ENQUETE

FAUT-IL DONNER CARTE BLANCHE AUX APPRENTIS SORCIERS ?

LE VIOL DES SAISONS**POLLUTION STRATOSPHERIQUE****L'OZONE VANDALISÉ****EXTERMINATION DE LA NUIT****FOLIE MAGNÉTIQUE****SABOTAGE DES BANDES
VAN ALLEN****L'AFFAIRE DES AIGUILLES****APOCALYPSE OU PROGRÈS**



Keystone

Sir Bernard Lovell.

Attention, planète fragile ! L'environnement terrestre n'est pas inviolable ! Tel est l'avertissement donné aux apprentis sorciers de l'Espace, non par quelque anti-scientifique obscurantiste et Cassandre professionnelle, mais par un homme de science éminent qui a le Cosmos pour laboratoire. Science & Vie présente ici le témoignage d'inquiétude de Sir Bernard Lovell, professeur de radio-astronomie à l'université de Manchester et directeur de la Jodrell Bank Experimental Station, qui possède le plus grand radio-télescope du monde, un des plus gigantesques instruments scientifiques jamais réalisés, conçu par Sir Bernard lui-même. Son miroir parabolique braqué sur les étoiles peut détecter des radio-sources distantes de plusieurs milliards

d'années-lumière. Ces sources d'émission hertzienne sont constituées par la concentration d'hydrogène dans le plan de notre galaxie, par des étoiles et par le Soleil, et surtout par la collision de deux galaxies dans les profondeurs cosmiques. Celles-ci nous révéleront peut-être l'origine de notre univers et les secrets de la cosmogonie. Si la densité de ces radio-sources augmentait à mesure qu'on pénètre plus loin dans l'Espace et dans le temps, la théorie d'un univers en expansion y trouverait confirmation. Au contraire, la densité devait-elle s'avé-

rer constante, il faudrait pencher plutôt pour la création continue de la matière. Jodrell Bank étudie également depuis des années les météorites que l'Espace déverse sur notre globe, ainsi que les trajectoires des satellites artificiels.

Le professeur Lovell, donc, observe les phénomènes extra-terrestres, sans y toucher. Mais que penser des expériences actives menées dans l'espace ? Menacent-elles de détraquer la nature à l'échelle planétaire ? La science a-t-elle le droit de courir ces risques ? N'en a-t-elle pas peut-être le devoir ?

Sir Bernard Lovell nous dit :

« L'incursion fulgurante de la recherche dans des domaines qui paraissaient inaccessibles à la science est, aujourd'hui, un sujet d'étonnement pour les chercheurs eux-mêmes. »

Quand je travaille avec mon radiotélescope, c'est à peine si mon esprit est effleuré par la pensée que le style qui inscrit en ce moment les zig-zag sur le papier millimétré du tambour, obéit en réalité à des signaux qui traversent l'espace depuis plusieurs milliards d'années et me parviennent du fond des temps. Mon travail quotidien m'appelle en effet à scruter le passé lointain. Mais, dans le feu de l'action, je suis à peine conscient de ce fait prodigieux. Je suis par contre beaucoup moins blasé quand je me retrouve, par exemple, dans quelque laboratoire de Californie où l'on me fait assister à une étrange expérience : un rayon invisible qui devant mes yeux troue une plaque d'acier. De même, je retrouve ma faculté de surprise lorsque, sur une colline du Caucase, des biologistes russes me montrent des lapins dont ils ont prédéterminé le sexe.

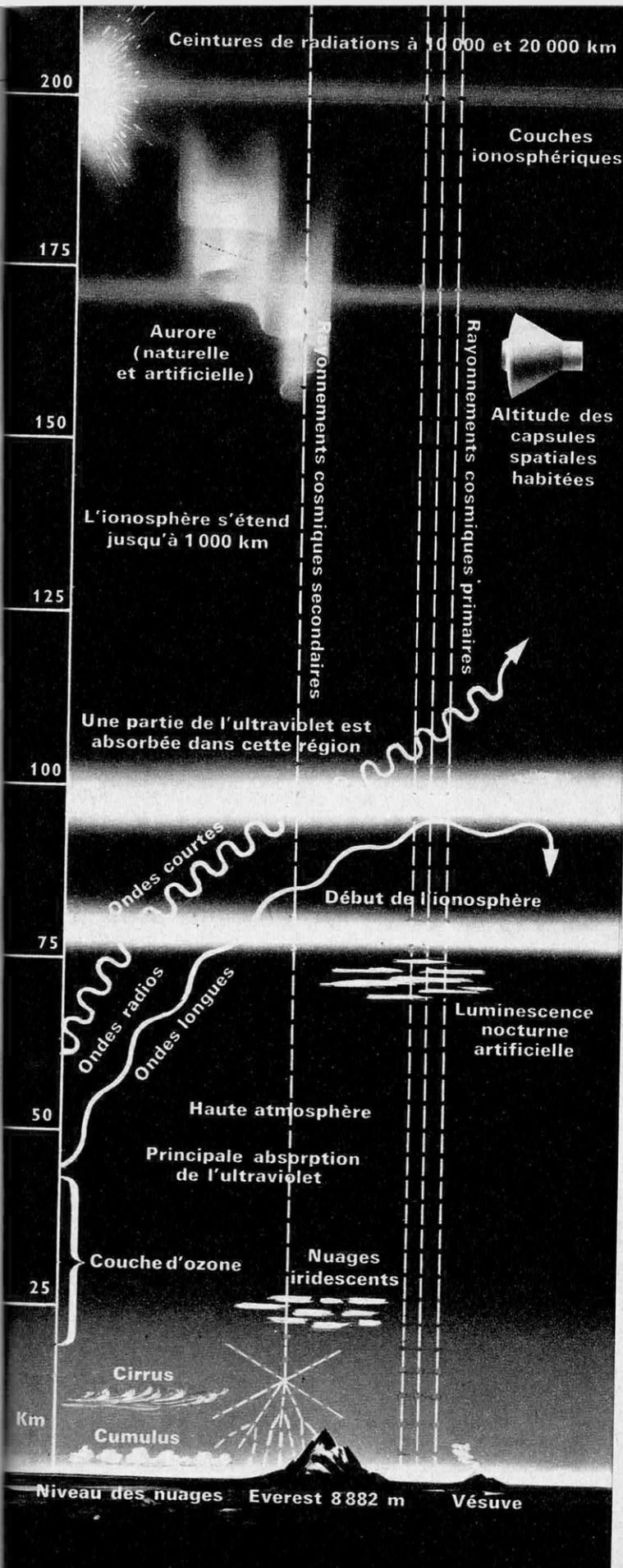
Et pourtant, la profonde admiration que j'éprouve devant de tels exploits s'accompagne d'une inquiétude, et je sens que notre maîtrise morale de ce grand pouvoir de la science est instable ; pour certaines expériences qui sont d'ores et déjà réalisables, le premier pas peut avoir des conséquences irrévocables. Celles auxquelles je pense sont presque encore du domaine de la fantaisie, et pourtant elles ont

presque toutes des racines dans la réalité scientifique et toutes baignent dans notre profonde ignorance des processus qu'elles mettent en action. Ces perspectives s'ouvrent toutes grandes, puisque nous savons maintenant, avec nos fusées, arracher à la pesanteur terrestre des charges utiles de plusieurs tonnes.

OÙ SONT LES SAISONS DE PAPA ?

Le premier effet à considérer, le plus évident, est la modification temporaire ou permanente de notre climat. Chaque époque a l'impression que « les saisons ne sont plus comme autrefois », que la météorologie a été transformée pendant son vivant, et ce sont toujours les plus récentes et les plus importantes inventions que l'homme rend responsable de ces changements. A notre époque, on a écrit des volumes sur les bouleversements climatiques prétendument causés par les explosions nucléaires. En fait, comme l'ont souvent souligné les météorologistes, l'énergie développée par une explosion de l'ordre de la mégatonne équivaut à peu près à celle d'un bon orage. Etant donné que l'atmosphère terrestre est à tout moment traversée par un millier d'orages, on imagine mal que l'explosion isolée de quelques bombes H puisse avoir une influence passagère ou durable sur la météo.

En vérité, on ne voit pas bien com-



ment il serait possible d'affecter les conditions climatiques par des opérations dans les couches inférieures de l'atmosphère — sauf, tout à fait localement, en ce qui concerne la création de pluie artificielle par la méthode d'« ensemencement » de formations nuageuses. Mais des perspectives bien différentes apparaissent dès qu'on s'intéresse aux conséquences possibles de certaines opérations dans la stratosphère et au-dessus.

Ici, il faut être extrêmement prudent dans ses prédictions, parce qu'on connaît très mal l'effet que les conditions de ces régions exercent sur les mouvements de la basse atmosphère. Mais on peut affirmer une chose avec certitude, à savoir qu'à 40 km d'altitude, l'atmosphère est mille fois moins dense qu'au niveau de la mer, et qu'elle est, vers 80 ou 100 km, un million de fois moins dense. C'est dire que d'importants bouleversements des conditions locales peuvent parfaitement être provoqués par les lourdes masses de matière qui sont si facilement transportées dans ces régions par les fusées modernes.

La question est donc de savoir si les conditions qui règnent à très haute altitude déterminent celles de notre proche environnement terrestre. Les météorologistes hésitent à se prononcer sur ce point, étant donné que l'étude des phénomènes et de la constitution de ces régions hautes n'est devenue possible qu'à une date relativement récente. Néanmoins, puisque c'est l'échauffement de l'atmosphère par le soleil qui conditionne la situation générale, on s'est sérieusement penché ces dernières années sur le problème de l'absorption des rayonnements solaires au niveau de ces régions.

La plupart des radiations infrarouges à plus grande longueur d'onde sont absorbées par les nuages de la basse atmosphère ou par la surface terrestre. Mais les rayons ultra-violet, situés au bout de la région spectrale où s'inscrivent les ondes courtes, sont absorbés à de très hautes altitudes. Certains le sont à une centaine de kilomètres de la terre et sont en partie responsables de l'ionosphère, la couche atmosphérique qui réfléchit les ondes radio. Le reste est absorbé vers 30-50 km d'altitude; il y réchauffe l'atmosphère et transforme une partie de l'oxygène en ozone, opaque aux rayons UV.

Il se trouve que l'ozone est assez facile à détruire. Si donc, volontairement ou accidentellement, l'ozone était éliminé de ces régions par contami-

Les gaz d'échappement des fusées vont-ils créer un problème de contamination atmosphérique comme celui que posent les gaz d'échappement automobiles dans nos villes ? Là-haut, la menace vise le délicat équilibre d'un air raréfié mais au rôle extrêmement important dans les phénomènes climatiques terrestres. Le fluor, combustible des engins les plus modernes, est un gaz terriblement toxique qui n'épargne guère la matière qu'il touche.

nation, les radiations ultra-violettes pénétreraient jusqu'à la Terre. Si cela devait se produire assez longtemps, l'humanité risquerait des « coups de soleil » graves et même la stérilisation. En plus, la répartition des températures dans l'atmosphère pourrait en être bouleversée, et qui oserait dire à quels changements climatiques cela ne donnerait pas lieu ?

Il est facile de calculer que quelques tonnes d'un contaminant approprié, placées dans l'atmosphère à 40 000 m au-dessus de la Terre, suffiraient à détruire l'ozone sur plusieurs kilomètres carrés pendant quelques heures. En fait, cette perspective a conduit récemment l'« Advanced Research Projects Agency » des Etats-Unis à commander une enquête sur les effets éventuels d'une pollution accidentelle de la haute atmosphère par les gaz d'échappement des fusées.

On comprend la nécessité d'une telle étude quand on songe qu'une fusée lunaire habitée brûle quelque 2 000 tonnes de combustible pendant sa traversée de l'atmosphère terrestre. L'enquête aboutit à la conclusion qu'au rythme d'un lancement par semaine, on provoquerait facilement une modification permanente des conditions physiques de la haute atmosphère. Encore ne s'agit-il là que d'effets accidentels, consécutifs à une utilisation pacifique des fusées.

Il existe bien sûr d'excellents arguments pour démontrer que de telles alarmes sont sans fondement. La couche d'ozone a une épaisseur considérable, et la contamination pourrait n'avoir que des effets localisés, qui n'indui-raient que des changements relativement anodins dans la zone de température maximale. Tout dépend d'innombrables facteurs qui sont pour l'instant des quantités inconnues.

Quand on passe de la contamination accidentelle à l'acte délibéré, les perspectives prennent une vilaine tournure. Par exemple, on pourrait déposer de grosses quantités de certaines substances spéciales à des altitudes déterminées. Le rapport américain indique que 25 tonnes de fluor suffiraient à désélectroniser l'ionosphère et par conséquent à bloquer toute communication radio à longue distance.

Au début des années 40, l'Angleterre, gravement éprouvée par les bombardements allemands, cherchait un moyen pour empêcher l'incursion nocturne des avions ennemis. Malgré leur radar d'interception, nos chasseurs de nuit se trouvaient handicapés dans la phase finale de l'attaque

par le manque de visibilité; seul un petit nombre des contacts radar se traduisait par la destruction de l'adversaire. Combien de fois n'avons-nous pas rêvé et parlé d'un moyen qui nous permettrait d'allumer le ciel au-dessus de nos villes, par la création d'une aurore artificielle, par exemple ?

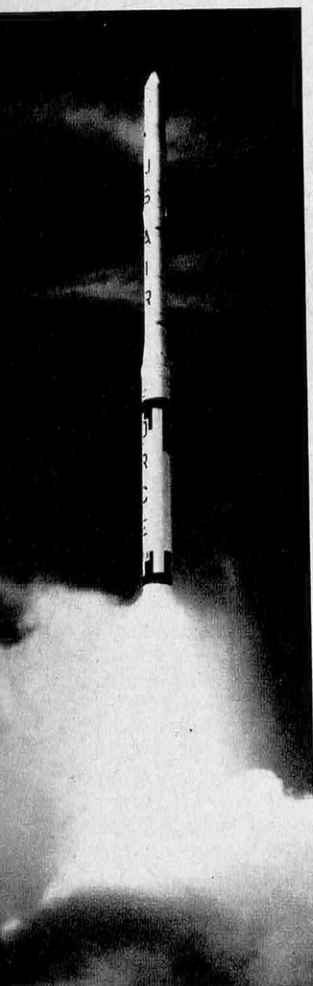
Nous ne savions pas alors que la lumière nocturne résulte de la présence de moins de 25 kg de sodium dans la haute atmosphère. Depuis, nous avons appris que 5 kg seulement de vapeur de sodium lâchés d'une petite fusée expérimentale sont capables de créer une luminescence visible sur d'énormes distances. Produire de la lumière dans le ciel de nuit est aujourd'hui à la portée d'un pays qui voudraient utiliser ses fusées à cet effet. Le rapport américain laisse même entendre qu'une très légère pollution de l'atmosphère par les moteurs fusées peut donner lieu à un éclaircissement du ciel nocturne.

INFLUENCES SPATIALES SUR LE CERVEAU HUMAIN

Depuis peu, certaines perspectives nouvelles et insolites se font jour dans les publications scientifiques, soulevant des questions troublantes: le cerveau humain serait-il affecté par des changements de conditions extraterrestres ?

Divers témoignages ont été rassemblés dans ce sens, sans qu'on puisse encore rien expliquer, ni prévoir où ces constatations vont nous conduire. Parmi les premiers indices de ces faits étranges, on peut citer les observations publiées il y a quelques années en Australie par le Dr E. G. Brown, et qui établissaient un rapprochement entre le taux de poussières météoriques dans la haute atmosphère et la pluviosité sur terre. Ses conclusions furent violemment contestées, et personne ne poussa de recherches dans cette voie. Cependant, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Australie, d'autres chercheurs remarquèrent un lien saisissant entre les précipitations atmosphériques et les phases de la Lune, et ceci fut suivi d'une nouvelle étude du Dr Brown qui démontrait le rapport existant entre le quartier de la Lune et l'incidence de poussière météorique.

A Jodrell Bank, nous restions assez sceptiques devant ces révélations, mais nous avions au cours des années amassé un des dossiers les plus complets et les plus systématiques du monde sur les retombées météoriques.



Il y a quelques mois, je demandai à mes collaborateurs de faire l'analyse statistique de ces fiches; celle-ci vient d'être publiée et porte sur plus de 100 000 météores.

Les résultats furent extraordinaires dans la mesure où ils confirmaient la corrélation entre les phases de la Lune et le taux de météores. Nous sommes incapables d'expliquer ce phénomène. En fait, nous avons des contre-arguments pour réfuter toutes les explications qu'on a voulu avancer, mais nous ne pouvons fournir aucune thèse de rechange. L'affaire se complique du fait qu'une mystérieuse corrélation existe, d'après de récentes découvertes, entre la phase lunaire et les variations du champ magnétique terrestre.

Un nouvel élément de cette passionnante enquête dans l'inconnu est apparu récemment, avec les travaux des professeurs Friedman, Bocker et Bachman, de New York (rapportés par Science et Vie N° 560 de mai 1964) sur certains facteurs de corrélation touchant aux suicides et aux admissions dans les hôpitaux psychiatriques. En étudiant 28 642 cas d'hospitalisation dans les huit institutions de l'Etat de New York, entre 1957 et 1961, ils ont découvert une coïncidence entre l'incidence des troubles mentaux et les orages magnétiques.

Voilà donc que depuis quelques années des liens inexplicables apparaissent entre des phénomènes aussi divers que la phase lunaire, la pluie, les retombées météoriques, les orages magnétiques et les troubles mentaux. Il semble presque que nous soyons revenus, par un curieux acheminement de la science à travers le fantastique, vers la vieille conception de la folie et de son origine «lunatique».

Une constatation importante s'impose. Les orages magnétiques sont eux-mêmes liés à des processus compliqués dans les rapports Soleil-Terre. Une éruption solaire donne lieu un jour plus tard sur Terre à des orages magnétiques, des aurores boréales et des perturbations ionosphériques. Les particules emprisonnées dans les ceintures de Van Allen qui entourent la Terre, jouent un rôle capital dans ces phénomènes. On connaît mal les véritables mécanismes en jeu, mais il y a de bonnes raisons de penser que ces zones servent de réservoirs de rétention aux particules provenant de la couronne solaire, et qui se trouvent piégées dans le champ magnétique terrestre. Une perturbation telle qu'en causent les taches solaires, pro-



voque le débordement d'une grosse quantité de ces particules dans l'atmosphère, avec pour conséquence des manifestations aurorales.

L'orage magnétique associé à ces phénomènes est-il la cause ou le produit de cette perturbation? C'est là un point encore controversé. La Terre est peut-être entourée d'un courant électrique de millions d'ampères, qui agirait comme le facteur déterminant de son magnétisme ambiant, si bien que les aurores et les orages magnétiques seraient dus en premier lieu à la perturbation de cette enceinte électrique par les particules de provenance solaire.

La bombe d'une mégatonne de l'Opération Starfish, qui fut détonée à 400 km au-dessus de l'île Johnston, dans le Pacifique, le 9 juillet 1962, provoqua sur terre une violente perturbation magnétique, accompagnée de manifestations aurorales. On doit donc se demander si une série de telles explosions en des points plus

Ces cheveux de cuivre, à peine visibles sur un doigt macrophotographié, sont des «bipôles» utilisés par les Américains pour l'Opération West Ford, tant controversée. Un anneau de ces aiguilles, orbitant autour de la Terre, joue le rôle de réflecteur d'ondes courtes pour les transmissions radio à longue distance.

critiques des ceintures de Van Allen ou du système électrique circulaire, ne provoqueraient pas des orages magnétiques d'une exceptionnelle intensité. Si oui, la santé mentale des hommes en serait-elle affectée? L'étude scientifique des orages magnétiques et de leurs facteurs géophysiques extrêmement complexes, occupe un bon nombre de savants éminents depuis le début du siècle. Malgré les récents travaux des médecins new-yorkais, peu nombreux sont encore les hommes de science qui trouveraient raisonnable qu'on inclue le sujet de l'aliénation mentale dans le chapitre des orages magnétiques.

Des corrélations de ce genre, entre des phénomènes appartenant à des domaines d'étude différents, s'avèrent souvent de simples coïncidences, étranges mais sans signification, même si à première vue elles apparaissent comme statistiquement valables. Il serait d'ailleurs assez facile de prouver que des explosions nucléaires ne peuvent déclencher d'orages magnétiques importants. Malheureusement, les seuls éléments de preuve qu'on peut apporter dans l'état actuel de nos connaissances, reposent sur les mêmes hypothèses qui avaient permis de prédire avec assurance, mais faussement, que l'explosion *Starfish* n'aurait qu'un effet négligeable et passager sur les bandes de radiation.

Il n'est pas rare de trouver une large zone de doute et d'incertitude à l'avant-plan de la recherche scientifique. Nous nous sommes engagés dans une période d'intérêt intense pour la physique solaire et interplanétaire, avec des outils puissants de recherche spatiale qui nous permettent de mettre

nos hypothèses à l'épreuve par l'expérimentation. La situation est nouvelle, car le laboratoire dans lequel nous pratiquons nos expériences n'appartient plus à un savant ou une nation, mais à l'humanité entière.

Les Américains, lorsqu'ils ont projeté de mettre en orbite des millions d'aiguilles métalliques pour les besoins de leurs télécommunications militaires, ont soulevé une vague d'inquiétude. Ce « cas de conscience » posé au monde, comme dans le cas des explosions nucléaires hautes, tenait au fait que les responsables de ces projets faisaient passer les intérêts militaires de leur nation avant d'autres considérations, et qu'en plus ils prétendaient que ces expériences servaient un but scientifique, alors qu'elles constituaient l'antithèse même de vraies méthodes de recherche.

L'humanité va se trouver, dans les prochaines décennies, devant une situation critique, car rien ne laisse espérer pour le moment que la recherche spatiale sera soumise à la discipline morale et au contrôle légal qui s'imposent pour que la vie sur Terre ne soit pas mise en péril par des expériences intempestives.

Il est indispensable pour notre avenir que les décisions dans ce domaine soient soumises au jugement de l'ensemble de la communauté scientifique mondiale, et que ce jugement, et non celui de groupes particuliers soucieux de grandeur nationale, gouverne les futurs lancements dans l'Espace. »

Bernard Lauer

CES DANGERS: VRAIS OU FAUX ?

Les expérimentateurs de l'espace sabotent-ils notre habitat terrestre? L'humanité a-t-elle des raisons valables de s'alarmer? Ce qui condamne — ou devrait une fois pour toutes condamner — la bombe atomique, c'est bien plutôt ses effets biologiques incontestables que ses hypothétiques dérèglements du climat. Disons mieux : sans la malédiction de la radioactivité (encore qu'il se trouve des savants pour ne pas maudire totalement ses éventuelles conséquences génétiques !) quel merveilleux instrument l'engin nucléaire ne serait-il pas? Il détraque le temps? A la bonne heure! Alors que l'humanité cherche désespérément

à contrôler les climats, on comprend mal pourquoi ce moyen, sciemment appliqué, une fois bien compris son mécanisme d'action météorologique, ne serait pas le bienvenu. En fait, sur ce plan, l'explosion atomique est beaucoup plus décevante qu'inquiétante.

On a commencé à mettre le mauvais temps (jamais le beau temps !) sur son compte dès Hiroshima, qui fut visité par une tornade meurtrière peu après l'holocauste nucléaire du 5 août 1945. Aux Etats-Unis, une série de tornades exceptionnellement tragiques et des conditions météorologiques bizarres, au moment des essais du Nevada au printemps 1953, ravivèrent la méfiance publique vis-à-vis des méfaits climatiques de l'atome. L'année suivante, l'explosion la plus importante encore jamais réalisée, à 12 km au-dessus du désert du Nevada, fut

suivie à quelques jours d'intervalle par un ouragan, le plus dévastateur depuis trente ans (113 morts dans l'Ohio, 85 dans le Massachusetts) et des orages de grêle d'une puissance inconnue de mémoire d'homme. Au printemps de la même année, les essais thermonucléaires dans le Pacifique coïncidèrent avec d'énormes crues du Danube et des pluies diluviennes. Les inondations du Rio Grande, l'hiver le plus froid enregistré depuis 25 ans à Lima, des vagues de fond insolites dans le lac Michigan, la série noire des hivers anormaux et des « étés pourris de l'hémisphère boréal », pourquoi ces fantaisies météorologiques, constatées de toutes parts, n'auraient-elles pas été imputables à la bombe ? L'Organisation Météorologique Mondiale, à Genève, décida d'étudier cette possibilité, forcée, à vrai dire, plus par la pression de l'opinion publique que par la pression barométrique.

Car, de toute évidence logique, les explosions nucléaires ne peuvent pas provoquer de changements climatiques perceptibles à grande échelle. La bombe, l'instrument de destruction le plus puissant jamais mis en œuvre par l'homme, est peu de chose quand on compare ses effets énergétiques à ceux des phénomènes atmosphériques naturels. Les grands mouvements d'air chaud et d'air froid, les vents, les formations nuageuses, les orages : tout cela fait appel à des forces au regard desquelles nos engins de mort sont de minables pétards. L'énergie cinétique d'une perturbation moyenne est tout à fait disproportionnée par rapport à l'énergie thermique dégagée par un engin nucléaire. Un ouragan ordinaire dégage en une seule seconde l'énergie d'une dizaine de bombes du type Hiroshima, et un orage d'été équivaut facilement à la puissance d'une charge d'une mégatonne. Beaucoup d'orages dépassent les 50 mégatonnes. Et l'espace concerné par la libération d'énergie thermique d'une bombe H ne représente qu'une fraction de l'espace occupé par une perturbation atmosphérique moyenne.

Pauvres hommes ! Ils s'imaginent, possédant les moyens de destruction massive de la vie, ébranler facilement la grande architecture naturelle. Pour influencer sur la circulation atmosphérique, sur la formation des anticyclones, pour déclencher ainsi un véritable événement météorologique, grandeur nature, il nous faudrait disposer d'une énergie prodigieuse qui n'est pas à notre portée. Pour créer un phénomène à l'échelle d'une tem-

pête, il faudrait mitrailler l'atmosphère de charges nucléaires au rythme d'une explosion par seconde. Les catastrophes artificielles que nous déclenchons sont à la mesure des œuvres de l'homme ; notre action violente sur la nature reste sans grands effets et c'est seulement par l'attrition lente, l'érosion et l'usure que les générations finissent par affecter les forces de ce monde. L'humanité mène depuis longtemps une expérience monstrueuse et inconsciente contre le climat terrestre, en bouleversant la balance naturelle de gaz carbonique dans l'air. La civilisation industrielle, par la combustion du charbon et du pétrole, n'est pas seule en cause ; l'augmentation de la teneur atmosphérique en CO_2 a commencé avec la « révolution agricole » et le défrichage des forêts par le feu.

BOMBES H HÉRITIÈRES DES VOLCANS

Il s'est trouvé des gens de science, et pas des plus négligeables, pour incriminer les essais atomiques de ce que nos étés sont plus humides (ou plus secs) et nos hivers plus froids (ou plus doux) qu'« autrefois ». Le professeur Frederick Soddy, par exemple, prix Nobel et l'un des pères de la fission (il a aujourd'hui 80 ans), a fait dernièrement grand tapage autour de la détérioration météorologique par l'atome.

En juin 1954, la Société Météorologique du Japon lançait un appel contre la fabrication et l'expérimentation des bombes « H », en invoquant l'effet désastreux, météorologiquement parlant, des débris que les explosions thermonucléaires projettent dans la stratosphère. En juillet 1954, un groupe de professeurs de l'université de Kochi mena une campagne sur ce thème. En effet, l'Observatoire de Tokyo avait détecté, autour du Soleil et de la Lune, une « couronne de Bishop », qui est un effet de diffraction de la lumière solaire par des particules de poussière présentes dans la très haute atmosphère.

Un phénomène analogue avait fait suite aux grandes éruptions volcaniques de 1883 à Java, et de 1912 en Alaska. L'explosion monstrueuse du Krakatoa volatilisa une île entière, envoya des vagues de fond jusqu'au cap Horn et au cap de Bonne-Espérance, et ses effets furent reconnus même dans la Manche. Il apparut que des cendres volcaniques avaient pénétré jusque dans la stratosphère ;

elles « brouillaient » la réception de la lumière solaire par la Terre, avec des résultats fâcheux pour les cultures et les récoltes. L'ensoleillement s'en trouva diminué de 20 %. Si nous comparons les dates des grandes éruptions plus anciennes avec les observations météorologiques de l'époque, nous trouvons une corrélation étroite entre les phénomènes volcaniques et les passes de froid. La fameuse « année sans été », 1816, fit suite à l'activité cataclysmique du Tambora, en Indonésie, qui laissa 56 000 victimes et obscurcit des centaines de kilomètres carrés pendant plusieurs jours.

LE SOLEIL VOILÉ PAR LES CENDRES RADIOACTIVES

D'après les savants japonais, ce n'étaient plus les éruptions naturelles mais les expériences thermonucléaires qui, en 1954, faisaient apparaître la couronne de Bishop.

Et ils en tiraient d'alarmantes prédictions sur le plan météorologique. Dans la stratosphère, disaient-ils, les cendres radioactives, même en quantités infimes, interceptent une proportion appréciable de lumière solaire, ce qui se traduit, au niveau des couches inférieures de l'atmosphère, par un abaissement de la température moyenne, un dérangement de la distribution et du régime pluviométrique et autres phénomènes d'une subtilité complexe.

Les poussières libérées par la bombe peuvent séjourner longtemps dans la stratosphère, zone isotherme à l'abri des turbulences et qui domine la troposphère où règnent les perturbations, les vents, les courants verticaux, et où se forment les précipitations. Etant donné leur propriété d'absorption et de réflexion, toute modification dans le taux des poussières stratosphériques porte atteinte à l'état d'équilibre entre l'énergie rayonnée par la Terre vers l'Espace et celle qu'elle reçoit du Soleil. Les cendres atomiques ont un diamètre supérieur à la longueur de la plupart des radiations solaires (lumière visible) ; leur diamètre est par contre inférieur à la longueur d'onde d'une grande partie du rayonnement terrestre (infrarouge). Si bien que les cendres atomiques s'opposent efficacement au passage des premières, en les réfléchissant vers l'Espace, alors qu'elles laissent les secondes s'échapper (1). Les savants japonais calculaient que pour intercepter un cinquième de la lumière solaire, il suffisait de mettre 8 millions de tonnes de poussières en

suspension dans la stratosphère. Les grandes éruptions volcaniques sont tout à fait capables de soulever une telle masse de cendres, et quant aux engins nucléaires, bien que l'énergie totale libérée soit moins grande, ce sont des propulseurs efficaces de poussières, étant donné la rapidité de libération de l'énergie et la chaleur dégagée, qui volatilise la matière solide aux alentours de l'explosion. Celle-ci doit donc, selon les savants japonais, exercer la même action sur le climat terrestre que les grandes éruptions volcaniques.

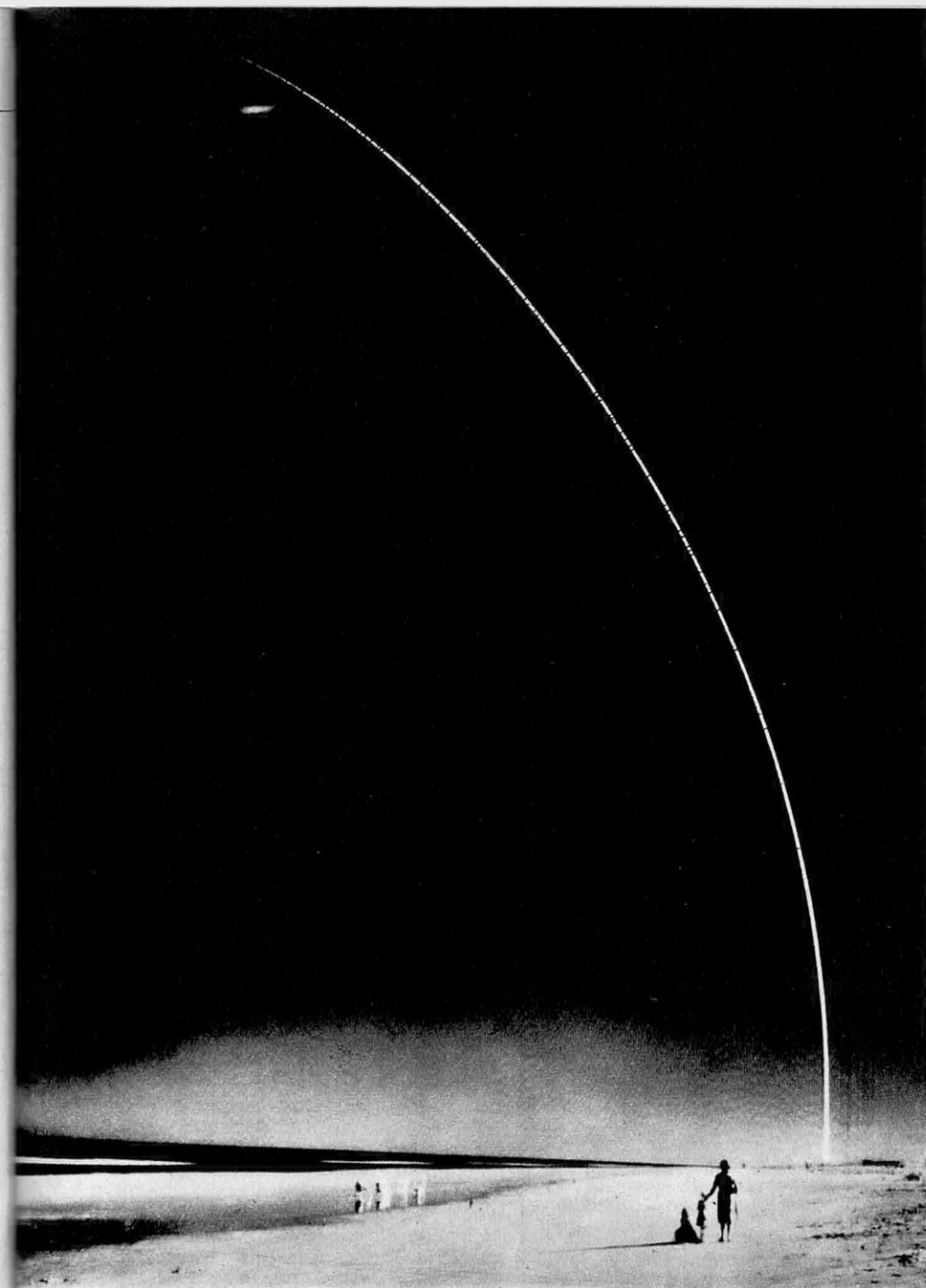
En plus de frustrer notre planète de la chaleur à laquelle elle a droit, la bombe modifie le régime des pluies. Les poussières transportées dans l'atmosphère agissent comme des noyaux de condensation et entraînent la formation de gouttelettes et de cristaux de neige. Leur radioactivité augmente encore cet effet, car les produits de désintégration ionisent les molécules de l'air ambiant, et les ions permettent eux aussi la fixation de la vapeur d'eau et sa condensation en gouttelettes liquides.

Cela ne signifie pas qu'il pleuvra plus, car la diminution de chaleur solaire, imputable à la bombe, réduit le taux d'évaporation, ce qui se traduit par des précipitations plus faibles. Mais les pluies, toujours selon les savants japonais, suivront de plus près l'évaporation des masses d'eau, si bien qu'il pleuvra sur les mers et les côtes et que le cœur des continents sera desséché !

NAPOLÉON RESPONSABLE DU MAUVAIS TEMPS

La quasi totalité des météorologistes dans le monde rejettent ces conclusions. Incontestablement, l'explosion nucléaire, survenant au voisinage d'un « front » atmosphérique, peut servir d'amorce à une précipitation locale : un phénomène constaté aux abords des polygones d'essais. Une telle perturbation n'a rien de monstrueux, ni par l'ampleur, ni par la durée. Elle

(1) L'équilibre de radiation sert traditionnellement à expliquer l'existence de la stratosphère, considérée comme une région de température uniforme et sans mouvements verticaux de l'air. Au-dessous, la température baisse au contraire rapidement avec l'altitude, d'où l'intense agitation atmosphérique. Mais on a découvert récemment, grâce justement aux produits radioactifs des explosions, que la stratosphère n'est pas du tout un océan d'air aussi tranquille qu'on le croyait et qu'il fallait réviser la théorie classique de l'équilibre de radiation. Il y a donc beaucoup à reprendre dans la thèse des savants japonais.



Parmi les rayonnements invisibles qu'émet une fusée, il y a les ondes de l'infrarouge créées par la chaleur dégagée sur son passage. Ce lancement de fusée, dans un décor lunaire, tel qu'aucun œil humain ne le voit, a été photographié dans le ciel de Canaveral sur une pellicule spéciale.

U. P.

est aussi normale que nature. Les poussières peuvent également ensemler certains nuages, comme le font les fabricants de pluie artificielle. Ces effets restent isolés, circonscrits, et n'ont rien à voir avec les bouleversements planétaires et à long terme dont on nous menace.

Impossible, en fait, d'établir le moindre lien objectif entre le temps « détraqué » de certaines années récentes et les essais nucléaires. Les essais ne sont pas nécessairement suivis de phénomènes aberrants. A l'inverse, les anomalies de la météo

n'ont pas cessé pendant le moratoire atomique. Elles n'ont pas non plus attendu l'invention de la bombe pour se manifester. Le déchaînement intempestif et imprévisible des éléments, la multiplication des tornades et des ouragans, les orages qui éclatent à contre-temps, les tempêtes de neige printanières et les pluies torrentielles hors saison : tous ces maux se sont déclarés d'une façon exceptionnelle il y a une trentaine d'années déjà. La bombe est apparue dans une période de « recyclage » du climat. Au cours de ce siècle, par exemple, et tout à

CINQ PERSONNALITÉS ET CE QU'ELLES EN PENSENT

ANDRÉ VIAUT

Directeur de la
Météorologie Nationale

Aucune liaison n'a pu être nettement établie entre les phénomènes de la haute atmosphère et ceux de la troposphère, lesquels commandent directement le temps qu'il fait.

Il convient d'ailleurs de remarquer que si le soleil constitue la source première de l'énergie qui « anime l'atmosphère », la partie de cette énergie qui parvient jusqu'au sol, et qui y est absorbée, est pratiquement la seule qui intervienne pour créer les mouvements aériens et engendrer les phénomènes météorologiques.

En ce qui concerne la modification des conditions climatiques, il faut d'abord considérer les modifications à petite échelle : pluie provoquée sur quelques hectares, trouée d'air limpide dans la nappe de brouillard affectant un aéroport, ou même utilisation du phénomène d'évapotranspiration des végétaux comme relais d'humidification permettant, de proche en proche, de lutter contre le dessèchement des zones arides.

Ces tentatives restent dans le domaine du raisonnable, de l'immédiat, dont les conséquences peuvent être prévues et limitées.

Il n'en va pas de même pour les projets d'action permanente, à l'échelle de vastes régions.

Avant de se lancer dans de telles aventures, il conviendrait de connaître les grands mécanismes de l'atmosphère, les lois de la circulation générale que l'on ignore encore. Pour parfaire cette connaissance de l'atmosphère, bien des études fondamentales restent à faire, notamment dans le domaine des sources d'énergie terrestres et océaniques, polaires ou tropicales, au niveau du sol et, peut-être cela sera-t-il utile, au niveau de la couche d'ozone (25 à 30 km).

Nous ne pouvons que conclure, à ce sujet, comme l'a fait le récent Comité Consultatif de l'Organisation Météorologique Mondiale (Genève, Janvier 1964) :

« Avant de nous lancer dans des expériences de cette ampleur, nous devons acquérir la certitude qu'il nous sera possible de prévoir toutes les conséquences de ces modifications et que celles-ci ne présenteront aucun risque ».

A. Viaut

PIERRE AUGER

Directeur Général de l'Organisation
Européenne de Recherches
Spatiales (ESRO)

Il est évident que le développement de la vie moderne ainsi que l'accroissement démographique ne permettent pas, malgré les regrets nostalgiques de beaucoup parmi nous, de maintenir les conditions physiques et biologiques sur le globe dans leur état actuel, sans parler du bon vieux temps. Mais il y a cependant des limitations aux changements acceptables et ceci non seulement en ce qui concerne le présent, mais aussi en prévision de l'avenir — que nous devons espérer long — de l'espèce humaine sur Terre. Un des domaines « sensibles » dans l'ensemble des conditions physiques de notre planète est certainement celui qui comprend l'atmosphère, l'ionosphère et les régions extérieures voisines telles que la magnétosphère. Je pense comme Sir Bernard qu'aucune intervention humaine dans ces domaines, si justifiée scientifiquement que ses auteurs puissent la croire, ne doit être acceptée par l'ensemble des nations avant qu'elle ait pu être étudiée par les représentants qualifiés de la communauté mondiale des savants, et que le jugement de ces représentants ait pu parvenir aux autorités internationales chargées de l'examen des problèmes relatifs à ces domaines. Pour être plus précis, j'indiquerai volontiers que ces deux instances me paraissent devoir être respectivement le C.O.S.P.A.R. (Comité des Recherches Spatiales créé par le Conseil International des Unions Scientifiques) et le « Comité des Nations Unies pour les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique ».

P. Auger

PAUL MULLER

Directeur de l'Observatoire
de Meudon,
Section d'Astrophysique
de l'Observatoire de Paris

Les expériences spatiales ne sauraient avoir en soi de conséquences immédiatement sensibles sur notre vie physique; à moins de croître démesurément en nombre et en puissance, ce qui rencontre des obstacles matériels et financiers certains. Née des progrès techniques suscités par la seconde guerre mondiale, restée sous la dépendance d'organismes militaires quant aux véhicules (ce qui d'ailleurs est généralement admis sans difficulté), la recherche spatiale reste comme empoisonnée par le risque latent d'un mauvais usage de ses moyens en matière de lanciers et d'équipement des engins.

On a fait bien du bruit autour de l'indésirable expérience West Ford, des survols plus ou moins suspects de satellites, habités ou non. Je tiens personnellement tout cela pour moins grave qu'un indice peu apparent, voire ignoré du public, qui inquiète et qui révolte le chercheur; l'apparition du secret et des dérobades sur les détails de certaines expériences pourtant notoirement pacifiques. La recherche qui dissimule ses programmes et ses résultats n'est plus science pure, et il faut avoir le courage de reconnaître que c'est actuellement le cas en matière d'espace. Réjouissons-nous cependant de voir les collaborations, même limitées, qui se multiplient. Peut-être l'Europe, mettant ses moyens en commun, saura-t-elle donner l'exemple d'une recherche spatiale honnête; souhaitons en ce cas de le voir suivi ailleurs.

ARLETTE VASSY

Attachée de Recherche
au CNRS, du Laboratoire
de Physique de l'Atmosphère de la
Faculté des Sciences de Paris

Le problème de la destruction provoquée de l'ozone de la haute atmosphère a été évoqué il y a déjà plus de vingt ans. Mais si l'ozone se détruit facilement, il se reforme par voie photochimique au-dessus de 30 km avec une grande rapidité dès que le

rayonnement solaire ultraviolet apparaît. Le «trou» dans la couche d'ozone se comblerait également par échanges avec les régions voisines dans les couches inférieures à 30 km. De plus, il ne faut pas oublier que la quantité totale d'ozone (bien que ce constituant soit qualifié improprement de mineur) s'élève à trois milliards de tonnes, en gros six tonnes par km² et répartis sur 30 km de hauteur. Il faudrait donc des moyens considérables pour obtenir un résultat de courte durée, dont l'humanité pourrait se protéger par un simple parasol; les cultures seraient beaucoup plus atteintes.

Plus inquiétantes pourraient être les perturbations apportées aux relations des phénomènes solaires et biophysiques. De nombreux phénomènes, encore insuffisamment étudiés, ont été mis en évidence par Piccardi à Florence, Tanaka au Japon; des solutions colloïdales, des milieux physiologiques subissent l'influence du cycle solaire par une voie non expliquée. Il est donc difficile de prévoir les conséquences dans ces domaines d'une perturbation des champs électriques et magnétiques environnant la Terre.

A.T. Vassy

J. F. DENISSE

Directeur de l'Observatoire
de Paris

Je pense que les inquiétudes que Sir Bernard Lovell exprime dans son article sont entièrement justifiées et il est nécessaire de les faire connaître.

On pourra bien sûr discuter, probablement encore longtemps, sur l'exactitude de ces prévisions. Toutefois, ce sont celles d'un homme de science averti; elles sont saines et même si les choses ne se passent pas exactement comme il les décrit, il n'en reste pas moins vrai que cette sorte de risque existe indiscutablement et qu'il est essentiel que chacun en soit conscient.

J'admire beaucoup la ténacité et le courage dont a toujours fait preuve Sir Bernard Lovell en de semblables occasions et j'estime que son action ne peut que bénéficier à l'ensemble de la communauté scientifique.

J. F. Denisse

suite de la page 49

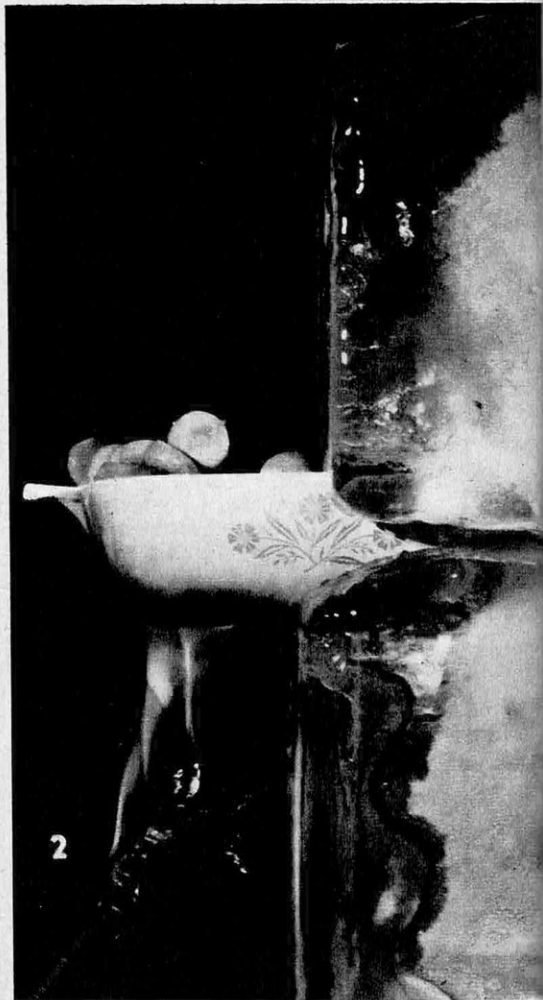
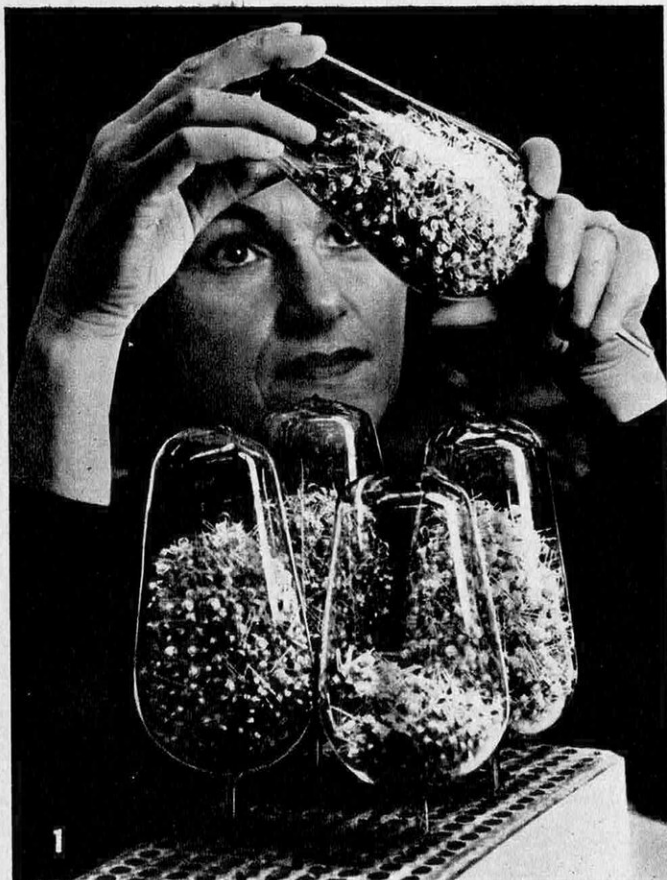
fait indépendamment de la bombe, l'anticyclone de l'Atlantique s'est développé et déplacé vers le nord, ce qui explique l'acharnement des ouragans contre le littoral des Etats-Unis.

Trouver le bouc émissaire responsable des fantaisies atmosphériques, c'est un réflexe de toutes les époques : sous Napoléon et pendant la Première Guerre Mondiale, on accusait les feux de l'artillerie, et plus tard la guerre sous-marine, les ondes radio ! Et maintenant, la bombe.

Prétendre que celle-ci « dérègle » le climat semble assez paradoxal quand on songe que les météorologistes n'ont jamais, en la matière, pu découvrir de « règle », hormis celle de l'insolite, ni déterminer un rythme de fluctuation. Un climat oscille autour de moyennes avec des balancements irréguliers entre les extrêmes, et la courbe des extrêmes divague suivant des cycles qui sont eux aussi indéfinissables. Aucune régularité ne marque la succession des périodes chaudes et froides. On utilise communément des périodes statistiques de trente ans, mais quelle que soit l'échelle choisie — dix, cent, mille, un

million d'années — on retrouve toujours le chassé-croisé des oscillations, les grandes et les petites, sans ordre et sans durée fixe, qui s'entremêlent et se superposent d'une façon anarchique, si bien que personne n'a encore pu en dégager les composantes caractéristiques.

On n'a même pas réussi à lier sûrement le rythme périodique de l'activité solaire et l'instabilité du temps. A travers l'imbroglio des courbes météorologiques, on croit cependant pouvoir détecter quelques tendances : une augmentation de l'activité atmosphérique, des échanges aériens plus importants entre les Pôles et l'Equateur, des turbulences plus fortes se manifestent depuis le début du siècle. Une période de réchauffement progressif de la Terre s'est amorcée. La température moyenne s'est élevée. Nos parents ont joui à cette époque d'hivers remarquablement cléments (ce fut le grand boom de l'industrie des sous-vêtements légers). Mais en 1938, la situation s'est renversée. L'Europe centrale connut dans les années 40 et 50 les hivers les plus froids depuis 1810. Les météorologistes se demandent où va le temps.



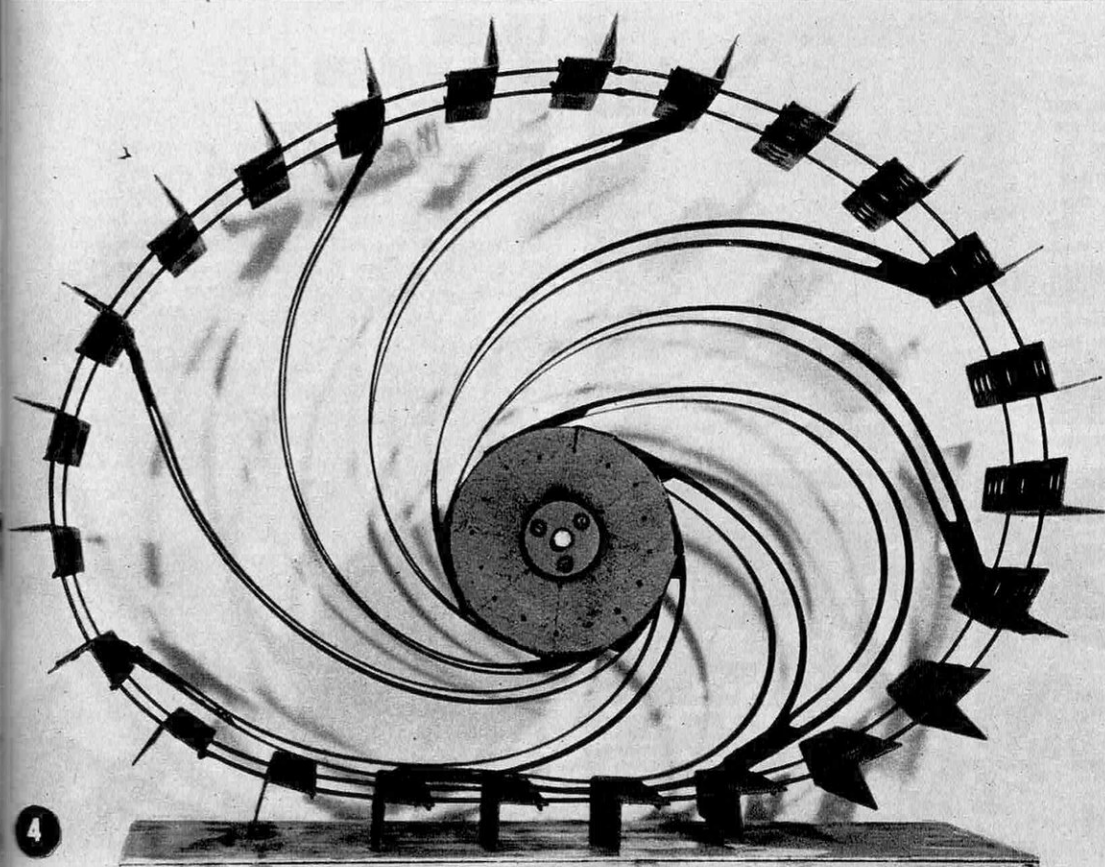


Photos Kurt Severin

Les « à-côtés » de la conquête de l'Espace, ce sont, par exemple, ces quatre réalisations insolites, toutes sous-produits des nouvelles techniques d'exploration spatiale.

(1) Les transistors en bocaux, utilisés dans les circuits de Telstar, nous rappellent que la micro-miniaturisation, qui nous conduit déjà à l'électronique moléculaire avec ses 10 millions d'éléments au dm^3 , doit son développement à l'effort spatial.

(2) Ce plat en pyroceram, la même matière employée pour les ogives de fusées, supporte des écarts de température fantastiques : l'Espace nous a donné des matériaux inédits, aux caractéristiques prodigieuses. Ainsi cette feuille d'aluminium (3), ultra-mince et plus légère qu'une plume, est un morceau d'enveloppe de ballon-satellite de la NASA : cette matière va révolutionner les techniques d'emballage. L'Espace inspire aux hommes une géométrie nouvelle : voyez cette forme de roue conçue pour véhicule lunaire (4). L'Espace est aujourd'hui le plus actif stimulant que connaît la recherche scientifique fondamentale.



Y a-t-il seulement une chute passagère ? Revenons-nous à la situation « normale » d'il y a un siècle ? Est-ce l'amorce d'une « décadence » climatique qui nous mènera à des conditions plus dures encore, peut-être à une nouvelle époque glaciaire ? S'il est vrai que nous glissons vers de telles conditions, il serait bien agréable de pouvoir employer les « grands moyens » pour les éviter.

LES PRODUITS RADIOACTIFS DÉTECTIVES ATMOSPHÉRIQUES

Contrôler une situation, c'est d'abord la bien connaître et la bien comprendre ; or tout notre « tripotage » de l'atmosphère, ces dernières années, nous a déjà énormément appris sur cet océan turbulent de mystères aériens, même si les découvertes récentes suscitent plus de nouvelles questions que de réponses aux questions anciennes. Et s'il est parfaitement improbable que la bombe ait pu détraquer le temps, il est par contre indiscutable qu'elle a joué le rôle d'une pièce maîtresse dans l'arsenal d'exploration de l'atmosphère et qu'elle aura, par là, contribué à la domestication éventuelle du climat par les hommes. Les sous-produits d'explosions thermonucléaires, libérés dans l'atmosphère, ont fourni aux météorologues un moyen d'étude idéal de la circulation de l'air. Les isotopes radioactifs sont d'excellents indicateurs lorsqu'on veut suivre à la trace les déplacements lents et gigantesques de l'atmosphère. Ils ont permis la recherche météorologique à l'échelle du globe et révélé, entre autres choses, des passages inconnus dans la tropopause à travers lesquels s'effectuent des échanges entre la troposphère et la stratosphère. Ces échanges ont une énorme incidence sur la répartition des pluies.

Dans l'exploration de cet univers

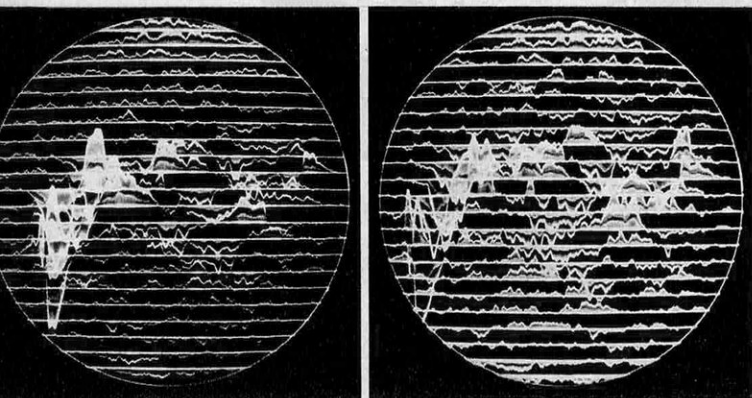
gazeux et encore largement incompris qui nous enveloppe, un autre produit, l'ozone (O_3), a guidé les chercheurs vers d'importantes révélations concernant la dynamique de l'atmosphère. L'ozone est un « traceur » naturel extrêmement précieux. Cette substance relativement rare (l'ensemble de l'atmosphère contient une molécule d'ozone sur un million) est douée de propriétés physico-chimiques et optiques remarquables qui permettent de l'observer et de mesurer sa concentration. Chimiquement, c'est une molécule triatomique (trois atomes au lieu de deux) de l'oxygène. Il est certainement de création photochimique, c'est-à-dire qu'il naît de l'action ultraviolette du Soleil sur l'oxygène ordinaire. Il est par contre détruit par l'ultra-violet de plus grande longueur d'onde. La quantité d'ozone présente résulte donc d'un équilibre photochimique entre les radiations propres à sa formation (vers 2 000 angströms) et à sa destruction (2 500 Å), dont la pénétration varie suivant les couches de l'atmosphère. On trouve sa plus grosse concentration vers 30 km d'altitude. Il est pratiquement inexistant quand on atteint 80 km.

L'OZONE ET LA PEAU DES NOIRS

Or l'ozone se conduit d'une façon très paradoxale : alors que son mode de formation ne peut s'expliquer que par l'influence du rayonnement solaire sur la stratosphère, on constate qu'il se concentre surtout au-dessus de l'Arctique en fin d'hiver, au bout de la longue nuit polaire. Pendant l'année, la région stratosphérique à la verticale des tropiques, qui assurément donne naissance au maximum d'ozone, en est relativement dénuée. En conséquence, les tropiques reçoivent plus d'UV que les zones tempérées. D'où la théorie que la peau des Noirs, loin d'être une adaptation à la chaleur (contre laquelle la peau claire offre une meilleure protection) est plutôt une adaptation aux rayons ultraviolets.

Cette concentration insolite aux alentours du pôle, mal ensoleillé, signifie que l'ozone suit une grande migration atmosphérique vers le nord. C'est justement ce que nous a fait découvrir aussi l'observation des retombeées atomiques. Aux latitudes moyennes, la base de la stratosphère s'infléchit en altitude : il s'ouvre là une brèche qui livre passage aux courants aériens.

Ce Soleil, qui fait la pluie et le beau temps sur Terre, est étudié avec un intérêt croissant par les physiciens de l'Espace. Ils ont pris ici son magnétogramme pour deux journées successives de juillet : ces deux cartes magnétiques du disque solaire révèlent l'emplacement, l'intensité et la polarité des champs faibles dans la photosphère du Soleil, à l'exclusion des taches solaires.



Wilson Palomar

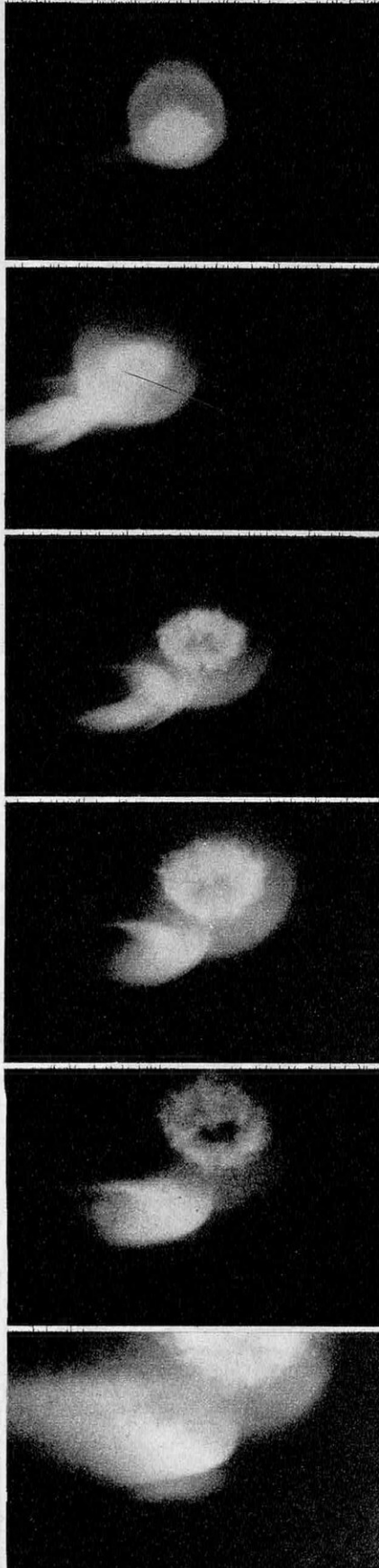
L'ozone des couches, inférieures de la stratosphère est à l'abri des rayonnements solaires grâce à l'ozone de la couche supérieure: il est donc beaucoup plus stable. Ainsi, quand une masse d'air riche en ozone descend de 30 km à la stratosphère inférieure, elle pénètre dans une région où l'ozone a beaucoup moins de chance d'être détruit. Le déficit dans la couche supérieure est rapidement comblé par la création d'ozone nouveau, de sorte que l'atmosphère contiendra de plus en plus d'ozone. L'augmentation saisonnière de l'ozone atmosphérique confirme merveilleusement les mouvements suivis par les isotopes radioactifs.

L'ozone s'accumule en hiver à la base de la stratosphère et en été s'épanche par la trouée stratosphérique dans la troposphère. Les retombées radioactives font exactement de même, ce qui explique que la zone tempérée, située à peu près en-dessous de ce passage ouvert dans le fond de la stratosphère, reçoit plus que sa ration de radiostrontium.

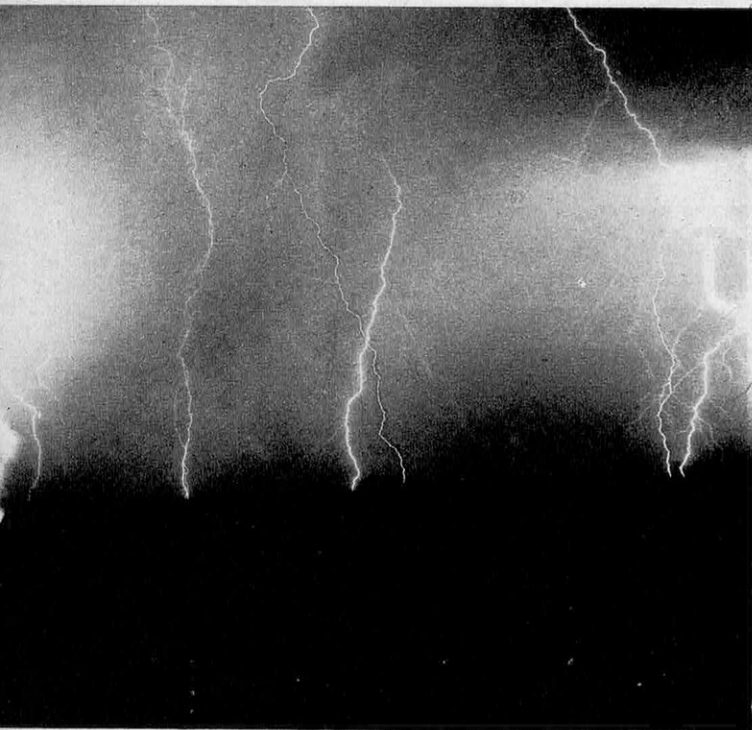
L'ozone, ce détective mêlé aux vastes mouvements aériens et qui nous tient au courant de leurs déplacements verticaux et horizontaux, a aussi une grande importance biologique, puisqu'il arrête toutes les longueurs d'onde inférieures à 3 000 Å et protège ce qui vit sur la Terre (il joue par contre le rôle d'écran nuisible pour les astrophysiciens désireux de connaître les rayonnements de courte longueur d'onde émis par les astres). Cette substance précieuse pour la vie, il ne faut sous aucun prétexte la détruire. Mais les inquiétudes, légitimes, à ce sujet, n'ont encore réussi à s'accrocher à aucun argument objectif. S'il est vrai que les matières radioactives peuvent modifier la concentration d'ozone dans la haute atmosphère, la nature se charge cependant de rétablir l'équilibre.

Les explosions atomiques en haute altitude ont été également impliquées dans la perturbation de la magnétosphère terrestre. On sait que les particules de haute énergie venues du Soleil sont piégées par le champ magnétique de la Terre, en deux ceintures, l'une à quelques centaines et l'autre à quelques milliers de kilomètres de nous, à section en forme de croissant, symétriques par rapport à l'équateur géomagnétique. Ce sont les fameuses bandes Van Allen. Les particules électrisées, animées de vitesses considérables, parcourent la ligne de force extérieure du champ magnétique, se précipitant vers l'un des pôles;

Edgerton, Gernsmaiden et Grier



L'aurore artificielle que l'on voit se former près de la boule de feu d'une explosion nucléaire a été photographiée de quatre secondes en quatre secondes après la mise à feu de la bombe Teak. Devant ces manifestations aurorales, liées à des perturbations électromagnétiques dans l'atmosphère terrestre, certains savants se demandent si des expériences nucléaires à grande échelle et haute altitude ne risqueraient pas de déranger sérieusement le système électrique qui nous enveloppe et de nous attirer des orages magnétiques.



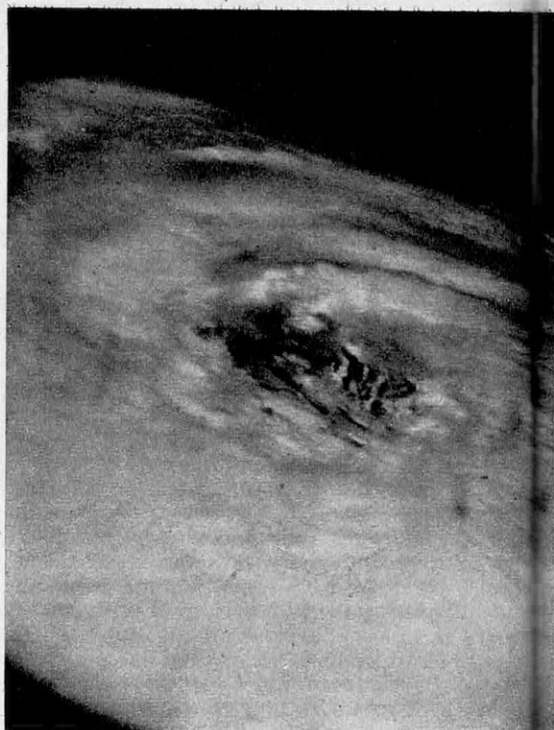
Dr J. C. Jensen

le champ étant plus fort à cet endroit-là, elles sont immédiatement renvoyées vers le pôle opposé. Elles font ce va-et-vient en quelques secondes, comme des animaux en cage qui cherchent à s'échapper. Ce réservoir infernal est alimenté en particules par les éruptions chromosphériques du Soleil. Quand un nouveau flux frappe le champ magnétique, le réservoir déborde aux deux extrémités et se décharge de son excédent. Les ceintures Van Allen interviennent dans l'influence solaire sur la Terre, se manifestent par des orages magnétiques.

QUAND LES HOMMES FABRIQUENT DES AURORES

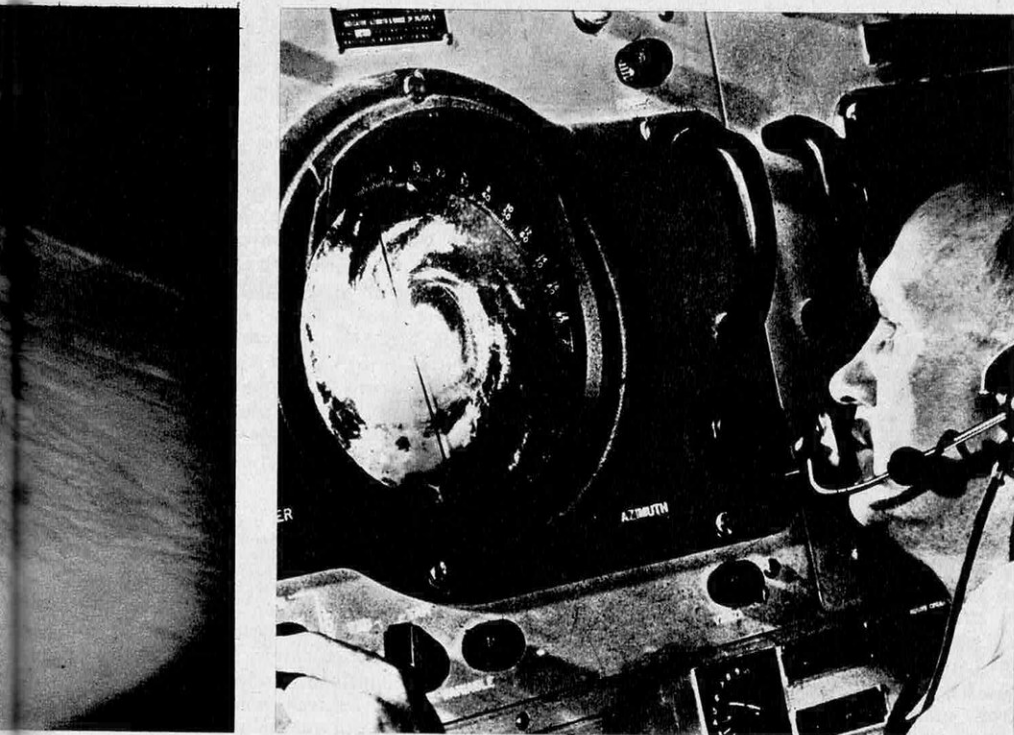
Les silences dans les liaisons radio et les grandioses déploiements des aurores sont des phénomènes liés à ces zones immatérielles où sont emprisonnés les ions, électrons et protons.

L'homme risque-t-il de perturber ces ceintures naturelles ? Au cours de l'Opération Argus, en 1958, les Américains firent plusieurs explosions hautes pour éclaircir certains mystères de l'ionosphère. C'est la couche atmosphérique qui va d'une centaine à plusieurs centaines de kilomètres d'altitude, et où l'ultra-violet solaire a décomposé les rares molécules d'air en ions positifs et en électrons. Ce milieu physique



ressemble à celui d'une lampe radio : vide poussé et atomes ionisés. Les phénomènes électriques, telles les aurores boréales, s'y donnent libre cours. L'ionosphère constitue un miroir réfléchissant pour certaines longueurs d'onde hertziennes, et rend possibles les radio-transmissions à longue distance autour de la Terre. L'Opération Argus dérangerait notablement les liaisons radio et provoquerait une aurore artificielle à une latitude où ce phénomène était impossible naturellement.

En 1962, les Américains annoncèrent une explosion à 800 km d'altitude, qui devait faire pénétrer la bombe dans la première ceinture Van Allen et, par l'injection massive de particules électrisées, modifier momentanément le champ magnétique dans un rayon considérable. Les particules de la ceinture de radiations allaient trouver là une brèche pour s'échapper vers la Terre, et l'on allait assister, disaient les détracteurs de l'opération, à des aurores monstrueuses et des perturbations du trafic radio pendant des jours, sans compter les effets météorologiques imprévisibles. Certains prédisaient qu'il faudrait un siècle pour que la ceinture Van Allen retrouve son équilibre naturel. Mais devant les protestations, le président Kennedy répondit : « Van Allen me dit que l'expérience n'affectera pas la ceinture, et après tout, c'est sa cein-



Par cette succession d'éclairs, le ciel nous manifeste ses propriétés électriques. Les apprentis sorciers joueront sans doute avec ses foudres. Mais pour l'instant, ils observent sans intervenir : ainsi, la capsule Mercury, mise en orbite le 13 septembre 1961, voit pour la première fois l'œil d'un ouragan « par le dessus ». A terre, les radars de la météorologie américaine détectent le même ouragan « par le dessous ».

ture!» L'explosion du 2 juillet 1962 renforça effectivement la première ceinture de radiations mais sans conséquence météorologique pour la Terre.

Ces expériences avaient pour but d'étudier les perturbations des signaux radio. Les Américains sont obsédés par le brouillage éventuel de leurs communications. Or, le brouillage le plus radical consiste à modifier brutalement les propriétés du support ondulatoire des signaux, c'est-à-dire de s'attaquer à l'ionosphère elle-même.

C'est la même préoccupation — rendre les liaisons radio invulnérables à toute perturbation — qui est à l'origine de la fameuse « affaire des aiguilles », présentée par certains comme le scandale scientifique du siècle. Il y a quelques années, les Américains imaginaient une expérience (le Projet West Ford) consistant à placer en orbite des millions de minuscules paillettes de cuivre et à créer ainsi un nouveau système de télécommunication. On sait que les couches ionosphériques qui enveloppent la Terre ne réfléchissent que les ondes d'au moins quelques mètres de longueur. Les ondes centimétriques passent au travers aussi facilement que les rayons X pénètrent une feuille métallique. Si bien que la transmission des ondes radio ultra-courtes nous est interdite, car elles se perdent au delà de l'horizon et ne sont pas

renvoyées par l'ionosphère. C'est dommage, car ces ondes ont de gros avantages, dont celui de franchir de grandes distances avec une puissance modeste. Ceci dit, même pour les ondes métriques qu'elle réfléchit le mieux, l'ionosphère est loin d'être un système infailible. Elle est continuellement perturbée par des conditions spatiales. Voilà pourquoi le câble transatlantique et les satellites de communication sont si nécessaires. En temps de guerre, ces dispositifs sont faciles à saboter, et quant à l'ionosphère, même si elle offrait naturellement des conditions d'utilisation moins capricieuses, elle exige des fréquences et des voies de transmission faciles à brouiller. Sans parler du « blackout » ionosphérique causé par une explosion nucléaire.

LES AMÉRICAINS NE TIRENT PAS LEURS AIGUILLES DU JEU

Les Américains concurent donc, en 1958, une « ionosphère artificielle » jouissant d'une immunité quasi absolue : un réflecteur d'ondes radio dans l'Espace, sous forme d'un anneau d'aiguilles de cuivre très fines, dispersées autour du globe. Les aiguilles ne seraient efficaces que pour une bande relativement étroite d'ondes centimétriques, et encore ne renverraient-elles à la Terre qu'une millionième partie

de l'énergie du faisceau. Avec un transmetteur et un récepteur puissants, on pourrait extraire un signal utile de cette quantité infime d'énergie.

Une expérience fut prévue, avec quelque 30 kg d'aiguilles. Combien de temps allaient-elles rester en orbite ? Les Américains calculaient que la pression de la lumière solaire les ramèneraient en 5 ou 6 ans dans l'atmosphère plus dense, où elles se consumeraient. Cette question était cruciale, car on accusait les aiguilles de rendre à tout jamais l'espace impropre aux études astronomiques. Les radio-astronomes craignaient que l'énergie thermique reflétée par le globe ne fût diffusée par le semis d'aiguilles et ne vint brouiller l'étude des radio-sources cosmiques. Les filaments allaient gêner l'observation optique du ciel, en diffusant la lumière solaire et en augmentant la brillance du fond céleste. Les Américains assurèrent que la quantité larguée pour l'expérience ne pouvait en rien gêner les astronomes, et qu'au demeurant les aiguilles n'auraient qu'une carrière orbitale très courte. Mais, répondaient les astronomes, si votre affaire réussit, n'exploiterez-vous pas les résultats sur une grande échelle, avec un semis d'aiguilles beaucoup plus dense, pour capter et renvoyer une énergie plus grande, et qui cette fois risquerait vraiment de gêner nos travaux ? Les Etats-Unis donnèrent toutes assurances à cet égard. Malgré cela, l'Union Astronomique Internationale s'opposa au projet. Des astronomes américains et russes, en passant par l'Académie des Sciences de l'Institut de France et la délégation soviétique à l'ONU, qui parla d'une « expérience criminelle tendant à précipiter l'humanité vers la guerre thermonucléaire » (sic), sans citer le mot ahurissant d'un speaker de la RTF, pour qui les aiguilles allaient augmenter la « pollution atmosphérique » (sic) — bref, tout le monde se ligua contre l'Opération West Ford. On la présentait comme une entreprise frivole, sans intérêt scientifique, élucubrée par des ingénieurs militaires irresponsables et ignorants. Comme ceux qui devaient lâcher tout récemment dans la haute atmosphère 1 kg de plutonium 238 à bord d'un satellite « Transit », à la suite d'une fausse manœuvre. Du plutonium 238, mortel à une dilution du millionième... Qu'il y ait une saine révolte des savants contre l'exploitation militaire de la science, c'est légitime. Mais on comprend mal que la recherche d'un nouveau système de télécommunications, qui permettrait

au monde de s'affranchir de ses coûteux relais hertziens, soit un but méprisable. Quoi qu'il en soit, l'expérience réussie de mai 1963 ne gêna en aucune façon les études radio-astronomiques ni les observations optiques.

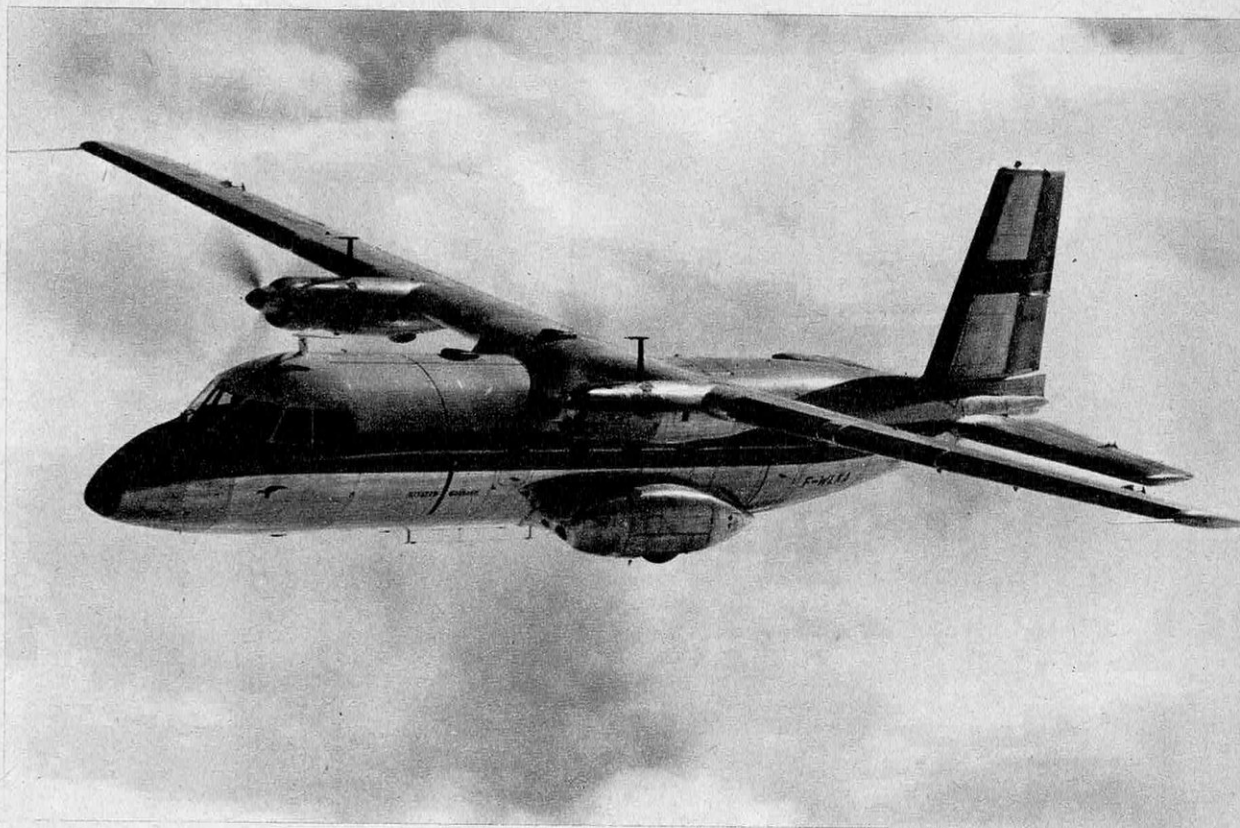
Ces histoires soulèvent un large problème de fond, qui concerne notre avenir. La technique moderne a provoqué de vastes et irréversibles changements dans notre environnement terrestre. Elle en provoquera d'autres. Il faut s'y faire. Nous ne pouvons exiger que tous les changements sans retour que nous apporterons à la nature soient préalablement garantis bénéfiques dans tous leurs aspects.

LE VRAI GRAND BOULEVERSEMENT

Agir sur la haute atmosphère est une idée encore redoutable, même pour l'imagination scientifique ; comment aurait-on pensé, il y a peu de temps, que les savants porteraient leurs outils de laboratoire dans des régions encore inaccessibles à l'intervention directe, et qu'ils seraient à même d'y faire de l'expérimentation active ? L'Espace-éprouvette, et les nombreux pays qui veulent y faire des « manip », cela nous change de la notion de l'Espace-vitrine, d'un monde extra-terrestre livré au seul empire de la Nature et que nous avions seulement le droit de regarder de loin, d'ausculter pudiquement à distance. Certains savants « purs » gardent la nostalgie de cette distance et voient d'un mauvais œil la « technique » qui a réussi à la franchir. Toucher aux bandes Van Allen, est-ce vraiment une intervention plus monstrueuse et aux conséquences plus dangereuses que celle perpétrée longuement par les hommes sur l'écologie de leur habitat et sur leurs propres conditions d'existence ?

Le vrai grand « bouleversement météorologique » opéré par les hommes concerne le « climat » psychologique et social qu'ils ont donné au monde moderne. Et c'est ici que l'expérimentation est la plus inconsciente, la moins dirigée, la moins contrôlée. L'effrayant, ce n'est pas tellement ce que les sciences physiques risquent de faire, c'est plutôt ce que les sciences humaines n'ont pas fait. Ce ne sont pas les savants fous qui commandent la science d'aujourd'hui : le gouvernement mondial de la Science, qui éclusera les efforts des chercheurs et canaliserà leurs ambitions, existera sans doute bien avant le gouvernement mondial de la Politique.

LE NORD 262: SUCCESSEUR DU DC-3 ?



J. Havard

Trente ans, pour une mécanique quelle qu'elle soit, c'est un bel âge. Pour un avion, c'est un record et il est détenu par le Douglas DC-3. C'est en effet en 1934 que le troisième représentant de la famille des Douglas Commercial vit le jour sur les tables à dessins de la Douglas Aircraft Company. Il était alors l'héritier d'une tradition déjà longue et, plus directement, des DC-1 et DC-2 qui firent date dans l'histoire du transport aérien en étant, avec le Boeing 247, les premiers transports modernes, de construction métallique, à voilure monoplane basse et à atterrisseur escamotable.

C'est aux American Airlines que nous devons le DC-3. Cette compagnie désirait, pour ses lignes transcontinentales, une version plus grosse du DC-2 et, surtout, pouvant être aménagée en « sleeper », c'est-à-dire avec des couchettes. C'est d'ailleurs pourquoi la première dénomination du nouveau transport fut DST, pour Douglas Sleeper Transport. Mais, en fait, ce fut une version « de jour » qui devint le DC-3.

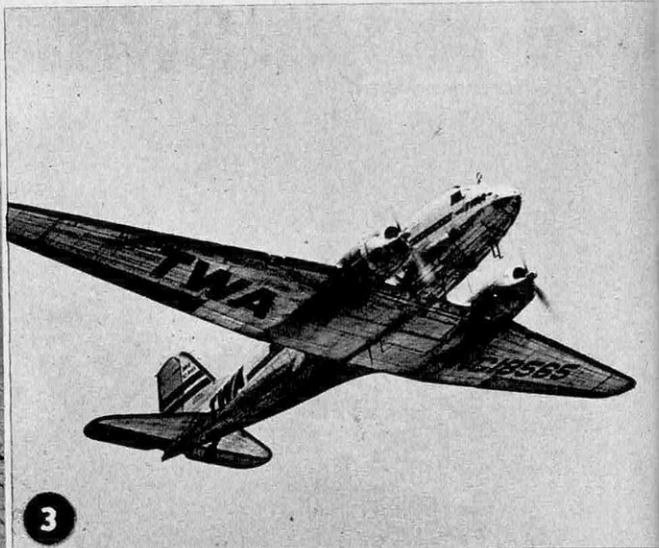
Il fit son premier vol le 22 décembre 1935 et sa production de série commençait tout juste à porter ses fruits lorsqu'éclata le deuxième conflit mondial. Seul transport moderne en fabrication, le DC-3 revêtit l'uniforme sous la dénomination américaine de C-47. En tout, 10 928 exemplaires furent produits aux Etats-Unis, plus environ 2 000 en Union Soviétique, sans compter 450 copies fidèles au Japon.

Quelque 1 400 exemplaires volent encore aujourd'hui de par le monde, en version civile ou militaire. Il est assez curieux de constater que le prix de revente actuel de DC-3 comptant plusieurs milliers d'heures de vol, est exactement le même que celui de l'appareil neuf, sortant de chaîne, en 1938, soit de 18 à 23 000 dollars.

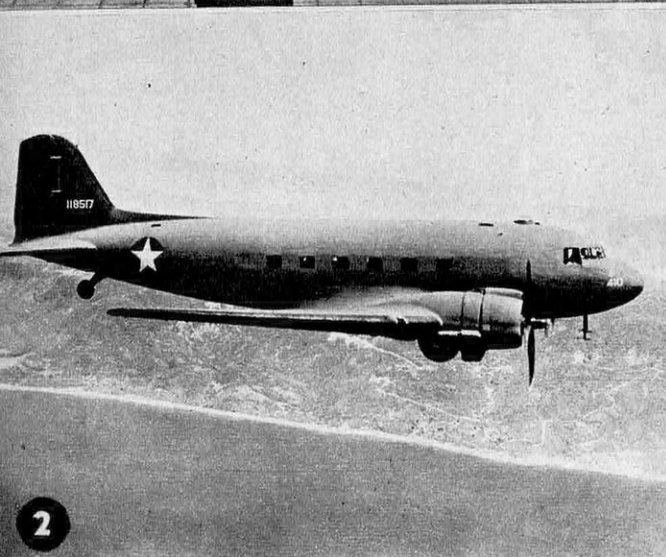
Depuis des années — quinze peut-être — on parle de donner un successeur au DC-3. Mais c'était surtout un rêve de constructeurs voyant d'assez bon œil un marché de 1 500 machines s'ouvrir devant eux pour peu qu'ils parviennent à créer le besoin. Mais les transporteurs, quant à eux, ne se



1



3



2



4

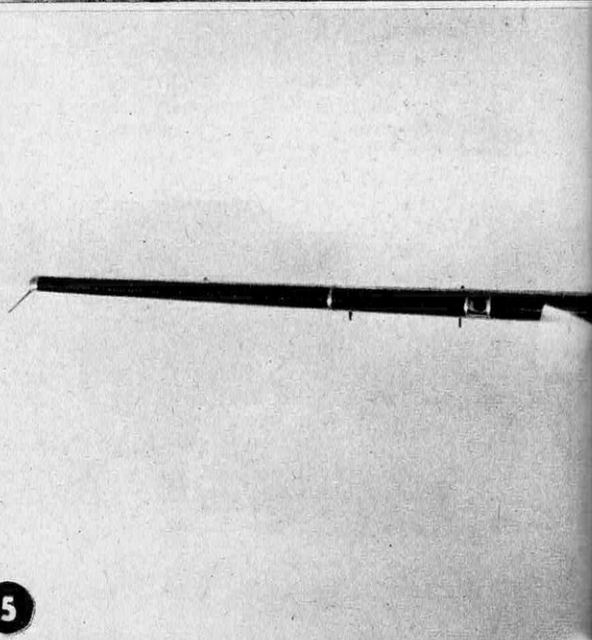
1 : Les premiers DC-1 et 2 d'avant-guerre firent faire un formidable bond en avant au transport aérien.

2 : Le deuxième conflit mondial fit l'incroyable succès du DC-3 devenu C-47. Plus de 10.000 appareils furent construits.

3 : Au lendemain de la guerre, des milliers de C-47 se trouvèrent « démobilisés ». Modifiés pour le transport civil, ils devinrent DC-3.

4 : Vers 1952, Douglas fit une tentative de modernisation de son DC-3. Les performances de ce « Super DC-3 » furent améliorées, mais pas suffisamment pour assurer son succès.

5 : Le Nord 262 est un futur best-seller d'allure modeste. C'est un avion classique, sans grande prétention. C'est ce qu'on lui demande.



5

laissent pas séduire. Ils ont tenu le plus longtemps possible, jusqu'à ce que l'âge et les limitations réglementaires enlèvent au DC-3 ses avantages économiques.

En fait, remplacer le DC-3 est une illusion. Quel DC-3 veut-on remplacer ou, du moins, celui de quelle époque ? Car cet avion a tout fait au cours de sa longue carrière. Il fut conçu pour des lignes intercontinentales qui sont aujourd'hui desservies par des Boeing 707 et des DC-8. Il fut ensuite utilisé sur des lignes qui sont celles maintenant des moyen-courriers de la classe « Caravelle ».

En somme, c'est dans ses fonctions actuelles que le DC-3 doit trouver un successeur. Il est encore employé sur certaines lignes régulières courtes — aux Etats-Unis surtout — et pour des quantités de services non réguliers de fret et de passagers.

Que demandent les propriétaires de DC-3 ? Un avion moderne de 18 à 24 places, peu coûteux, robuste, sûr, d'un entretien facile, peu exigeant en infrastructure, offrant les mêmes coûts d'exploitation que le DC-3 mais équipé de turbines et d'une cabine pressurisée.

Ces besoins ont été exprimés plus techniquement dans divers documents parus outre-Atlantique ces dernières années. Il y eut successivement les « programmes » du Civil Aeronautics Board (avril 1962), de l'ALTA (organe des utilisateurs) en décembre 1962 et avril 1963 et enfin, en septembre dernier, celui plus officiel de la Federal Aviation Agency.

Avec la publication de ce document, la FAA ne s'est pas contentée de donner une orientation. Elle a demandé

la soumission d'avant-projets dont deux ou trois seront subventionnés par elle de 100 000 dollars chacun, pour une étude plus approfondie. Le choix ne devrait plus tarder maintenant mais il n'est pas dit qu'il conduira à une réalisation quelconque.

Son successeur du DC-3, la FAA l'a défini ainsi : 14 à 20 passagers, équipage de deux hommes, distance franchissable avec réserves de 800 km en cinq étapes sans ravitaillement, vitesse de croisière de 320 km/h, passage d'un obstacle de 25 m à 915 m du point de départ, pressurisation éventuelle et, enfin, prix autour de 500 000 dollars.

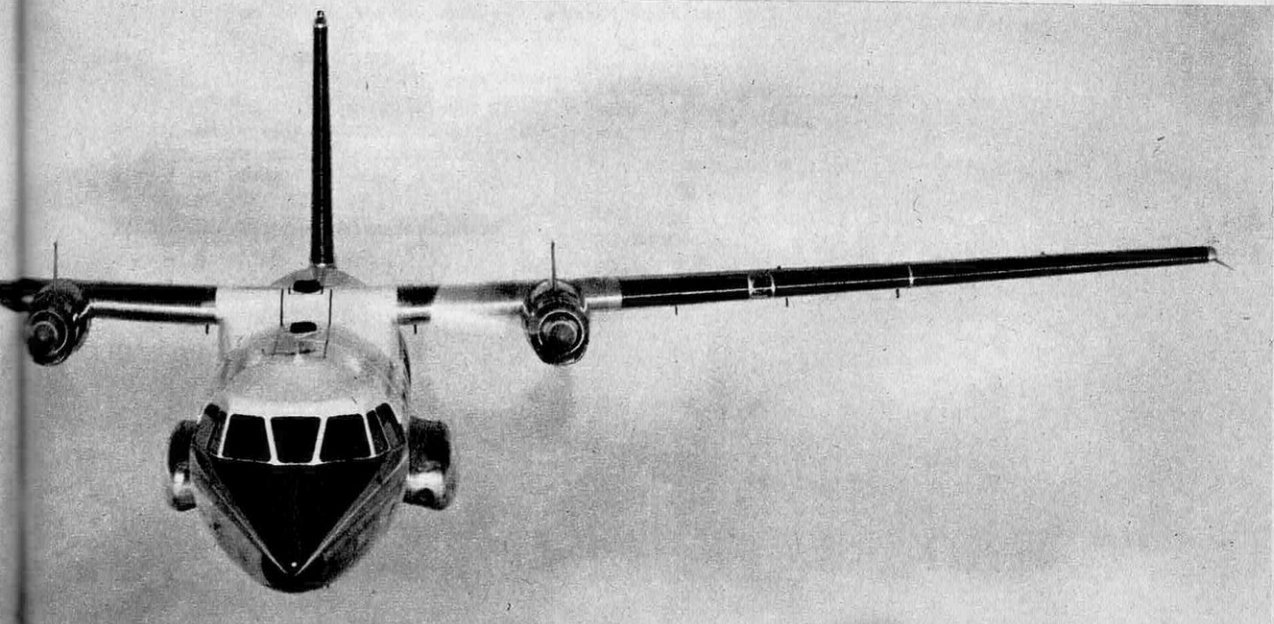
Cette spécification paraît avoir été préparée sur mesure pour un appareil français, le Nord 262, qui apparaît comme le seul répondant au programme parmi un groupe de postulants trop lourds, trop puissants et trop coûteux.

UN PORTRAIT ROBOT

Si nous suivons le même cheminement que pour l'avion idéal de la FAA, voici la définition du Nord 262 : 21 passagers plus 450 kg de fret, deux hommes d'équipage, 800 km en trois étapes avec le chargement ci-dessus (ce qui revient à dire que les 800 km en cinq étapes peuvent être faits avec une charge moindre qui correspond à celle du programme FAA), vitesse de croisière de 380 km/h, passage des 25 m en 1 000 m, pressurisation mais elle peut être supprimée à la demande et, enfin, prix de 459 000 dollars.

Comparez les données : le Nord répond très étroitement au portrait-robot

J. Havard



du successeur du DC-3. Ce n'est pas l'effet du hasard. C'est seulement parce que nos ingénieurs sont jusqu'ici les seuls à avoir compris qu'un transporteur faisant actuellement son bonheur d'un DC-3, ne cherchera pas à le remplacer par un avion plus gros. Il ne sert à rien d'offrir 40 places sur une ligne si le marché est de 20 places. Or le prix et la complication des avions sont proportionnels à leur poids et celui-ci croît évidemment avec le volume. Et la puissance suit la même voie...

Comment est né notre avion-miracle ? De la reprise à fond par Nord Aviation, qui en a fait virtuellement une machine nouvelle, d'un prototype de l'ingénieur Max Holste. Réalisé d'abord sous forme d'un petit bimoteur classique, ce projet est devenu le « Super Broussard » avec deux turbines. Mais, des contacts de Nord Aviation avec la clientèle potentielle, il s'est fait jour que la pressurisation était nécessaire, d'où l'apparition d'un fuselage de section circulaire. Ces remaniements furent mis à profit pour apporter certaines autres modifications — aux empennages notamment — et, avec la bénédiction du gouvernement français, la production de série fut lancée avant même que les essais du prototype aient commencé.

COMMANDES AMÉRICAINES

Si la cellule n'a pas posé de problème particulier, certaines difficultés de mise au point ont été rencontrées avec les turbines Turbomeca « Bastan », qui retardèrent les essais d'homologation de l'avion et freinèrent les ardeurs — sinon l'intérêt — de la clientèle. Il semble bien que tout ceci soit maintenant de l'histoire ancienne et deux prototypes du 262 poursuivent leurs essais officiels tandis que, peu à peu, les commandes se matérialisent.

Après que des ordres pour deux ou trois unités aient été enregistrés, vint la première commande importante, celle par Air Inter de quatre avions qui entreront en service à partir du mois de septembre. Mais, plus significatif encore, a été le choix d'un transporteur intérieur américain, les Lake Central Airways. Depuis des mois les spécialistes du service des ventes de Nord Aviation se démenaient pour obtenir le premier contrat qui ouvrirait à leur avion les portes du marché américain. Ils furent suffisamment convaincants pour que l'hiver

dernier voit la visite en France d'une équipe de techniciens de Lake Central. Une visite à l'américaine bien sûr. Un matin, les « yankees » arrivèrent à Melun-Villaroche en bleus de travail, trousses à outils à la main et, posément, commencèrent à « bricoler » un Nord 262 pour vérifier la véracité des dires de Nord Aviation quant à la facilité d'entretien. Ils quittèrent la France satisfaits et la meilleure preuve en est le contrat définitif qui vient d'être signé pour 8 Nord 262 plus 13 en option.

UN BILAN PROMETTEUR

Il ne fait pas de doute que cette première commande américaine va entraîner d'autres. Elle prouve en effet que le point sur lequel les transporteurs sont le plus exigeants — l'après-vente — a été résolu d'une manière satisfaisante pour le Nord 262, ses équipements et ses moteurs.

Pour l'instant l'avion français reste seul sur le marché. Mais, déjà, la concurrence se dessine. Il y a d'une part les réponses américaines au programme FAA, d'autre part des études anglaises, allemandes et italiennes. Anglais et Allemands semblent croire aux réacteurs de même que Dassault dont, sous un certain angle, on peut considérer le « Mystère 30 » comme un successeur du DC-3. On le voit, aucune philosophie bien précise ne s'est encore dégagée. Le seul point commun de tous ces projets, c'est qu'ils sont basés sur certains paramètres de base communs avec ceux du DC-3 : tonnage, nombre de passagers, longueur de décollage... Mais, pour le moment, ils demeurent sur le papier...

Tandis que le Nord, quant à lui, commence à sortir en série et sa disponibilité immédiate pourrait bien être son principal atout. Combien de Nord 262 seront-ils vendus ? C'est dans dix ans seulement que l'on pourra faire le bilan mais l'on peut maintenant, sans trop de risque, se laisser aller à des pronostics optimistes.

une

MÉMOIRE

claire
rapide
précise

Un homme complètement dépourvu de mémoire, un amnésique, est dans la vie un homme perdu que rien ne retient. N'est-ce pas la preuve que la mémoire est, pour l'homme, l'une des facultés essentielles, peut-être même la plus importante de toutes ?

Un psychologue, Jacques ABEEL, a prouvé, par des milliers de tests, que les individus à la mémoire déficiente étaient généralement ceux dont l'intelligence était la plus développée.

Ses conclusions l'amènèrent à écrire une méthode, aujourd'hui universellement connue sous le nom de Méthode CHEST. Rédigée dans une forme « pratique » et rapide, elle a pour but, non de former des « acrobates de la mémoire », mais de donner à tous ceux qui veulent acquérir une mémoire claire et précise, les moyens d'y parvenir sûrement et en peu de temps (1/4 d'heure par jour durant 2 mois est suffisant).

Les étonnants succès remportés par la Méthode CHEST s'expliquent par la clarté de ses exposés et la simplicité de ses formules. Chacun, quels que soient sa formation et son âge, peut immédiatement l'utiliser. Les moins bien doués parviennent à des résultats surprenants : apprendre une langue étrangère en un temps record, étendre sa culture en quelques mois, réussir un examen difficile, améliorer une situation ou s'en créer une nouvelle, etc.

Écrivez aujourd'hui même à I.P.M. (Service L.19), 16, rue de la Paix, PARIS 2^e. (Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.) Vous recevrez gratuitement une passionnante brochure en couleurs (sans le moindre engagement de votre part).

Pour le Bénélux: 20, rue Fusch, à Liège.

Pour la Suisse: 9, rue Saint-Jean, Genève, 19.

Pour le Canada: 2277, rue Visitation, Montréal.

VOUS POUVEZ GAGNER
beaucoup plus...

**EN APPRENANT
L'ELECTRONIQUE**



**NOUS VOUS OFFRONS
UN VÉRITABLE LABORATOIRE**
1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous, restent votre propriété :
récepteurs AM/FM et stéréophonique,
contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc...

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans,

**L'INSTITUT ELECTORADIO
26, RUE BOILEAU, PARIS (16^e)**

a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la

Méthode Progressive
elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et de plus, 80 leçons (1200 pages), à la cadence que vous choisirez.

L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez facilement chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir **gratuitement** notre manuel de 32 pages en couleur sur la **Méthode Progressive**.

Veuillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Département _____

S

LES LANGUES SIFFLÉES DE LA GOMERA ET DE KUSKOY

Dans un laboratoire du Département de la Phonétique, à la faculté des Langues Modernes de l'Université de Glasgow, le professeur André Classe met en marche un magnétophone. Un puissant sifflement modulé vrille les oreilles. On croirait que c'est une conversation de merles en furie, n'était que ces sifflements sont trop forts et que, de toute façon, l'on sait qu'ils sont émis par des humains. Et le professeur Classe traduit ces sons :

— *A que hora parte la guagua de San Sebastian?* (à quelle heure part l'autobus de San Sebastian?)

ou bien

— *Que si me has visto la cabra que me falta* (as-tu vu la chèvre qui me manque?).

C'est un spécimen du langage sifflé de l'île de la Gomera, l'une des moins évoluées de l'archipel des Canaries. Sur la Gomera, piton volcanique circulaire, sans plaines, hérissé de poin-

tes, et où le moindre trajet à pied — il n'y a presque pas de routes non plus — devient une affaire de mulet, les indigènes communiquent, en effet, par des sifflements articulés, connus des linguistes sous le nom de « *silbo gomero* ». Ces sifflements ont une force comparable à celle de sifflets de locomotives : un « *silbador* » moyen se fait entendre à 8 kilomètres, et le record serait de 14 kilomètres. Pareil mode de communication équivalait à peu près au téléphone, que seuls possèdent quelques notables de l'île.

La traduction n'est pas du tout évidente. Les voyageurs les plus capables de comprendre pareil langage ont d'abord essayé de l'interpréter d'un point de vue musical. L'un (Quedenfeldt) a cru que certains sons aigus correspondaient à des consonnes qui donnaient le squelette phonétique des phrases, d'après lequel les *silbadores* se comprenaient plus ou moins bien ; un autre (Verneau), qui fit noter des phrases en *silbo* par des musiciens, n'arriva en fait qu'à transcrire des mélodies qui ne signifiaient rien du tout aux *silbadores* lorsqu'on les leur fit entendre. Verneau avait même imaginé que la transmission de pensées jouait un certain rôle dans ce problème.

SIX TECHNIQUES DE SILBO

Il n'en est rien : le *silbo gomero* est un vrai langage qu'on peut apprendre sans être musicien ni télépathe ; ce n'est ni plus ni moins que de l'espagnol sifflé. Un étranger tel que le professeur Classe lui-même l'a appris en trois mois, afin de l'étudier pour le compte de la fondation Carnegie.

Comment peut-on siffler une langue ? Essayez de siffler la moindre phrase française (ou espagnole, à votre choix) : impossible. Dans le langage ordinaire, le larynx émet un son défini par sa hauteur, sa force et sa durée, sorte de matière première de la parole, que modifient les lèvres, la langue, les dents, la mâchoire inférieure et le palais, afin de produire des voyelles et des consonnes.

Or, le sifflement immobilise les lèvres ; c'est un son simple produit par

Droits réservés



Une silbadora de la Gomera, sifflant sans doigts, selon l'une des 6 techniques du *silbo Gomero*.



Le professeur Classe (à droite) apprenant le silbo en imitant des indigènes de la Gomera.

Droits réservés

la langue et les lèvres, selon les trois paramètres déjà cités : hauteur de son, force et durée. Comment le modifier de façon à s'exprimer en *silbo* ?

Il suffit de faire varier un seul de ces trois paramètres : la hauteur de ton. En *silbo*, en effet, la force n'a aucune importance, car l'on siffle toujours au maximum de ses capacités, afin de se faire entendre, et la durée ne compte pas davantage.

Pour faire varier la hauteur de ton, il faut se servir de ce résonateur naturel qu'est la cavité buccale. Et cela se fait de deux façons : en modifiant l'ouverture de la bouche et en déplaçant vers l'avant ou l'arrière du palais la zone d'articulation.

Il ne s'agit évidemment pas de siffler comme nous le faisons, en resserrant les lèvres pour moduler le son produit ; les *silbadores* utilisent un mode de sifflement tout à fait différent, généralement pratiqué en Europe par les boy-scouts ou les voyous (à des fins différentes) ; c'est celui qui utilise aussi les doigts.

Il en existe six techniques que maîtrise toutes le professeur Classe : 1) boucher une partie de l'ouverture des lèvres avec l'index ; 2) introduire l'index plié entre les lèvres et s'en servir

comme support pour la langue ; 3) introduire l'auriculaire dans le coin de la bouche et s'en servir de même ; 4) introduire deux doigts aux coins de la bouche, plus ou moins profondément et les rejoindre à l'extrémité de la langue ; 5) introduire dans la bouche, très profondément, l'index ou l'auriculaire plié.

On peut également siffler sans l'aide de ses doigts, en appuyant la langue sur les dents de la mâchoire supérieure, mais ceci demande une certaine pratique.

Dans toutes ces techniques, exceptée celle n° 4, la main libre sert comme d'une trompe.

S'agit-il alors d'articuler au sens habituel du mot ? Non, puisque la langue et les lèvres sont presque immobilisées, et que la phonation ne se produit pas. Quand on prononce le mot « pas », par exemple, ce sont les lèvres qui se ferment pour articuler le « p » ; en *silbo*, c'est la glotte qui se ferme et coupe le son, produisant un effet comparable. Si l'on veut siffler le mot *ata*, la langue se cale contre le palais et, modifiant le volume de la cavité buccale, donne naissance à un son qui descend rapidement après être monté pour la syllabe *a*. Dans le son *ara*,

l'oscillation est différente parce que la langue ne touche pas le palais pour former le *r* et laisse donc filer un sifflement continu, quoique légèrement modulé.

On pourrait donc, pour simplifier un peu l'analyse de ce langage, dire qu'il s'appuie sur une phonation primaire inhibée où seules la hauteur de ton et la continuité définissent les mots.

Cela ne va pas sans quelques déformations sérieuses. Ainsi, *Pilar* devient *pílao*, *el sur* devient *el sul*, *comer*, *comen* et *silbo* lui-même devient *sirbo*. Le prénom *Justin* se métamorphose en *Utin*, mais cela suffit quand même à la communication intelligible des *silbadores*.

DE 1 600 A 3 500 VIBRATIONS PAR SECONDE

Une conversation littéraire, à riche vocabulaire, serait problématique. Classe note que le son a-a-o à rythme protoparoxyton peut correspondre aux mots suivants : *cántaro*, *pájaro*, *sábado*, *bárbaro*, *ácara*, *álamo*, *báratro*, *bávoro*, *cálamo*, *cámara*, *gálato*, *párrafo*, *rábano*, *ráspero*, *vándalo* et *zánzano*, dont trois seuls, *cántaro*, *pájaro* et *sábado*, ont quelque chance d'être utilisés à la Gomera. L'intuition ou le bon sens, comme on voudra, joue donc un certain rôle dans l'interprétation des sons, mais Classe affirme qu'il n'a pas rencontré un *silbador* moyennement doué qui ne puisse comprendre un confrère.

Les techniques de *silbo* et l'acuité des sons varient d'une région à l'autre de l'île. Alors que, dans la moitié nord de l'île, la fréquence des vibrations est de 1 600 par seconde en moyenne, elle monte jusqu'à 3 500 dans la région de San Sebastian.

Depuis quand les indigènes de la Gomera s'expriment-ils de la sorte ? Depuis fort longtemps, semble-t-il, car les premiers habitants de l'île, les Guanches, utilisaient le *silbo*, mais le support en était une langue autonome disparue. Au XVI^e siècle, quand les Espagnols s'emparèrent des Canaries, le langage sifflé s'adapta à l'espagnol.

Les différences de *silbo* ne sont pas seulement régionales, mais également individuelles. Chaque *silbador* a son style et son registre, qui sont évidemment facilement identifiables par les quelques interlocuteurs auxquels il a l'habitude de s'adresser pour demander le prix des tomates à San Sebastian ou le sexe de l'enfant que sa cou-

sine vient de mettre au monde à dix kilomètres de là.

Langage secret en quelque sorte, il est cependant naturel aux gens de la Gomera et Classe rapporte que le jour de Noël 1882, l'alcalde de San Sebastian priva pour la première fois les bergers de l'île de la messe de minuit pour une raison inattendue : ils s'obstinaient à ne pas tenir compte de l'interdiction qu'il leur avait faite de siffler les psaumes pendant la messe ! Et Classe rapporte également un détail pittoresque : c'est que le vacarme des conversations en *silbo* est accru par celui des merles qui ont appris certains mots de ce langage et qui appellent à longueur de journée « Federico » ou « Pepito », par les monts et les forêts...

Jusqu'il y a quelques semaines, les rares spécialistes du langage sifflé croyaient que le *silbo* en était un exemple unique ; or, depuis lors, on en a découvert un autre, à Kuskoy, petit village en Turquie orientale, près de la mer Noire. C'est apparemment un vrai langage sifflé et non modulé comme le chinois, par exemple ; et il est utilisé dans une région également accidentée, où il permet d'éviter des déplacements difficiles. Ses techniques semblent pareilles à celles de la Gomera, et le professeur Classe se promet d'aller les étudier sur place.

IL EN EXISTAIT UN DANS LES PYRÉNÉES

« Il y avait sans doute autrefois bien d'autres langages sifflés », déclare-t-il. « Au début du siècle, il en existait un dans les Pyrénées, qu'utilisaient les bergers. Et il en existerait encore un autre dans le nord de l'Inde, région montagneuse comme la Gomera et comme la Turquie orientale. »

Ce sont des langues en voie de disparition. Mais le professeur Classe n'exclut pas qu'elles puissent servir un jour de base à des études modernes sur l'expression musicale et l'art vocal. En attendant, ils servent de téléphone à quelques milliers d'hommes qui seraient bien surpris si on leur parlait — en sifflements — des satellites pour télécommunications.

MICROMODULE : DE LA TABLETTE DE CHOCOLAT A LA PASTILLE DE MENTHE

Miniaturisation, sub-miniaturisation, ultra-miniaturisation, ces termes ont caractérisé les tendances successives de l'électronique. On parle, aujourd'hui, de « micro-modules » et de « circuits intégrés » ; mais que cachent ces expressions ?

Les circuits intégrés sont pour demain ou après-demain. L'électronique s'apprête à descendre à l'échelle du cristal. De même que dans un même mono-cristal, une diode à germanium accomplit la fonction de détection, et un transistor accomplit la fonction d'amplification, des fonctions électroniques plus complexes — par exemple, détection et amplification, c'est-à-dire un poste radio complet — seront logés dans le sein d'un même cristal de semi-conducteur. Mais si les laboratoires travaillent dans cette direction, nous n'en sommes pas encore là !

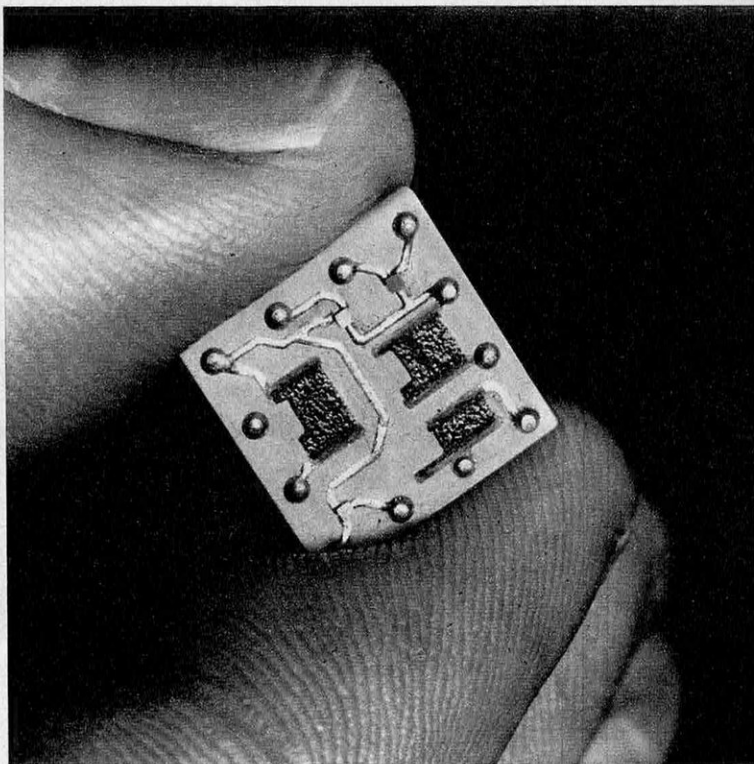
Voici quelques semaines encore, les augures de l'électronique pensaient également à propos des micro-modules : « Nous n'en sommes pas encore là ! » Si l'on fabriquait des micro-modules, c'est-à-dire des dispositifs électroniques micro-micro-micro-miniaturisés, c'était en laboratoire pièce par pièce, sans chercher à déboucher sur des techniques de production en série. Tous les équipements électroniques des satellites ont été dotés, pour diminuer le poids et l'encombrement, de micro-modules dont le prix de revient était comparable à celui d'un bijou...

UNE RÉVOLUTION BRUSQUÉE

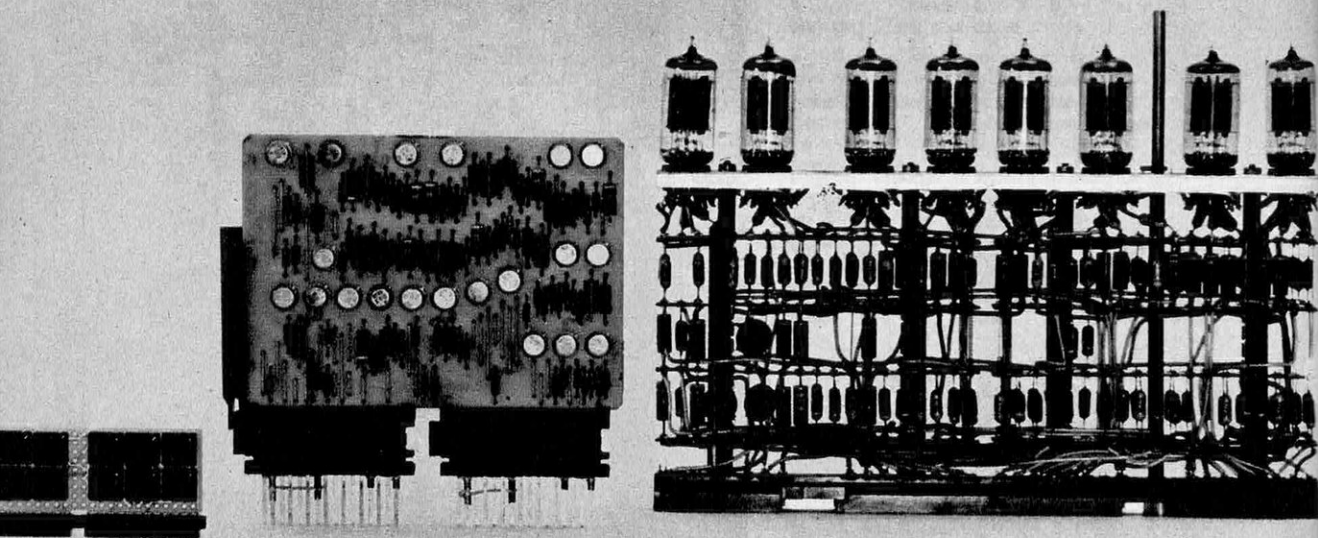
Selon un horaire précis, tenant compte des différences de longitude pour assurer la concomitance dans tous les pays à la fois, le 7 avril 1964 éclate la plus grande révolution électronique depuis celle du 30 juin 1948, celle des transistors.

Les transistors sont les réalisations d'un laboratoire d'électronique, celui de la Bell. La fabrication des micro-modules est due à une firme qui nous avait habitués à des réalisations géantes : l'I.B.M.

Avec l'apparition des micro-modules, voilà tous les plans de l'industrie électronique bouleversés, toutes les perspectives brusquement controversées. Les grosses sociétés spécialisées jugeaient



Le micro-module IBM : les circuits imprimés, résistances, diodes, transistors sont mis en place sur une pastille de céramique de 11 mm de côté. Les seuls diodes et transistors utilisés dans les ordinateurs 360 ne dépassent pas 600 microns de côté : 56.000 de ces cristaux peuvent tenir dans un dé à coudre.



Trois circuits : trois générations d'ordinateurs. De droite à gauche : un montage à lampes et circuits par câbles, le même réalisé avec des transistors classiques et des circuits imprimés, enfin, le micro-module.

qu'après l'étape de la transistorisation, qui n'est même pas achevée et qui exige un renouvellement complet du matériel, l'électronique pourrait souffler un bon bout de temps. Nous le verrons, une nouvelle marche vers les dimensions infimes ne s'impose pas dans la plupart des domaines de l'électronique ; mieux valait, là où la réduction de la taille et du poids sont souhaitables, réaliser les micro-modules pièce par pièce plutôt que de jeter dans la bataille industrielle les énormes capitaux nécessaires à une nouvelle reconversion.

La situation nouvellement créée dans l'électronique n'est pas sans analogie avec celle de l'industrie aéronautique obligée avec *Concorde* à prendre le virage du supersonique alors qu'elle est loin d'avoir « digéré » la mutation de l'hélice en jet.

L'industrie électronique a été surprise. Non seulement par l'irruption dans le présent de ce qu'elle regardait

comme un assez lointain avenir, mais encore par le fait que cette révolution est l'œuvre d'une firme qui lui achetait jusqu'alors ses pièces détachées, et qui, tout à coup, se pose en concurrente.

CONFISERIE ÉLECTRONIQUE

Autre fait surprenant — et, pour nous, réconfortant —, la France joue un rôle essentiel dans cette révolution industrielle. La firme américaine I.B.M. qui a implanté des usines et des laboratoires en Europe, a mis au point l'industrialisation des micro-modules grâce à la collaboration d'ingénieurs allant et venant entre Paris et New York. Bien mieux, elle a commencé la production en grande série dans deux usines seulement ; une aux États-Unis pour fournir les deux Amériques, une en France, à Essonnes, pour le reste

du monde.

Pour comprendre ce que sont les micro-modules (leur appellation ne permet en rien de les définir), il faut d'abord savoir où en était la grande série électronique.

On en était aux circuits « imprimés » reliant des « composants » de tailles très réduites (résistances, capacités selfs, diodes, transistors) montés automatiquement sur des plaquettes de matière plastique. Le tout de la taille d'une tablette de chocolat. Nous avons tous vu de ces tablettes dans nos postes à transistors. C'est en assemblant de telles plaquettes sur des châssis ou des « tiroirs » que les usines d'électronique fabriquent les appareillages les plus complexes qui vont jusqu'aux systèmes rigoureux de l'électronique militaire. En France, on peut considérer le stade industriel comme achevé.

Mais, dès 1958, une autre évolution se préparait aux Etats-Unis. Le « Signal Corps » lançait avec de gros moyens le « Micromodule Program », auquel collaborèrent de nombreuses compagnies électroniques ; il s'agissait de monter des composants électroniques, de la taille la plus réduite possible, sur des plaquettes carrées pouvant être empilées pour former un ensemble compact. Le « Signal Corps » imposait aux fabricants des spécifications très dures.

En 1961, en France, la Section d'Etudes et de Fabrication des télécommunications (SEFT) sentit le besoin d'une production qui fût interchangeable avec celle du « Micromodule Program » ; aussi chargea-t-elle des études nécessaires le département de recherches physico-chimiques de la CSF. Les recherches débouchaient sur des réalisations pilote quant vint de se produire la mutation industrielle que l'on sait.

Pour emprunter à nouveau une comparaison au domaine de la confiserie, le composant électronique est passé à la taille d'une pastille de menthe. Sur cette pastille sont montés plusieurs transistors, qui ne sont plus « capotés » sous un confortable boîtier métallique facile à manier, mais des transistors réduits à la dimension d'un confetti, si petits qu'ils ne sont visibles qu'à la loupe et saisissables qu'avec de fines pinces.

Sous sa carapace de vernis et son couvercle de résine, l'ensemble est si compact que, pour deviner sa complexité, le mieux est encore de le regarder se fabriquer à Essonnes, où l'I.B.M. se prépare pour une production de plusieurs dizaines de milliers par jour.

On part de pastilles de menthe (par-

don, des petits carrés de céramique blanche) de 11,5 mm de côté et 1,5 mm d'épaisseur, percés de trous à des endroits très précis. Sur la céramique, on monte tous les composants nécessaires. Choisissons, à titre d'exemple, les trois principaux : résistance, transistors et liaisons électriques.

Les futures liaisons sont dessinées sur la céramique par sérigraphie (procédé qu'on appelle toujours de ce nom, bien que la soie de naguère soit remplacée par un fin treillis d'inox). Le principe est de boucher par certaines substances les trous de treillis puis d'en déboucher certaines par un procédé photographique. Finalement, grâce à ce pochoir miniature, on obtient sur la céramique le dessin des liaisons nécessaires. Lorsqu'on fait couler une « vague » de métal liquide, le métal ne se dépose que sur cette image. Voilà donc nos « collages » métalliques en relief sur la céramique.

Les résistances sont imprimées de même façon sous la forme de surfaces d'une substance noire, liquide, dont la composition reste secrète. Mais l'épaisseur ne peut en être contrôlée avec rigueur et il se produit latéralement des bavures. Telle quelle, la résistance ne peut pas avoir la valeur ohmique exactement désirée.

Une fois qu'elles ont été cuites au four, un jet d'azote et de sable très fin vient enlever latéralement une partie de la résistance à laquelle on a donné volontairement un excès de surface. Ce faisant, la résistance électrique est mesurée de façon continue ; et quand elle se trouve ajustée exactement à la valeur voulue, le servo-mécanisme arrête le jet de sable.

50 000 TRANSISTORS DANS UN DÉ A COUDRE

Pour les transistors, c'est une autre affaire, et infiniment plus difficile. Notons que leur emplacement sur le micromodule en fabrication est marqué par des hiatus que forment les cordons métalliques de liaison électrique : les transistors viendront se poser sur ce hiatus, se connectant avec trois cordons pour l'instant interrompus.

Sous le nom de micro-plaquettes, les transistors sont fabriqués par des méthodes très nouvelles. D'ordinaire, pour des raisons de commodité, les transistors ne sont pas réalisés en aussi petites dimensions qu'on pourrait le faire. Sans descendre aux dimensions minima qui ne seraient que de quelques molécules, on produit à Essonnes des transistors qui n'ont que 0,6 mm de côté et 0,12 mm d'épaisseur.

C'est bien simple : il en va 15 000 dans le capot d'un transistor classique, et 50 000 dans un dé à coudre.

Même avec une loupe, on ne distingue pas les trois électrodes d'entrée et de sortie qui sont appliqués sur le silicium. Il y faut le microscope !

On part, comme toujours, d'une tranche découpée dans une « carotte » d'un mono-cristal, ici un cristal de silicium. Dimensions de la tranche : celle d'une tranche de grosse carotte-légume, mais très mince. De cette tranche, on tirera 800 micro-plaquettes, c'est-à-dire 800 transistors new-look.

Ici, il faut éclaircir deux mots que l'on retrouve sans cesse dans le vocabulaire électronique : transistors **mesa** et transistors **planar**. Dans les premiers, les diverses zones N et P « dopées » avec des impuretés différentes sont disposées horizontalement les unes sous les autres, pour sa connexion à l'une ou à l'autre, on creuse plus ou moins la plaquette, qui, alors, ressemble à cette formation géologique en plateaux d'inégale altitude que les géographes appellent « mesa », du mot espagnol.

Dans les planars, au contraire, les diverses zones N et P se trouvent sur une même surface, et les connexions se font en divers points du même plan superficiel. C'est ce type qui nous intéresse ici.

Des traitements extrêmement complexes et minutieux qui restent secrets permettent d'introduire les impuretés voulues à la surface du silicium en les faisant alterner à l'échelle millimétrique.

Maintenant sur chacun des futurs transistors — toujours assemblés par 800 sur la tranche de silicium, pas encore découpée — qui n'auront, rappelons-le, que 6/10 de millimètres, il faut, en trois points strictement délimités, venir souder trois électrodes ! Le problème technologique semble insoluble. Non !

La solution est très originale. On fabrique d'infimes billes de métal, si infimes que même à la loupe, on ne voit qu'une poudre. Ces billes placées strictement aux points voulus, puis soudées par pression et léger chauffage, vont constituer les électrodes.

Pour les placer à une si petite échelle, comment s'y prendre ? On dispose sur une tranche de carotte un tamis extrêmement fin et précis comportant 2400 trous sur son diamètre total de 2,5 cm. Par vibration, les billes vont se loger dans tous les trous. Une solution technologique dont la mise au point a été difficile.

Ces micro-plaquettes portant en relief trois infimes billes soudées, il n'y a

plus qu'à les placer sur les hiatus ménagés, nous l'avons dit, entre les cordons métalliques, assumant les liaisons électriques à la surface de la céramique. Chaque bille viendra au contact d'un cordon interrompu, et l'on aura après soudure par chauffage et pression les liaisons électriques voulues.

Les performances des micro-modules sont encore plus importantes que leur exiguité. D'abord, la « fiabilité » est accrue par rapport aux tubes évidemment, et aux transistors classiques également. Mais, surtout, la rapidité d'action est considérablement augmentée.

Alors que les circuits à tube exigeaient 500 à 1 000 nano-secondes (c'est-à-dire le milliardième de seconde) pour transférer une information, il ne fallait que 50 à 100 ns pour les circuits à transistors classiques, et les micro-modules IBM assurent ce transfert en 5 à 30 ns. Rapidité vingt fois plus grande.

La puissance consommée diminue : de 3 200 mw pour les tubes, à 200 mw pour les transistors, à 40 mw pour les micro-modules.

Les tubes et les transistors ne pouvaient travailler qu'à une température de 55°, ce qui exigeait, pour évacuer les calories, une imposante installation de conditionnement. Maintenant les micro-modules supportent 75° et, du fait de leur puissance réduite, il y a beaucoup moins de calories à éliminer.

Sur le volume réduit, nous n'entamerons pas un los car, malgré l'évidence d'une miniaturisation considérable, celle-ci n'est pas capitale dans la plupart des applications de l'électronique. En astronautique, certes, ou quand il s'agit de loger un radar dans nez d'une fusée, le progrès est important. Mais même dans les calculatrices, la chose n'est pas essentielle : les unités d'entrée et de sortie des informations qui constituent le plus gros volume des ordinateurs ne sont pas modifiés et ne peuvent pas l'être, car ils doivent être toujours à l'échelle humaine.

De même, ni nos postes de télévision ni nos radios ne peuvent suivre le mouvement de miniaturisation électronique : pour nos sens, l'écran et le haut-parleur doivent avoir une taille importante. Mais, demain, le dispositif électronique ne sera qu'un petit « quelque chose », collé derrière le culot de l'écran ou du haut-parleur.

LE PROCÉDÉ PAVELLE : DES ÉPREUVES COULEURS A PORTÉE DE L'AMATEUR

L'avenir de la photographie en couleur sur papier ne peut être que dans des procédés aussi faciles à employer que le noir et blanc. Or, malgré d'indéniables progrès, les procédés traditionnels restent délicats à utiliser et exigent, de plus, un matériel fort coûteux. Aussi ne sont-ils pas à la portée des amateurs, ni même d'ailleurs de la plupart des professionnels qui ne sont pas équipés pour un tel travail.

L'avènement récent, en Angleterre, d'un nouveau procédé, le Pavele, ouvre la voie à la véritable photographie en couleur sur papier d'amateur. Aujourd'hui importé en France, le Pavele permet à n'importe quel photographe, même inexpérimenté, d'obtenir lui-même des épreuves en couleur à partir d'un négatif de n'importe quelle marque : Agfacolor CN 17, Ferraniacolor N, Gévacolor Mask, Kodacolor, etc. Le traitement des papiers s'effectue dans des conditions semblables à celles du noir et blanc, dans deux bains, à une température pouvant se situer entre 18 et 31° C.

TOUT LE NÉCESSAIRE DANS UN COFFRET

Le procédé Pavele n'exige aucun équipement spécial. Le matériel d'agrandissement habituel pour le noir et blanc suffit, complété de quelques accessoires : filtres, porte-filtre et calculateur de pose. Ceux-ci sont livrés dans le commerce dans un coffret confectionné par Paterson, coffret qui contient également une pochette de papier et les produits de développement. Bien entendu, il est toujours possible d'acheter séparément le papier et les sachets de traitement Pavele, les accessoires servant, quant à eux, à peu près indifféremment.

Le traitement des papiers Pavele s'effectue très simplement dans un révélateur couleur et dans un bain de blanchiment-fixage avec passage intermédiaire dans un bain d'arrêt. Contrairement aux procédés traditionnels de tirage en couleur qui exigent un développement couleur à une température déterminée avec une tolérance maximale d'un demi degré en plus ou en moins, le papier Pa-

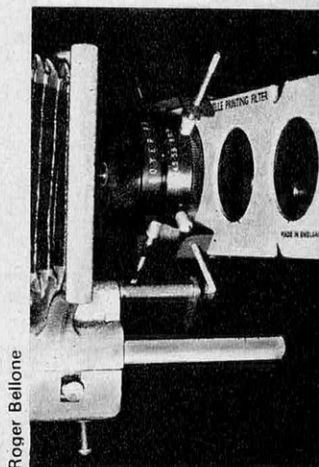
velle se traite à n'importe quelle température, entre 18 et 31°.

Le filtrage, opération délicate destinée à éliminer les teintes indésirables pour obtenir des couleurs parfaitement équilibrées, est ici résolu simplement. Le procédé fait appel à 3 filtres seulement, respectivement bleu, vert et rouge. La méthode est additive, c'est-à-dire qu'on procède à 3 expositions du papier successivement à travers de ces 3 filtres. Ceux-ci sont montés sur un support unique, lequel est placé dans le porte-filtre fixé sous l'objectif de l'agrandisseur. Il suffit de faire glisser ce support après chaque exposition pour passer d'un filtre au suivant.

Quant à la durée de pose à travers chaque filtre, elle est déterminée automatiquement grâce à un calculateur, le Theilgaard. Celui-ci se compose essentiellement de trois gammes transparentes, rouge, verte et bleue, comprenant chacune une série de petits rectangles de densités croissantes. Pour obtenir les temps de pose avec ce calculateur, on insère sous les gammes colorées un morceau de papier sensible Pavele et on expose le tout 30 secondes à la lumière de l'agrandisseur, celui-ci ayant été préalablement garni d'un négatif en couleur et d'un diffuseur. Ce dernier, constitué simplement d'une feuille de plastique translucide blanche mélange les couleurs de la lumière qui traverse le négatif et atteint le calculateur, afin que ce dernier soit également éclairé en tous points. Après développement, trois gammes de rectangles de couleurs complémentaires à celles du calculateur, ainsi qu'une série de chiffres, apparaissent sur le papier. Face au rectangle le plus clair, mais complet, de chaque gamme, on lit le chiffre qui représente le temps de pose pour le filtre correspondant.

Une épreuve est ensuite tirée selon ces données ; elle est bien souvent déjà acceptable. Elle n'est toutefois qu'exceptionnellement parfaite, comportant généralement une dominante ou une erreur légère de pose. Mais ces défauts se corrigent aisément en modifiant quelque peu les durées de pose à travers les filtres.

L'utilisation du papier Pavele nous a parue simple. Véritablement, le pa-



Le procédé Pavele fait appel à la méthode additive par expositions successives du papier au travers de trois filtres de sélection. Ceux-ci sont montés sur un support qui coulisse sur un porte-filtres.

LE PROCÉDÉ PAVELLE DE A À Z

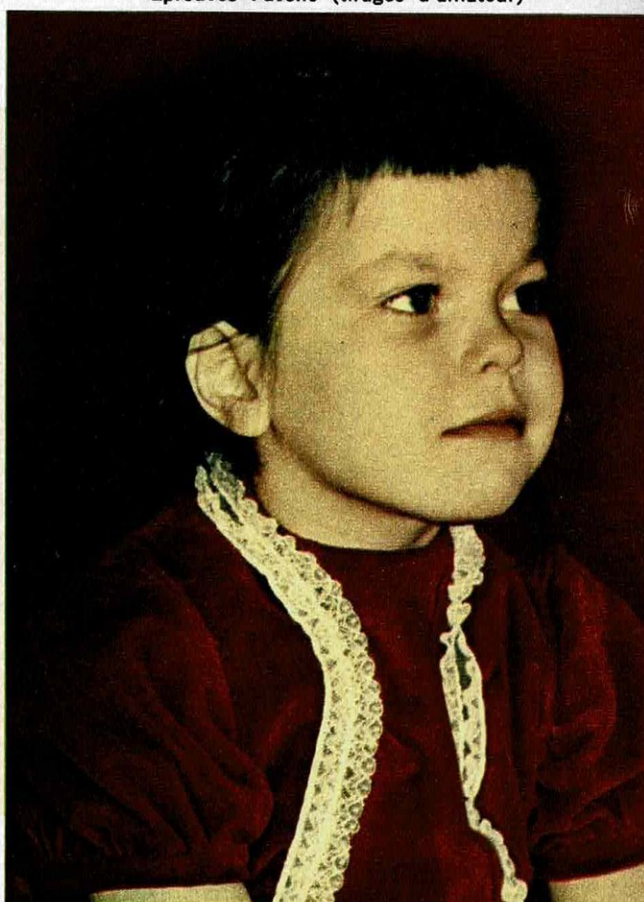
	DIVERSES OPÉRATIONS	NOS OBSERVATIONS
LES PRÉPARATIFS	<p>1 — Préparer les bains (révélateur, bain d'arrêt et fixateur) au moins 2 heures avant leur emploi. Les amener, ainsi que le laboratoire, au-dessus de 21° C. Notons ici que les solutions prêtes se conservent plusieurs semaines.</p> <p>2 — Munir l'agrandisseur d'une lampe de 100 à 150 W, et fixer le porte-filtre sur l'objectif. Quoique cela ne soit pas prévu par la notice d'emploi, utiliser un régulateur automatique de tension, par exemple celui de votre téléviseur.</p> <p>3 — Placer à 1,50 m de l'agrandisseur une lanterne équipée du filtre de sécurité Pavelle vert-jaune, laissant passer la lumière d'une lampe 25 W.</p>	<p>La dissolution des sachets de produits ne demande pas plus de 15 minutes. Les bains sont d'une remarquable stabilité : après plusieurs heures d'usage et le développement d'une vingtaine d'épreuves, par dose, les conditions opératoires et les résultats restent constants. Le Pavelle peut être utilisé à partir de 18° C ; mais en travaillant à partir de 22°, on abrège les durées de traitement.</p> <p>Toute variation de courant pendant les essais fait varier la quantité et la qualité de la lumière émise. C'est pour éviter cet inconvénient que nous préconisons le recours à un régulateur.</p> <p>Cet éclairage du laboratoire permet de travailler sans difficulté.</p>
DÉTERMINATION DE LA DURÉE D'EXPOSITION	<p>4 — Glisser dans le porte-film de l'agrandisseur un négatif et, s'il est « masqué » (Kodacolor, Gévacolor Mask...), placer juste au-dessus le « filtre de base » Pavelle. Éteindre toute lumière blanche ; faire la mise au point, cadrer et diaphragmer, comme en noir et blanc.</p> <p>5 — Mettre dans le porte-filtre le diffuseur Pavelle, simple teuille de plastique blanc translucide ; poser sur le plateau de l'agrandisseur le calculateur Theilgaard dans lequel aura été préalablement glissé un morceau de papier sensible Pavelle. Exposer 30 secondes.</p> <p>6 — Développer le papier ainsi exposé 3 minutes dans le bain d'arrêt et 30 secondes dans le fixateur. Le plonger ensuite dans l'eau de lavage. A la lumière blanche on observe sur ce papier une série de chiffres et 3 gammes de rectangles jaunes, violets et bleus. Choisir le rectangle de chaque couleur qui est le plus clair, mais complet : lire en face de lui le chiffre qui représente la durée d'exposition à travers le filtre correspondant : filtre bleu pour le jaune, filtre vert pour le violet, et filtre rouge pour le bleu.</p>	<p>Le filtre de base, bleuté, compense la teinte jaune-orangée des négatifs masqués.</p> <p>Le diffuseur mélange les couleurs en diffusant la lumière.</p> <p>Il s'agit d'un développement accéléré qui ne permet pas la conservation de l'essai, mais suffit pour apprécier le résultat. Lors de nos essais, les durées d'exposition ainsi déterminées se sont avérées efficaces, permettant d'obtenir du premier coup une épreuve approchant les teintes normales.</p>
TIRAGE DE LA PREMIÈRE ÉPREUVE	<p>7 — Remplacer le diffuseur par la plaquette contenant les filtres bleu, vert et rouge ; éteindre toute lumière blanche ; mettre en place une feuille de papier sensible ; l'exposer successivement à travers les 3 filtres, selon les temps de pose déterminés. Le passage d'un filtre au suivant se fait en faisant glisser la plaquette dans le porte-filtre. Des encoches assurent le centrage automatique des filtres lorsqu'elles affleurent le bord du porte-filtre.</p> <p>8 — Développer le papier : 3 minutes dans le révélateur, 1 minute dans le bain d'arrêt et 2 minutes dans le fixateur ; puis laver 15 minutes. Si cette première épreuve est bonne, il suffit de tirer les autres sans rien changer au processus. En fait, quelques corrections seront généralement nécessaires.</p>	<p>Par économie, nous conseillons de n'utiliser qu'un morceau de papier car cette première épreuve est rarement parfaite. Le dispositif de filtrage est très bien conçu, permettant de travailler vite, sans le moindre ennui.</p> <p>L'épreuve est jaunée par le fixateur et cette teinte est éliminée par le lavage, faisant évoluer l'image vers le bleu. Aussi n'est-ce qu'après 2 minutes de lavage qu'il est possible d'apprécier les couleurs définitives de la photographie.</p>



Epreuves AGFA (tirages professionnels soignés)



Epreuves Pavelle (tirages d'amateur)



1 1.3 1.6 2 2.5 3 4 5 6 7.5 10 12 15 19 24 30 38 48

Après exposition de 30 secondes dans le calculateur Theilgaard et un traitement accéléré de 3 à 4 minutes dans les bains, on obtient ces 3 gammes de couleur qui permettent de déterminer les temps de pose à employer à travers les filtres bleu (Blue), vert (Green) et rouge (Red), pour tirer la première épreuve. Ces durées se lisent face au rectangle entier et le plus clair. Ici, il faudrait exposer 6 secondes à travers le filtre bleu, 15 secondes à travers le filtre vert et 7,5 secondes à travers le filtre rouge.

	DIVERSES OPÉRATIONS	NOS OBSERVATIONS
CORRECTIONS À FAIRE LORSQUE LA PREMIÈRE ÉPREUVE N'EST PAS SATISFAIS- SANTE	9 — Les couleurs sont exactes, mais l'ensemble est trop clair (sous-exposé) ou trop foncé (sur-exposé). On augmente ou on diminue la durée d'exposition totale, en conservant la même proportion de répartition des temps partiels pour chaque filtre.	Cette correction n'offre pas de difficultés ; elle est rarement nécessaire.
	10 — L'exposition est correcte, mais on observe une dominante. Elle s'élimine en augmentant l'exposition au travers du filtre de la couleur de cette dominante. Le temps de pose total devant rester constant, on réduit donc dans la même proportion les durées au travers des autres filtres.	On s'habitue vite à cette correction qui est presque toujours nécessaire. La notice d'emploi donne toutes indications sur la façon de procéder.
	11 — L'épreuve comporte à la fois une mauvaise exposition et une dominante. On modifie la durée d'exposition totale et sa répartition par filtre selon les prescriptions de la notice d'emploi.	C'est la correction la plus délicate, car son calcul exige stylo et papier. Fort heureusement elle est assez rare.
SÉCHAGE ET GLAÇAGE	12 — Les épreuves peuvent se sécher, se glacer à froid ou à chaud. Dans ce dernier cas, il faut plonger préalablement les épreuves dans un bain durcissant.	Pour le glaçage à chaud, qui est délicat, ne pas dépasser une température de 55° C.

pier et les bains ne sont pas plus fragiles que ceux employés en noir et blanc. Pour un résultat acceptable, de faibles variations de température ou de légères erreurs de pose sont sans grande influence. On a toutefois intérêt, pour travailler rapidement, avec précision, à prendre quelques précautions afin d'éliminer les causes susceptibles de fausser un résultat. Ainsi est-il préférable de maintenir les bains et le laboratoire à une température à peu près constante. De même, le recours à un stabilisateur automatique de tension pour éliminer les brusques variations de courant qui entraînent des modifications quantitatives et qualitatives de lumière est très souhaitable. On peut, par exemple, employer le stabilisateur d'un téléviseur, ce qui évite une dépense complémentaire.

DES RÉSULTATS INTÉRESSANTS

Si, incontestablement, le procédé tient sa promesse quant à sa facilité d'emploi, que dire des résultats qu'il donne ?

En comparant les couleurs obtenues avec celles des meilleurs procédés traditionnels, pour des agrandissements filtrés avec soin après tous essais préalables nécessaires, on doit reconnaître que ce sont ces derniers qui, pour l'instant, donnent les meilleurs résultats. Bénéficiant d'années de perfectionnement, ils assurent des teintes plus pures (quoique bien loin

de la qualité des couleurs des diapositives). C'est ainsi que le papier Pavelle (tout au moins les émulsions que nous avons employées) nous a laissé quelques résidus de dominante jaunâtre que nous n'avons pas pu éliminer.

Si, maintenant, nous comparons ces agrandissements avec ceux des tirages standard traditionnels sur machines, nous constatons alors que le Pavelle fournit au moins des images de qualité égale, parfois même supérieure. En particulier, le Pavelle donne des teintes douces, saturées, et accepte des sujets très contrastés, alors que ces derniers ne sont jamais traduits correctement par les procédés classiques.

Les essais nous ont encore montré que les tons obtenus diffèrent de ceux des autres procédés. Mais le phénomène est normal. Les photographes savent que chaque procédé possède ses couleurs, qui le caractérisent. Les tonalités Agfa ne sont pas les mêmes que les tonalités Kodak, Ferrania ou Pérutz. Il est donc normal que Pavelle ait ses couleurs. L'essentiel est qu'elles soient harmonieuses.

En définitive, s'il n'atteint pas la perfection (mais existe-t-il un procédé papier l'atteignant ?), le Pavelle permet des résultats tout aussi valables que ceux des tirages traditionnels. Il a, de plus, l'avantage d'être à la portée de l'amateur et de lui permettre de se livrer lui-même aux joies de l'agrandissement en couleurs. C'est là son principal mérite.

En
COULEUR
comme en
NOIR



SAVOYFLEX 3E

Visez, déclenchez, c'est tout.
L'appareil des plus hautes performances
Reflex automatique

- * Blocage automatique si éclaircissement anormal.
- * Automatisme débrayable, choix des vitesses, miroir à retour éclair.
- * Mise au point de 0 m, 35 à l'infini.
- * Objectif SOM-BERTHIOT 2,8 à présélection automatique, objectif pour grand angle, télé.
- * Obturateur Prontor-Reflex, 1 sec au 500°, pose, retardement, prise de flash.
- etc...



SAVOY 3 FLASH

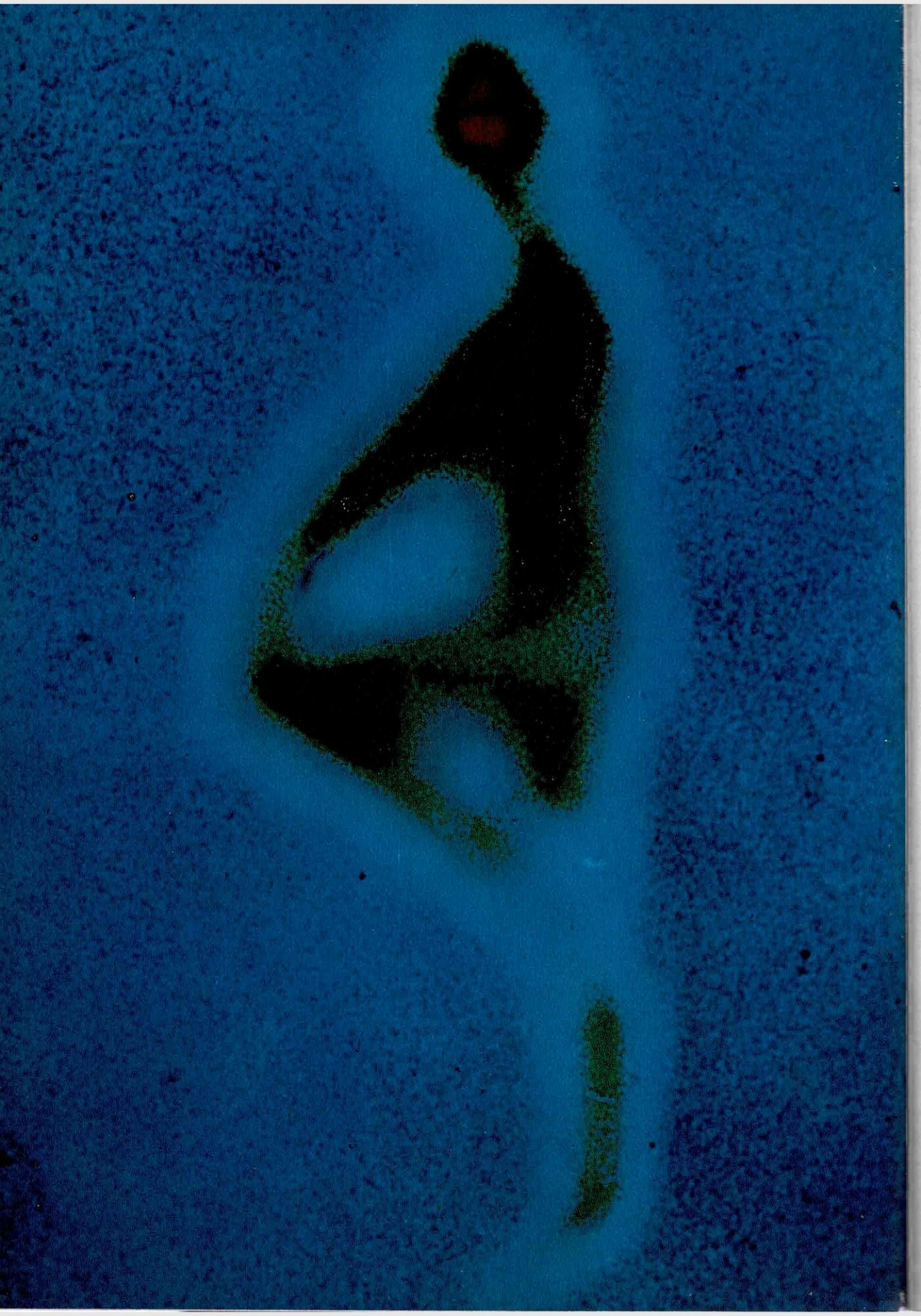
L'appareil du jour et de la nuit.
Flash complet intégré à l'appareil.
Distances lues dans le viseur collimaté.

- * Réflecteur escamotable pour lampe AG I.
- * Lampe témoin de contrôle.
- * Cadran déterminant le diaphragme correct pour le flash.
- * Réserve de lampes dans le sac.
- * Prise de flash supplémentaire.
- * Objectif 2,8 SOM-Berthiot traité.
- * Réembobinage par manivelle escamotable.
- * Obturateur du 30" au 300".
- etc...

et la gamme SAVOY SAVOYFLEX.



Demandez le fameux
Photo Dictionnaire ROYER
contre 1 F en timbre
à **S.I.T.O.** 17, Rue de l'avenir,
FONTENAY-SOUS-BOIS (Seine)



SOLARISATIONS CHROMATIQUES

Si l'on estime que la photographie n'est en elle-même qu'un « truc » pour traduire en images une certaine réalité du monde extérieur, il n'y a pas toujours lieu de considérer les trucages auxiliaires avec réprobation. Quand ces transmutations d'images procèdent d'une parfaite maîtrise des lois de l'optique et de l'halochimie, ce peut être un art nouveau qui naît.

Ainsi, certain ⁽¹⁾ se risqua à découvrir, dans la précipitation de sels de potassium et de fer sur le support d'une diapositive, un art graphique original. Aujourd'hui c'est un peintre qui renouvelle, par le biais de l'interprétation photographique, ses sources d'inspiration. Kovaleff, dont les réalisations ornent déjà des pochettes de disques Odéon ou Festival, a expérimenté une demi-douzaine de « recettes » qui ont fait depuis longtemps fureur en noir et en blanc, mais qui requéraient, pour leur application aux émulsions couleurs, le gâchage expérimental de milliers de mètres de films.

La plupart des photographies présentées dans les pages ci-contre sont du domaine de la « solarisation ». La technique classique, en noir et blanc, consiste à exposer, une fraction de seconde à la lumière, une pellicule déjà développée, mais non encore fixée.

En couleurs, le jeu gagne en subtilité et en difficulté. Le succès ne couronne qu'un essai sur huit. Kovaleff ne s'en tient pas là.

La « réticulation » produite par la coagulation des sels lors du transfert de l'émulsion d'un bain trop chaud à un bain trop froid lui fournit les réseaux de fine moirure qui rehaussent un grain de peau. Les variations de focale d'un « zoom », opérés durant la longue exposition d'une même prise de vue, susciteront des perspectives inhabituelles. Quelques larmes d'encre de chine véhiculées par une goutte de glycérine entre deux lames créent la source abstraite et inépuisable des harmonies de couleurs. Au delà du photographe, c'est déjà le peintre qui resurgit. Sa palette ? Un « lumigraphie » : une boîte à lumière dont les flux diversement colorés sont les pinceaux qui viendront peindre les parties exposées de la pellicule.



(1) Voir « Science et Vie » d'avril 1959.

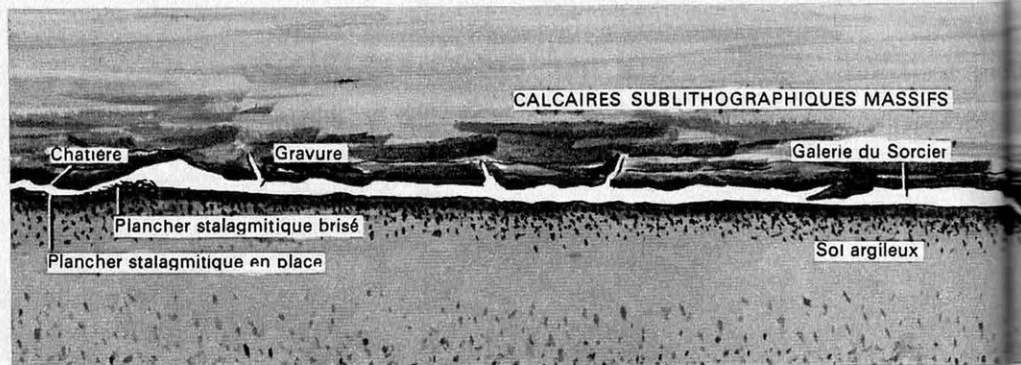
AUX BORDS DU LOT UN SANCTUAIRE DE 35000 ANS

Il y a près d'un siècle, parce qu'un chien avait glissé dans une faille, les chasseurs du noble Espagnol Don Marcelino de Santuola découvraient la grotte célèbre d'Altamira. Par hasard. Celui-ci devait intervenir plusieurs fois encore pour nous faire connaître l'art rupestre enfoui dans les 112 grottes ornées, actuellement découvertes en Europe. Et c'est encore le hasard qui a conduit un groupe de spéléologues de Cahors dans la grotte de Pergouset, la première grotte décorée découverte dans la vallée du Lot.

Le 4 février dernier, l'un des membres du Groupe Spéléologique du Quercy, Guy Astruc, roulait prudemment sur la route givrée, en bordure du Lot. Soudain, il stoppe net : il vient d'apercevoir au pied de la falaise, une portion cylindrique de route exempte de givre. Il sait que ce phénomène indique souvent l'entrée d'une cavité importante. Avec une barre de fer, il frappe la portion de falaise ainsi « signalée » : un orifice étroit apparaît, un souffle d'air tiède monte. Comme il est seul, Guy Astruc s'interdit de poursuivre plus avant l'exploration. Le dimanche suivant, le 9 février, il revient avec ses camarades du Groupe : Charles Brillant, Gabriel Maury et Marie-Thérèse Maury. Les quatre jeunes gens s'enfoncent dans l'étroit passage. Après une vingtaine de mètres de progression pénible, ils sont arrêtés par une barrière de stalagmites qu'ils doivent briser avec un marteau et un burin. Ils débouchent alors dans une petite salle basse ; une seule voie s'offre à leur progression : un puits très étroit, d'environ 3 mètres de profondeur. G. Maury y plonge la tête la première, bientôt suivi de Guy Astruc.

Après une dizaine de mètres de reptation difficile dans le boyau qui prolonge le puits, les deux spéléologues parviennent dans une seconde salle au plafond très bas. Allongés sur le dos pour reprendre leur souffle, ils promènent le faisceau de leurs lampes sur les parois qui les entourent. Un cri : G. Maury désigne à son compagnon des traits gravés dans la voûte au-dessus de leur tête. Tous deux s'efforcent vainement d'identifier ce qu'ils représentent. Mais ils ne s'attardent guère ; ils rejoignent leurs camarades qui les attendaient, anxieux, au bord du puits et leur font part de leur découverte. Des gravures ! Depuis quinze ans que le Groupe explore systématiquement toutes les grottes qui creusent les falaises de la vallée du Lot, c'est la première fois qu'ils en découvrent. Or, à en juger par les difficultés de leur progression et la présence du barrage de stalagmites, les jeunes gens ne doutent pas de leur ancienneté. Ils rentrent rapidement à Cahors pour conter leur aventure au président du Groupe, M. Fontangie. Celui-ci leur conseille de poursuivre aussi loin que possible leur exploration et de ramener des photos qui permettront aux experts de se prononcer sur l'authenticité et l'origine des gravures.

Depuis lors, le groupe des quatre, augmenté de Claude Milhas et de l'abbé Terret, curé de Vers, a passé de nombreuses nuits et de nombreux dimanches dans la grotte de Pergouset. En se glissant le long de nouveaux boyaux, ils ont découvert une autre salle, un peu plus vaste, puis une longue galerie, également ornées de nombreuses gravures. Enfin, au terme d'un dernier boyau particulièrement



difficile, ils ont débouché sur une rivière souterraine qu'ils n'ont pas encore fini d'explorer.

ANIMAUX ET CHIMÈRES

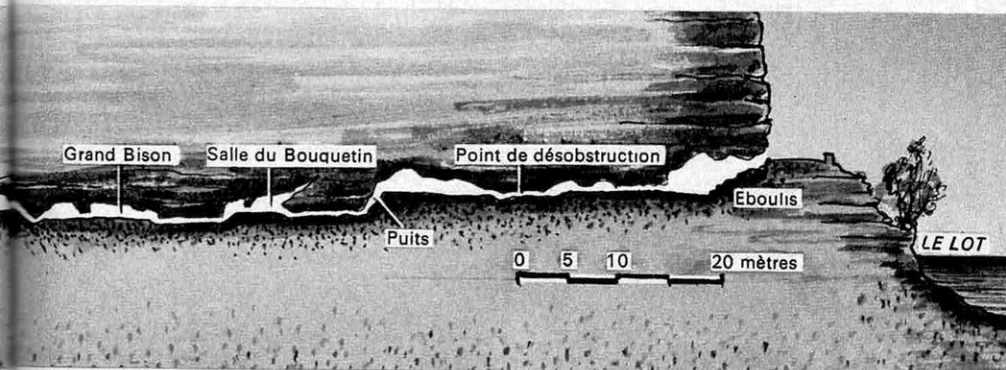
Avec eux, nous avons refait ce dur parcours le long des boyaux d'argile. A la lumière de la lampe à acétylène, nous avons pu distinguer les dessins actuellement identifiés. Certains sont très nets : une très belle tête de bouquetin, une biche, un cerf partiellement recouvert d'une coulée de calcite — ce qui permet de l'authentifier, car une telle coulée exige, comme les stalagmites, des milliers d'années pour se former — une figuration humaine masculine, deux triangles, symboles de la féminité... Mais bien d'autres traits demeurent encore mystérieux : certains, très embrouillés figurent peut-être des scènes complexes — nous avons eu du mal à voir un cerf dressé devant un bison — ; d'autres, plus dépouillés, dessinent des animaux-chimères, notamment une « girafe » surmontée d'une rangée de « cheveux en brosse »... Les spécialistes parviendront peut-être à déchiffrer ces énigmes. Mais pour le moment, ils ne sont pas encore descendus sur place. En son état actuel, l'accès des salles constitue un exercice sportif, et l'étroitesse des boyaux ne permet pas de transporter le matériel nécessaire à une étude scientifique des lieux. Le Directeur de la Circonscription des Antiquités Préhistoriques de Toulouse, M. Méroc, envisage de faire déblayer les voies d'accès. Mais ce travail délicat devra être confié à un spécialiste. En effet, il importe d'abord de dater l'argile pour savoir à quand remonte le « remplissage » de la grotte. L'argile provient de la décomposition du Causse sous l'effet du ruissellement à la fin des glaciations ; en coulant et en colmatant partiellement les grottes, elle a pu entraîner des objets, des ossements qui ap-

paraîtront lors du déblaiement. Il est possible également qu'elle dissimule d'autres galeries encore à découvrir. Enfin, la structure du sol, la forme de ses circonvolutions donnent des indications sur la succession des climats qu'il a subis. Pour toutes ces raisons, l'accès aux salles demeure tel qu'au jour de leur découverte, en attendant le déblaiement « scientifique » qui permettra aux spécialistes d'aller travailler sur place. Pour le moment, ils étudient les photos et les relevés de gravures que les spéléologues font pour eux.

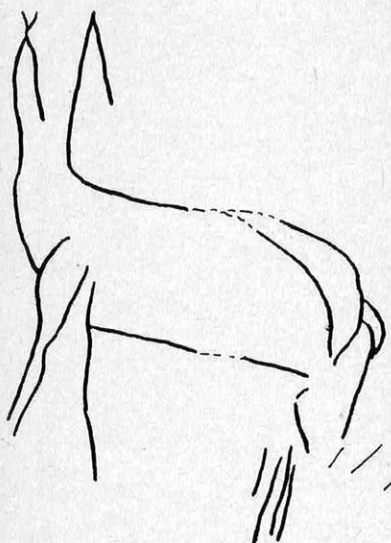
DEUX ÉPOQUES, DEUX STYLES

C'est à un magistrat, M. Dandine, ancien élève du comte de Béguen (qui découvrit notamment la grotte des Trois-Frères dans l'Ariège), que nous avons demandé la signification de ces diverses gravures. La première caractéristique de la grotte de Pergouset, c'est qu'elle présente une nette séparation de styles. En effet, sa galerie finale semble entièrement consacrée aux gravures aurignaco-périgourdines, datant de 25.000 à 35.000 ans. Le style de cette période (qui doit son nom à la grotte d'Aurignac dans l'Ariège) se caractérise par son extrême stylisation : pas de perspective, pas de détails, c'est ce que les spécialistes appellent le style « fil de fer ». Tandis que les premières salles constituent une exposition de gravures magdaléniennes (similaires à celles de La Madeleine, dans la Vézère), plus récentes — environ 15.000 ans — : ici, la perspective est bonne, les poils, les membres, les yeux sont bien représentés. Or, si l'on rencontre ailleurs la juxtaposition de ces deux styles, c'est la première fois qu'ils sont aussi clairement séparés en « salons » distincts, comme si les magdaléniens avaient respecté l'emplacement gravé par leurs lointains prédécesseurs.

Pour le moment, le dessin qui inté-



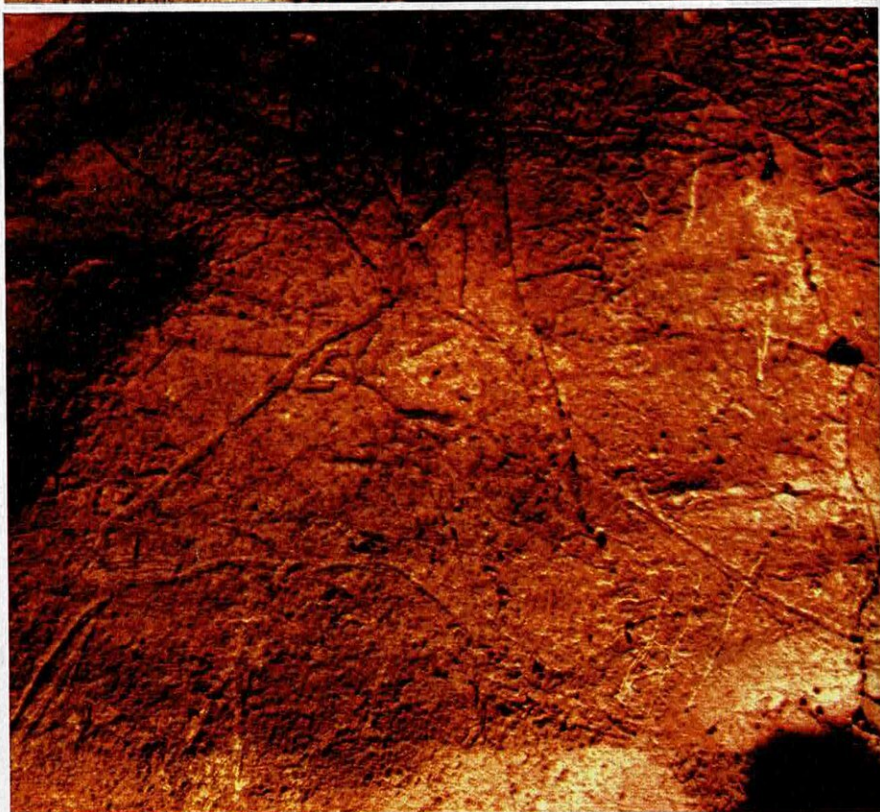
Cette coupe longitudinale de la Grotte de Pergouset permet d'apprécier les difficultés du parcours : les boyaux séparant les salles n'ont pas 50 cm de diamètre. C'est au point de désobstruction que les spéléologues doivent briser les stalagmites qui barrent l'entrée.



Ce cerf de l'époque magdalénienne fournit la preuve de l'authenticité des gravures : son corps est coupé en deux par une coulée de calcite qui laisse voir le trait par transparence.



Les trois traits partant du naseau témoignent du climat extrêmement rude de l'époque... et d'un souci de réalisme : ils représentent le souffle de l'animal. La flèche au-dessous de son cou symbolise le silex taillé avec lequel il sera tué.





Comme les gravures précédentes, cette tête de bouquetin témoigne du talent de nos ancêtres du Magdalénien : la perspective est respectée dans le dessin des cornes ; œil et naseaux sont dessinés avec une parfaite précision.

resse le plus les spécialistes, est celui d'un cerf « mégaceros », de l'époque aurignacienne. Cet animal fabuleux est en effet très rare. Jusqu'alors on en avait seulement trouvé un squelette, et deux dessins le représentant : il s'agit d'un cerf de taille normale, mais surmonté de bois monstrueux d'environ 5 mètres de long. Il est d'ailleurs vraisemblable que ceux-ci le déservaient plus qu'ils ne le protégeaient... ce qui pourrait expliquer sa disparition précoce. Quant aux autres gravures, celles qui sont identifiées représentent des animaux ou des symboles familiers aux paléontologistes. Mais elles viennent renforcer la conviction que ces grottes décorées devaient servir de sanctuaires. Leur difficulté d'accès semble bien propice à créer le mystère favorable aux rites d'initiation. Le triangle — symbole féminin fréquemment rencontré — était certainement associé à des rites de fécondité. La figuration masculine de Pergouset, surmontée d'une tête d'animal, représente sans doute un sorcier célébrant les rites de la chasse. Car les animaux gravés ne semblent pas être seulement l'expression d'un besoin

esthétique : ces représentations devaient permettre d'envoûter le gibier, principale ressource de nos ancêtres du quaternaire. Ainsi, à côté d'une biche découvre-t-on une pointe gravée, exacte reproduction du silex taillé que les magdaléniens utilisaient pour chasser.

UN HABITAT AU BORD DU LOT ?

La grotte de Pergouset n'introduit pas de révolution dans nos connaissances actuelles en paléontologie. Mais elle apporte quelques pages supplémentaires au grand album de l'art préhistorique, et à ce titre elle passionne les spécialistes. D'autant qu'elle est loin d'avoir livré tous ses secrets. Il reste à identifier toutes les gravures énigmatiques qui alimentent actuellement l'imagination des spéléologues du groupe. Si la « girafe » en était une, voilà qui bouleverserait nos conceptions d'un homo sapiens apparaissant à l'époque des grandes glaciations. Mais peut-être s'agit-il simplement d'un animal imaginaire, telle la « Licorne » de Lascaut, ou d'une biche ratée au cou trop long...

Il reste également à fouiller l'argile qui a partiellement obstrué les salles, et à explorer la galerie qui conduit à la véritable entrée de la grotte. Car l'orifice percé par Guy Astruc est artificiel. La véritable entrée se trouve au bord du Lot, masquée par un éboulement. Elle rejoint l'orifice actuel par une galerie sablonneuse qui devait jadis relier le sanctuaire à l'habitat. Si l'on fouille ce sable, ainsi que les nombreux abris sous roche dispersés au bord du Lot, aux alentours de la grotte, il est possible que l'on découvre de nouveaux outils, de nouveaux ossements. Le jour même où nous sommes descendus dans la grotte, Guy Astruc a découvert devant nous un morceau de bois partiellement décomposé en carbone — une torche, sans doute —. Le carbone 14 permettra de le dater.

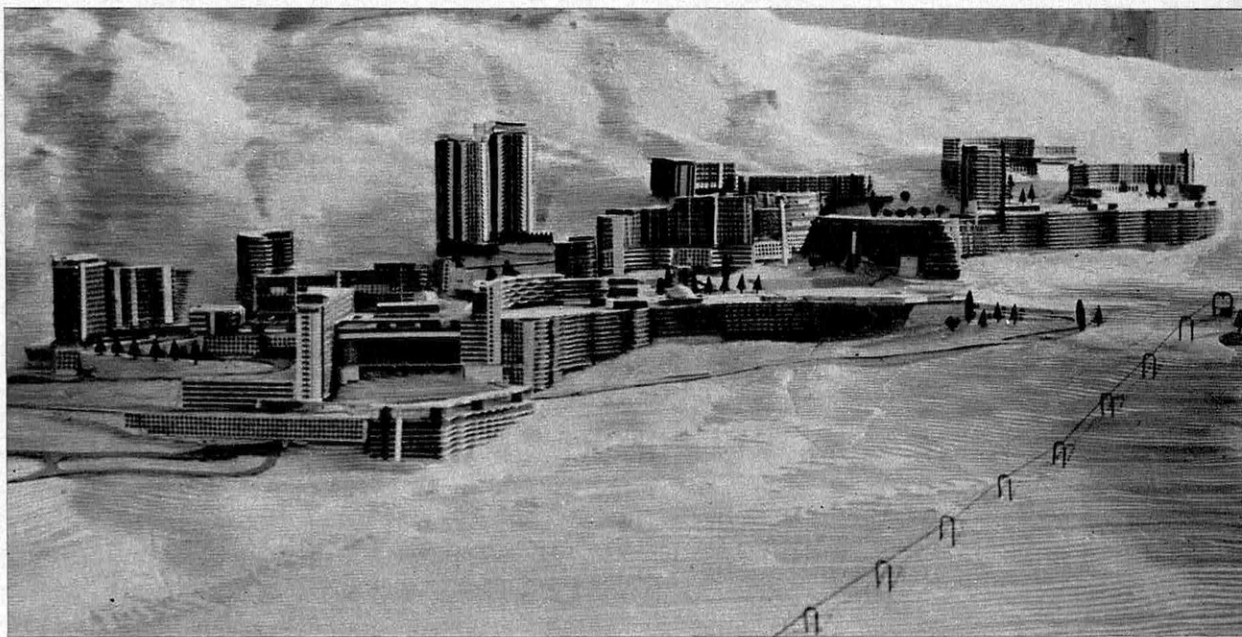
En raison de ses difficultés d'accès, il semble peu probable que la grotte de Pergouset soit un jour ouverte au public. D'autant que les gravures sont moins « spectaculaires » que les peintures qui ornent les murs de Lascaut, de Pech-Merle ou d'Altamira.

Sanctuaire il y a 35.000 ans, la grotte restera sans doute réservée aux seuls initiés. Peut-être découvriront-ils, dans les longues fresques-rébus qui ornent la dernière galerie, des informations nouvelles sur l'art, les croyances et les modes de vie de nos ancêtres, les « hommes des cavernes »...



Guy Astruc, Marie-Thérèse Ulaury et Claude Milhas émergent avec soulagement des boyaux argileux. Guy Astruc et notre reporter, J. Giraud (en bas, à droite) examinent les traits gravés dans la paroi.

CONTRE L'ASPHYXIE: LA VILLE-FLEUVE



Tandis que quelques architectes rêvent de nous faire vivre en plein ciel ⁽¹⁾, et que d'autres continuent à tracer de sinistres villes-dortoirs, un professeur aux Beaux-Arts, J. Faugeron, nous propose de revenir sur terre et d'y bien vivre.

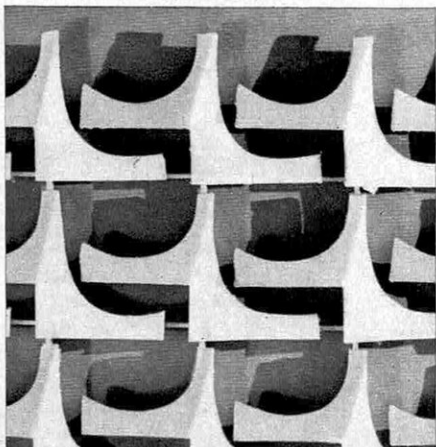
Aux agglomérations tentaculaires, asphyxiées au sol ou prises de vertige dans l'espace, il oppose un projet de «fleuve urbain»: une juxtaposition linéaire de cités aux dimensions de l'homme.

Sans doute l'idée de «cité linéaire» n'est-elle pas nouvelle. Dès 1882, l'ingénieur espagnol Arturo Soria proposait le premier projet d'une ville édifiée le long d'un axe central de circulation. C'est selon ce modèle que fut construite une banlieue madrilène,

«La Ciudad Lineal», aujourd'hui englobée par l'extension de la capitale.

Depuis, plusieurs théories du genre ont été émises. En 1952, Michel Kosmin faisait paraître un traité consacré à «La ville linéaire» ⁽²⁾, qu'il conçoit également en bordure d'une voie de communication. Le Corbusier en a, lui aussi, présenté une variante dans laquelle le centre d'intérêt est l'usine... Le grand grief porté contre tous ces projets, c'est qu'ils donnent naissance à une cité sans «âme», à un alignement monotone non structuré autour d'un centre vital, et brisé en deux par la route. Leur mérite, c'est qu'ils marquent tous une réaction contre la structuration actuelle de nos villes, concentrique. A l'échelle des anciennes bourgades, cette structure était harmonieuse: autour d'un noyau central — la place, l'église, la mairie, voire le château — les maisons s'ordonnaient en une circonférence limitée. Mais, au fil de l'extension urbaine, de nouvelles zones d'habitation s'ajoutaient, comme les peaux successives d'un oignon. La traversée des grandes villes est maintenant un calvaire. Le centre administratif, culturel et commercial est asphyxié. L'excédent de population

Une ville modelée comme une sculpture, en harmonie avec le site... Telle est la conception de J. Faugeron, qui réalisa cette maquette en 1962, dans le cadre d'un concours préliminaire à la création de la station de sports d'hiver de Saint-Martin-de-Belleville, dans les Alpes.



(1) cf. Science et Vie n° 559, avril 1964.

(2) Michel Kosmin — «La ville linéaire», ed. Vincent Fréal.



J.-P. Bonnin

Cette maquette de « fleuve urbain » se compose de trois « unités » linéairement juxtaposées. Le relief naturel est intégré aux côtés qui se modèlent sur lui. L'auto-

route et la zone industrielle (dans l'angle inférieur droit) rejoignent par des transversales l'espace vert central, dont l'importance varie selon la nature de la cité.

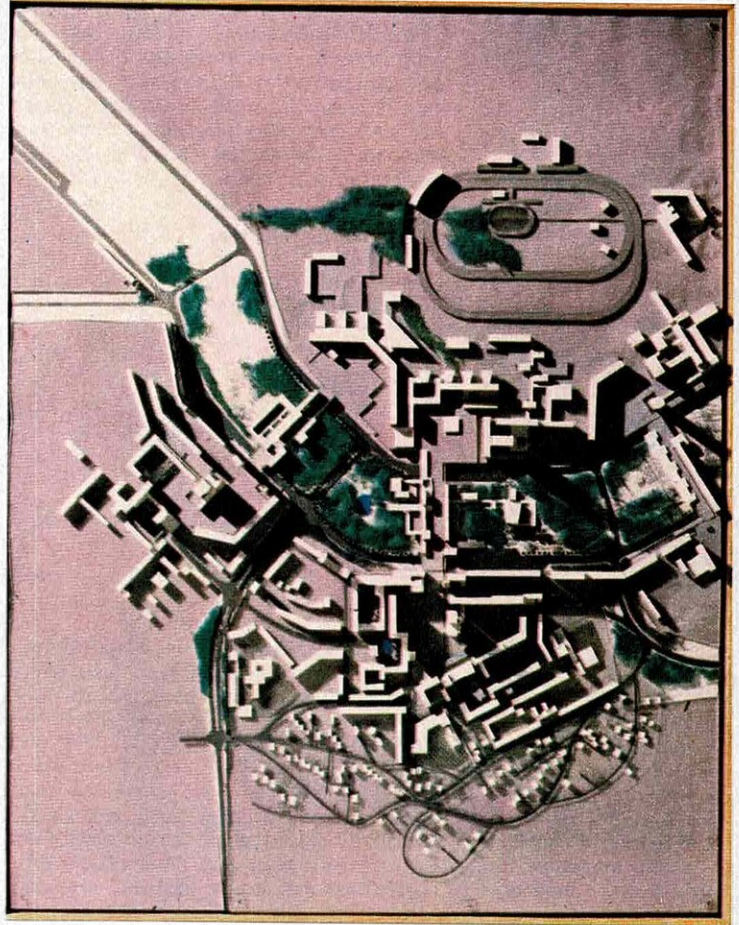
est parké dans des cités-dortoirs à des dizaines de kilomètres du centre vital de la ville originelle. Bientôt cette extension concentrique posera d'insolubles problèmes; à Paris, elle les pose déjà.

Il devient donc urgent de penser un urbanisme fondé sur une structuration radicalement nouvelle. Deux voies sont alors offertes: l'extension verticale de la ville en de gigantesques tours enjambant les édifices anciens; ou son extension «linéaire» sur le sol. J. Faugeron a choisi la seconde solution. Selon lui, «les villes souterraines ou suspendues ne sont que des remèdes savants pour des villes malades. (...) Notre conviction est que, la ville restant la maison de l'homme, celui-ci n'est destiné ni à vivre sous terre ni à se trouver entièrement détaché du sol.»

UNE VILLE POUR L'HOMME

Mais, brisant avec le passé, J. Faugeron y a puisé un enseignement: une ville «humaine» doit se structurer par rapport à un centre vital, lieu de commerce, de rencontre, de détente et de culture. Ainsi son projet échappe-t-il au défaut des autres cités linéaires. Au lieu d'être réparties de part et d'autre d'une voie de communication, les zones d'habitation enserrant un îlot de verdure parsemé de magasins, d'édifices administratifs et culturels, de cafés, de cinémas... C'est ce noyau central qui donnera à la cité sa personnalité; aménagé, modelé sur le site naturel, il sera également fonction de la nature de la ville — universitaire, administrative, commerciale... Autour de lui s'organise l'«unité urbaine» fondamentale, à l'échelle de l'homme: deux zones d'habitations de 1 km de long sur 1 km de large, si bien que la distance maxima d'un point quelconque de la cité au noyau central n'excède pas un quart d'heure de marche. Une telle surface bâtie — 200 ha en tout — permet de construire 10 000 logements, d'abriter 40 000 habitants. Le centre aurait, selon les villes, de 500 m à 1 km de large. La ville finie se présenterait donc comme un rectangle de 1 km sur 3.

Ces proportions modestes permettraient de la rendre au piéton, de la délivrer du bruit et de la pollution d'air. Industries et circulation seraient résolument situées hors de la ville. Les usines, les chemins de fer, les autoroutes formeraient une bande pa-

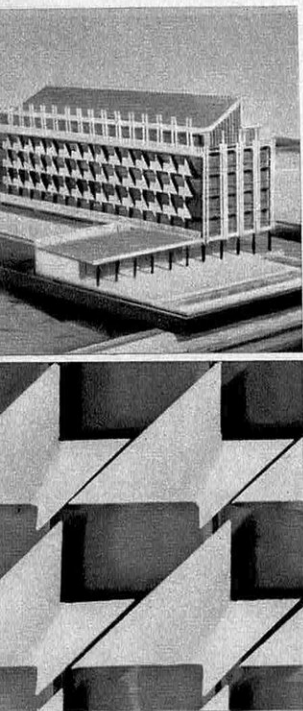


rallèle, reliée à la ville par des transversales qui se prolongeraient à l'intérieur de la cité en un réseau de parkings souterrains.

UN URBANISME OUVERT

La règle impérative qu'édicte cet urbanisme, c'est le respect absolu des dimensions fixées, faute de quoi nous retomberions vite dans les problèmes posés par les villes concentriques. Lorsqu'une unité est terminée, l'expansion ne peut se faire que par juxtaposition d'une nouvelle unité à structure similaire. Ainsi les villes nouvelles donneraient-elles naissance à un fleuve urbain dont l'axe central serait constitué par une bande de verdure. Projet qui préserve l'avenir: le fleuve urbain peut s'étendre jusqu'aux limites de notre territoire. Or, à raison de 40 000 habitants par km, un seul fleuve parcourant les 1 000 km du nord au sud de la France pourrait accueillir 40 millions d'habitants! Et

L'agrandissement d'une portion de la maquette permet d'apprécier la diversité de l'urbanisme. Banissant les alignements à angle droit, J. Faugeron cherche à donner à chaque ensemble d'habitations son rythme personnel.



Ce motif de frise a été conçu par un sculpteur (tout comme celui de la page 83). Réalisé en série, il permet d'«habiller» la façade, monotone, des immeubles modernes, sans grever trop lourdement le budget de construction.

l'on peut évidemment concevoir plusieurs fleuves: si l'on peut installer 4 millions de personnes sur les 100 km qui séparent Paris d'Orléans, on peut simultanément envisager un second fleuve qui prolongerait l'actuelle extension de Paris vers l'Ouest, en direction des côtes normandes.

J. Faugeron a esquissé un projet à l'échelon national, car la réalisation de l'urbanisme linéaire implique une prévision générale. Il faut choisir les axes selon lesquels se fera l'extension. Son tracé n'est nullement rectiligne: loin de suivre le plus court chemin, le fleuve urbain se modèle sur le site naturel, comme une véritable rivière, englobant les villages qui deviendraient quartiers résidentiels. Ainsi se trouverait véritablement résolue l'opposition ville-campagne. Les agriculteurs seraient enfin intégrés au reste de la population et jouiraient du même confort, tandis que les ouvriers et les bureaucrates retrouveraient l'air pur dont ils sont frustrés. Quant aux villes importantes, elles seraient raccordées au fleuve par des transversales coupant l'autoroute.

FAÇADES SCULPTÉES

S'il n'exclut pas les buildings élevés, notamment pour les bâtiments administratifs au cœur de la cité qui joueraient ainsi le rôle des anciens donjons et clochers, J. Faugeron se propose cependant un renouvellement des formes. Il a d'ailleurs travaillé en ce sens avant même de concevoir son projet de cité linéaire.

Comme certains de ses confrères dont nous avons déjà parlé, il souhaite une intégration des arts plastiques — peinture et sculpture — au bénéfice de l'architecture. Dans son cours aux Beaux-Arts, il conseille à ses élèves de dessiner beaucoup, notamment des portraits. Pour lui, la maquette précède le plan, l'harmonie prime le fonctionnel. Une ville, un immeuble doivent être dessinés, modelés, peints, avant d'être mis en équations. Les architectes de son atelier (qui tous ont contribué à l'élaboration de ses projets) travaillent avec des peintres et des sculpteurs. L'objectif, c'est d'en finir avec les façades sinistres des modernes H.L.M., tout en respectant les impératifs de la fabrication en série. Pour cela, depuis trois ans, l'atelier a mis au point un astucieux système de double façade. La première façade, fonctionnelle, dictée par l'emplacement des

portes et des fenêtres, est revêtue de plaques qui constituent une gigantesque frise dont le motif de base est conçu par un sculpteur. Chaque immeuble peut ainsi avoir sa personnalité, selon le motif choisi; un seul moule suffit à fabriquer en série l'ensemble nécessaire. Ainsi, pour un prix de revient modique, le moindre H.L.M. peut-il être revêtu d'une façade sculptée, signée par un artiste. Un premier immeuble de ce genre a été réalisé à Montereau; six autres sont en cours de réalisation. L'introduction de la pâte de verre colorée permettrait de donner à ce procédé des applications encore plus luxueuses.

Dans la conception des bâtiments, comme dans celle de la cité, J. Faugeron refuse le systématisme. Les immeubles doivent être modelés selon le rythme de la cité, elle-même conçue selon le rythme du site naturel. Les deux seules règles sont le refus de l'angle droit et le respect strict des dimensions de l'«unité urbaine».

UNE SOLUTION AU «DÉSERT FRANÇAIS»?

Ce projet, qui constitue une remarquable synthèse des impératifs démographiques, psycho-sociologiques, économiques et esthétiques, tient également compte de la situation nationale et internationale. C'est appliqué à l'échelon du territoire qu'il prendrait tout son sens. Il permettrait simultanément de résorber la tragique opposition «Paris et la Province» et de développer les régions actuellement en voie de récession. Le long du «fleuve», la capitale irait rejoindre la province, sans solution de continuité, en contact permanent avec la campagne. Le choix préalable de la direction à suivre permettrait de ranimer le «désert français». Or le problème se pose avec une acuité particulière à l'heure du Marché Commun. Car la voie la plus directe, de la mer du Nord à la Méditerranée, ne passe pas par notre pays: elle coupe l'Europe centrale. Au mieux, elle pourrait emprunter la vallée du Rhône, ce qui ne ferait qu'accroître l'actuel déséquilibre entre les deux moitiés de la France: l'Est industrialisé et l'Ouest sous-développé. Seule une décision gouvernementale peut freiner le processus et promouvoir la naissance d'un fleuve urbain — doublé d'une frange industrielle — qui, partant de l'Est, frôlerait Paris, traverserait une partie de la Bretagne, puis descendrait «irriguer» le bassin d'Aquitaine.

300 MILLIARDS POUR SAUVER VENISE

Venise se meurt, elle s'enfonce dans la lagune à la vitesse de trois millimètres par an, ses monuments risquent de s'écrouler, 5 000 Vénitiens quittent chaque année le cœur insulaire de la ville pour trouver refuge dans ses annexes en terre ferme... Toute la journée on m'avait tenu ces propos alarmistes, et en m'éloignant de la place Saint-Marc, je m'étais rendu compte par moi-même du délabrement des quartiers populaires, de l'abandon où sont laissées des demeures patriciennes, autrefois somptueuses. Mais ici à l'Hôtel de Ville, dans ce bureau lambrissé du palais Loredan où me reçoit M. Favaretto Fisca, le maire de Venise, je me demande soudain si la menace est aussi grave qu'on le dit. Le décor qui se découpe en face de moi dans l'ogive d'une fenêtre gothique, Casanova resuscitant l'aurait reconnu : un pan de Grand Canal où se refléchit la dentelle des façades et qui s'ourle, comme dans les tableaux de Guardi, de courtes vagues ombrées. La splendeur de Venise est intacte. N'exagère-t-on pas les dangers qu'elle court ?

«Purtroppo !», répond le maire. «Purtroppo !», dans ce cas, veut dire : «Hélas, non !».

GARDIENS DE MUSÉES ET CONSTRUCTEURS D'H.L.M.

Les mirages de l'eau et de la pierre font encore illusion, mais Venise est une grande malade. A l'appel du conseil municipal, des spécialistes du monde entier accourent maintenant à son chevet. Des architectes, des urbanistes, des ingénieurs, des sociologues. Ils se réuniront au palais des Doges, fin juillet, sous la voûte majestueuse de la salle des scrutins. Les Vénitiens ne s'offusqueront pas de voir ces étrangers trancher à vif dans leurs problèmes. Ils se savent les dépositaires d'un trésor unique, la seule ville d'Europe, et peut-être au monde, que les siècles jusqu'ici n'ont pu encore entamer ni ternir. C'est M. Favaretto Fisca qui l'affirme : «Venise appartient à tous les hommes...»

Comment sauver Venise ? Deux

clans se partagent la ville et proposent des remèdes radicalement opposés. Pour la comtesse Maria-Teresa Foscari, qui anime l'Association «Italia Nostra» (Notre Italie), l'essentiel est de conserver. Moderniser ? Oui, si cela signifie restaurer et assainir. L'expansion économique ? Tout le monde, bien entendu, la souhaite, mais que Venise ne perde pas son caractère et sa vocation de ville d'art. «Surtout, me dit la comtesse, fermons résolument nos portes à l'industrie et aux voitures.» Au contraire, pour M. della Toffola, président de l'Ordre des architectes et porte-parole de «Venezia Vivante», Venise doit s'ouvrir le plus largement possible aux grands courants du monde moderne : «Abattons les murs et faisons du neuf ; accueillons les industries, certaines industries ; multiplions nos liaisons avec nos dépendances insulaires et côtières. C'est en devenant une ville du vingtième siècle que nous serons le plus fidèles à notre passé.»

Arrivant à Venise en 1959, j'aurais assisté au triomphe de «Venise vivante». Un plan ambitieux, le «piano rigolatore di Venezia», projetait la création dans l'ouest de la ville d'un vaste quadrilatère où les anciens édifices de style vénitien auraient été rasés pour faire place à des «blocs». On appelait cela un «centre directionnel» et le plus grave, c'est que les voitures auraient pu y circuler librement. Pour parachever cette œuvre, on avait d'ailleurs prévu, à l'est, la construction d'une nouvelle route translagunaire, premier pas vers une autoroute périphérique, sorte de boulevard extérieur, qui devait ceinturer Venise. Dans le monde, ce fut un tollé général. En France, Gérard Bauer lança une retentissante campagne de presse. Les partisans d'«Italia Nostra» multiplièrent les démarches à Rome. Finalement, le plan fut abandonné.

Un nouveau plan vient aujourd'hui d'être approuvé par le conseil municipal. M. Zanon d'Albò, l'«assesseur à l'urbanisme», ne cache pas que ce deuxième «piano rigolatore» s'inspire des vues d'«Italia Nostra». «Mais, ajoute-t-il, il est temps d'oublier nos querelles de clocher. A quoi bon continuer à nous traiter mutuellement de gardiens de musées et de constructeurs d'H.L.M. ? Nous sommes tous d'accord sur l'urgence de certaines mesures, par exemple, le renforcement de nos défenses contre la mer. Alors joignons nos efforts, car nous aurons besoin de ressources fabuleuses : au moins trois cent milliards...»

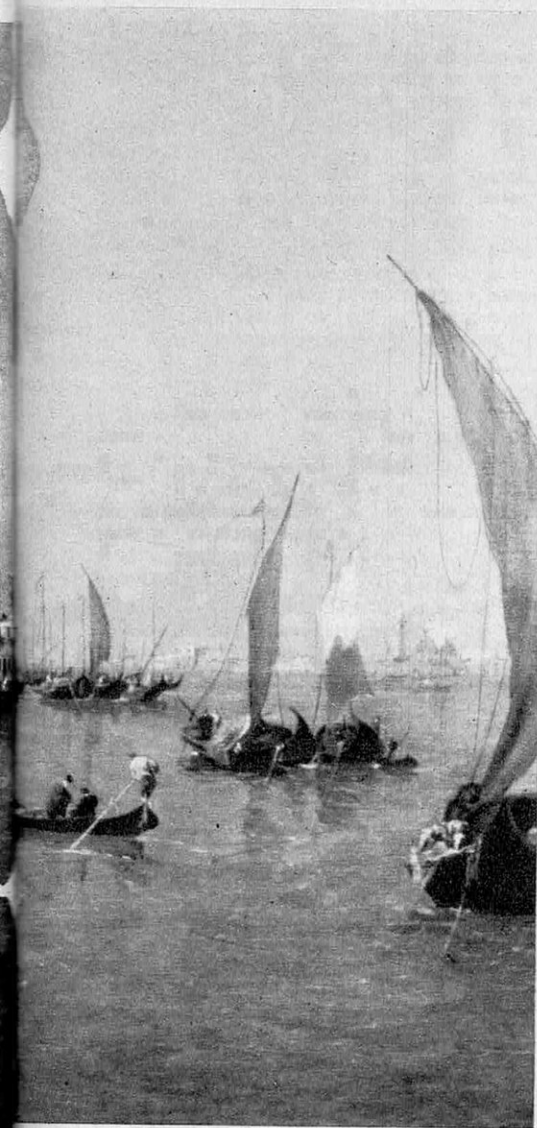


M. Favaretto Fisca, maire de Venise : «Le plan d'assainissement de Venise doit se proposer de veiller, non à la conservation d'une ville morte, mais d'une ville vivante.»



Photo Lanieple





L'église Sainte-Marie du Salut, telle que l'a peinte Guardi et telle qu'on la voit aujourd'hui (deux cents ans plus tard) du Royal Danieli. Prise aux pièges scintillants de ses canaux et de sa lagune qui lui furent d'abord un asile contre les envahisseurs barbares, Venise a persévéré dans son être sur le lieu même de sa naissance difficile. Pour les urbanistes modernes la politique est que la Venise historique doit conserver sa physionomie traditionnelle... et la retrouver là où elle a été modifiée. Il s'agit avant tout de protéger Venise contre les forces naturelles qui l'attaquent.

PRISE AU PIÈGE DE SA LAGUNE

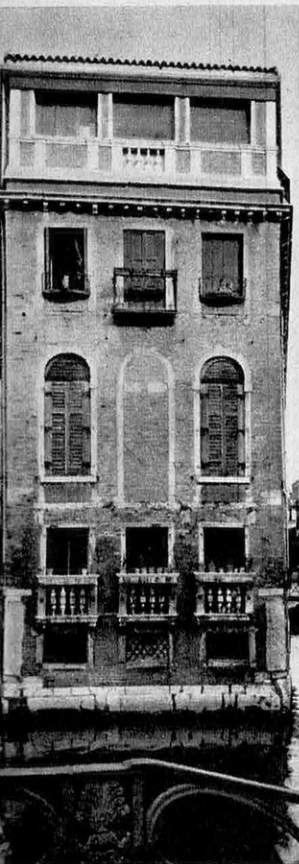
Chaque année, la municipalité ordonne le nettoyage d'un certain nombre de canaux. A tour de rôle, les « rii » sont barrés par des écluses, leur courant est dévié et leur lit, vidé, curé, débarrassé des immondices qui le recouvrent. Il faut avoir vu un « rio » vénitien à sec. Alors seulement, bien mieux que devant les façades craquelées et les murs lézardés, on se rend pleinement compte de l'étendue des dégâts. Le sel, les mollusques, l'érosion ont attaqué, grignoté, limé, rongé jusqu'au cœur les millions de pilotis sur lesquels Venise tout entière repose.

Ce lent travail d'érosion se poursuit et même s'accélère. La lagune qui, en 1400, était profonde de 50 centimètres, l'est maintenant de près d'un mètre. C'est sans doute, pensent les experts, une conséquence de l'élévation générale du niveau des mers qui a accompagné la fonte des glaciers. Mais d'autres facteurs ont joué : afin d'éviter l'envasement, les Vénitiens, dès le Moyen-Age, avaient détourné de la lagune le réseau de fleuves qui s'y jetait. Du même coup, ils s'étaient privés des alluvions de ces fleuves, qui compensaient l'érosion des marées.

Jamais, probablement à cause d'un changement dans le régime des vents locaux, les grandes marées, les « acque alte », n'ont été aussi dévastatrices qu'aujourd'hui. A la période des équinoxes, vers le 21 mars et le 23 septembre, pour peu que la pluie s'en mêle, elles submergent des quartiers entiers. Pour les commerçants forcés d'évacuer leurs boutiques inondées et pour les occupants des rez-de-chaussées devenus inhabitables, le spectacle est moins réjouissant que pour les touristes qui peuvent se promener en gondole sur la place Saint-Marc.

Aux vagues s'ajoutent les remous créés par les bateaux à hélices. Il y a seulement cinquante ans, il y avait près de 10 000 gondoles à Venise. Il n'y en a plus que 450. Ce n'est pas seulement le pittoresque qui y perd. Les lames nerveuses qui naissent sous l'étrave des motoscaffi, et s'élargissent en éventails, vont constamment frapper dans un bruit de cascade les murs chargés d'ans qu'elles érodent comme des falaises.

Et ce n'est pas tout. On accède maintenant de plain-pied au portail de Saint-Marc, alors qu'au XVIII^e siècle, comme nous le voyons dans les tableaux de Canaletto, il fallait gravir cinq marches. L'affaissement graduel du sol sous-marin est le plus redou-



Droits réservés

Sept cents surélévations en 15 ans : une prolifération qui détruit l'harmonie des édifices, réduisant l'air et la lumière pour les maisons environnantes. Ci-contre : le Royal Danielli, hier et aujourd'hui. La construction moderne de l'annexe « Danielli Excelsior » a été assez heureusement adaptée au décor traditionnel.

table des dangers qui assiègent Venise. A la limite, dans quelques millénaires, la ville fabuleuse, comme autrefois la petite île de Spina, risque de s'engloutir dans la lagune. Cet affaissement est dû aux mouvements sismiques — le terme exact serait « bradisismiques » — provoqués par des variations internes de la croûte terrestre, qui travaillent les fonds lagunaires. Ces mouvements, imperceptibles pour le navigateur, ont suffi à provoquer, en 1902, l'effondrement du célèbre campanile de Saint-Marc, haut de 99 mètres. Il a fallu 100 000 pilotis pour en reconstruire les fondations...

A l'origine, la lagune avait été un refuge pour les premiers Venètes ; sur les 119 petites îles qui forment aujourd'hui le cœur de la ville, les barbares ne les poursuivaient pas. Plus tard, quand Venise est devenue une grande puissance maritime, la lagune a mis les Vénitiens à l'abri des attaques par mer, car les lourdes galères ennemies ne pouvaient s'y aventurer sans s'y enliser. On la considérait alors comme « le rempart sacré de la patrie ». Mais maintenant, Venise est prise à son piège scintillant.

LA QUERELLE DES ARCHITECTES

Dans le combat contre les « puissances corrosives » de la lagune, le nouveau plan prévoit d'engager dès maintenant 300 millions de lire. « Encore, précise M. Zanon d'Albò, ne s'agit-il que d'effectuer les études préliminaires. » Pour le moment, on se contente de poursuivre et de parachever l'œuvre des anciens. Jusqu'en 1740, les Vénitiens s'étaient défendus contre les grandes marées en dressant des digues provisoires faites de caisses en bois remplies de pierres. A partir du XVIII^e siècle, ils ont élevé des ouvrages plus durables : les « murazis ». On envisage maintenant la construction de clôtures mobiles, que l'on fermerait au moment des « acque alte ». Contre le « bradisisme », la municipalité se sent moins bien armée. La dernière carte géologique des fonds lagunaires date de 1931. Ce n'est qu'après l'établissement d'une nouvelle carte qu'on pourra mettre à l'étude les moyens de consolider le sous-sol de la lagune. Dès maintenant, pourtant, certaines mesures sont prises : interdiction est faite aux industries de Mestre et de Marghera de creuser de nouveaux puits artésiens ; après avoir prélevé de l'eau, elles sont tenues de la restituer au sous-sol, afin d'éviter d'en perturber l'équilibre.

Restaurer ou reconstruire ? Pour les monuments célèbres, pas de problème. Je n'ai pas rencontré à Venise un seul émule du poète futuriste Marinetti qui prétendait, au début du siècle, faire détruire les musées pour élever à leur place des usines et des gares. Même pour les modernistes les plus téméraires, la Ca' d'Oro ou le palais Calergi, qui vit mourir Wagner, sont intangibles. Le dilemme ne se pose que lorsqu'il s'agit d'édifices plus modestes, de ces milliers de maisons bourgeoises ou s'enchaînent les 900 demeures patriciennes et les 105 églises de Venise. Certaines d'entre elles, comme par exemple les « gratte-ciel » du XVI^e siècle qui font l'originalité du vieux ghetto, ne tiennent plus que par miracle. « En tout cas, tranchent les modernes, la valeur artistique de ces maisons est discutable. » « Elles servent d'écrins aux palais, répondent les anciens, et sans elles Venise ne serait plus Venise. » Le conseil municipal a donné raison aux anciens, puisque le nouveau plan protège, non seulement les monuments « classés », mais aussi tous les édifices qui contribuent « à créer une atmosphère ».

Mais le débat rebondit. Selon les modernes, il est possible d'innover en restaurant, et c'est dans le passé même de Venise qu'ils puisent des exemples de « restaurations créatrices » : les mêmes bâtiments ont été tour à tour byzantins, gothiques, classiques et baroques. L'inimitable style vénitien est d'ailleurs né du mariage de ces styles composites. Pourquoi, dès lors, ne pas continuer aujourd'hui à greffer du neuf sur de l'ancien ? Selon les traditionalistes, au contraire, le restaurateur est tenu à la plus grande prudence ; il doit se référer sans cesse à des documents anciens et en général son apport personnel se réduit à l'aménagement intérieur des édifices : installation du chauffage central, de salles de bains, d'ascenseurs, etc.

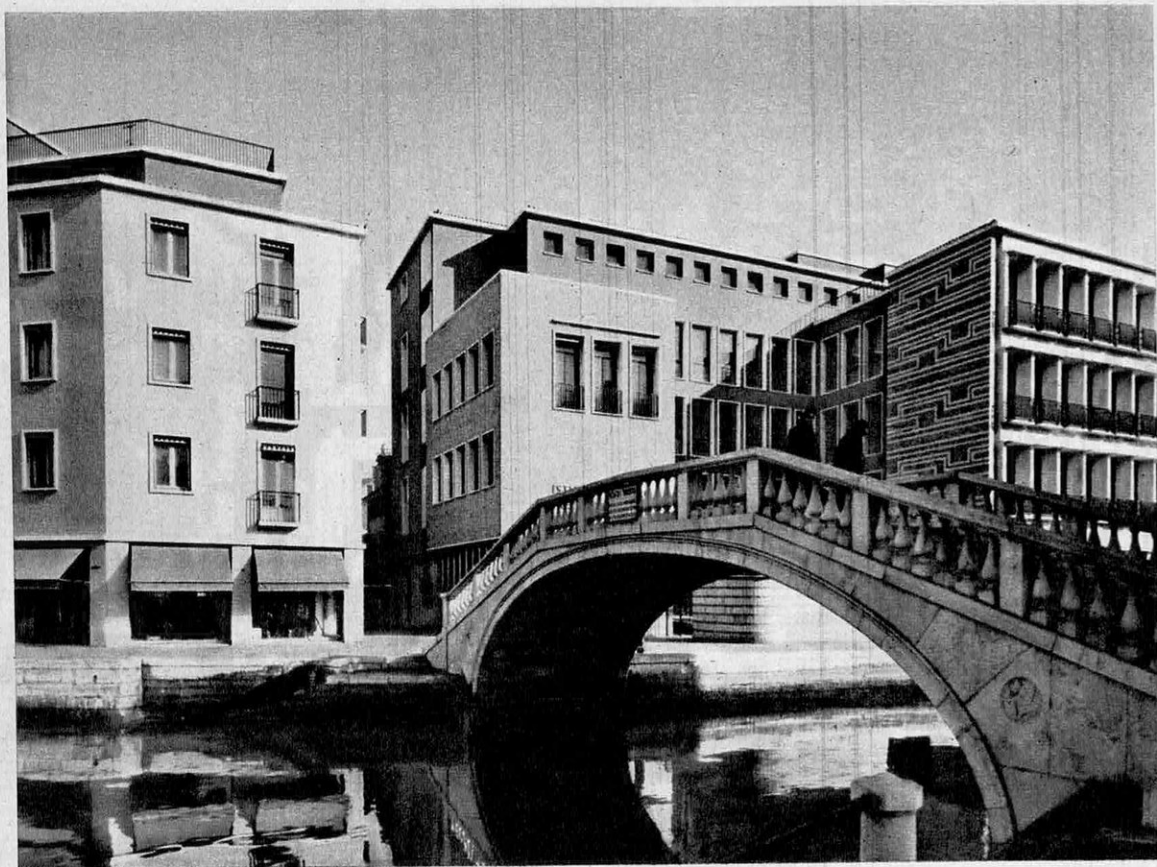
Sans rien perdre de son intégrité, le palais Dolfin, qui se défaisait, a été transformé en une annexe de l'Université. Le palais Correr, qui fut à l'origine le palais de Catarina, reine de Chypre, est devenu le Mont-de-Piété de Venise. Et l'Ecole supérieure de commerce s'est installée dans le palais que Francesco Foscari, au XV^e siècle, avait acheté au duc de Mantoue. Enfin, la petite île de San Giorgio, occupée il y a quelques années par un camp militaire, a été rendue aux Bénédictins et au Tintoret...

Ces restaurations sont données en exemple par le conseil municipal, qui se méfie des architectes trop imaginatifs et des promoteurs trop entre-



A.F.V.





Un exemple caractéristique de vandalisme : les architectes hostiles appellent ces blocs H.L.M. des « altérations ».

prenants. L'article 10 du nouveau plan interdit formellement les surélévations (700 en quinze ans) qui, au seul profit des spéculateurs, ont déjà défiguré quelques-unes des plus belles constructions anciennes de Venise.

Dans certains cas, les anciens le reconnaissent, la restauration est impossible parce qu'il s'agit d'un bâtiment trop délabré ou inutile, parce que le bâtiment est sans valeur. A quoi bon, par exemple, restaurer une maison ouvrière de 1900 ? Il vaut mieux la démolir. Oui, mais dans quel style reconstruire ? Ici, les anciens et les modernes sont moins éloignés qu'on le pense. Ni les uns ni les autres ne trouvent une quelconque justification aux erreurs du passé : Campo Moise, l'hôtel Grunwald écrase de sa masse encombrante une charmante église baroque. Quai des Esclavons, un autre grand palace, le Danieli, pourtant logé dans un palais, a fait construire une annexe en béton que les Vénitiens appellent le « Danielino ». Personne à Venise, même parmi les modernes, ne regrette que l'architecte américain Frank Lloyd Wright n'ait pas reçu l'autorisation, il y a dix ans, d'élever une grande bâtisse

de verre et de ciment entre le palais Balbi et le palais Foscari, sur le Grand Canal. « J'ai construit des gratte-ciel, mais je les ai construits là où ils devaient être. » Cette phrase est de Le Corbusier, l'architecte le moins suspect de traditionalisme, et elle figure dans une lettre adressée au maire de Venise. Faut-il copier servilement l'ancien, faire du pastiche ? Des architectes vénitiens ont étudié très soigneusement, à Varsovie, les reconstitutions du Polonais Piotr Bieganski. Mais ils montrent peu d'enthousiasme. L'idéal serait de créer un style moderne adapté au décor vénitien. Malgré certaines tentatives assez réussies, comme celles de l'architecte Ignazio Gordella, ce style n'est pas encore trouvé.

Chez les anciens et les modernes, on trouve la même incertitude quant au style de l'avenir. En fait, la grande différence entre eux, c'est que les uns pensent surtout à Venise et les autres surtout aux Vénitiens. « Maintenant intact le centre historique, proposent les modernes, mais reconstruisons les autres quartiers pour les rendre vivables. » A quoi la comtesse Foscari répond : « Mais quel quartier à Venise



n'est pas historique ? »

Tous les Vénitiens n'habitent pas sur le Grand Canal. Les palais des petits canaux sont délabrés. Dans les quartiers populaires, ces bâtisses humides ont, l'hiver, leur rez-de-chaussée envahi par les eaux. Les malheureux qui y logent vivent dans un cloaque. Alors, peu à peu, ils s'en vont. De 1951 à 1961, le centre historique de Venise a perdu 41 264 habitants au profit de Mestre. Les taux de natalité sont de 1,715 dans la ville insulaire et de 4,179 sur la terre ferme : la jeunesse déserte une ville où elle ne trouve pas le moindre terrain de jeux. Or Venise, vidée de sa population active, ne serait plus qu'une armure sans corps, une ville morte, et les monuments même périraient parce qu'il ne se trouverait personne pour les entretenir. « Nous ne sommes pas des Vandales, disent les modernes, mais pour sauver Venise, ne vaut-il pas la peine de détruire quelques quartiers, anciens bien sûr, mais sans intérêt artistique réel, et d'ouvrir quelques nouvelles voies de communications ? »

MÉTRO OU TÉLÉFÉRIQUE ?

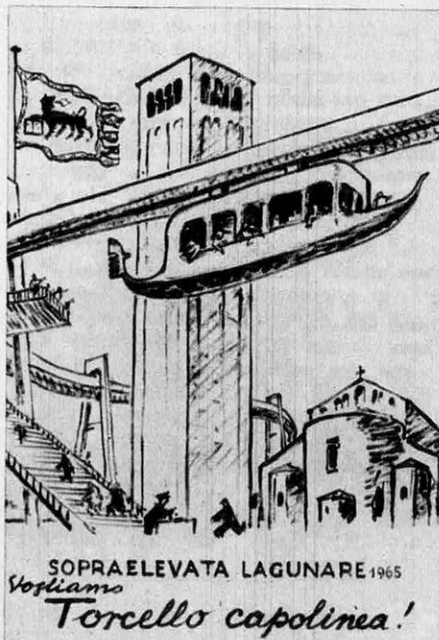
Les modernes oublient que l'équilibre de Venise est aussi fragile que celui d'un château de cartes. Le plan de 1959, par exemple, avait beau épargner le centre historique, son adoption aurait défiguré la ville. En effet, la création d'un quartier moderne, l'implantation d'industries, la construction d'une route translagunaire, tout cela aurait créé une « poussée », entraînant la mise en chantier de nouveaux blocs, la percée de nouvelles routes, jusqu'au jour où la place Saint-Marc, la seule au monde qui ne

soit pas encore un garage, aurait été envahie de voitures. Ce phénomène de « poussée » s'est d'ailleurs déjà produit, et c'est à grand mal qu'on arrive à le contenir. Le pont de la Liberté, lancé en 1933 entre Mestre et Venise, a fait perdre tout caractère au quartier de la place de Rome. C'est là que les « blocs » se heurtent le plus brutalement aux structures anciennes. Il y a là, paraît-il, le plus grand garage du monde. Mais Venise a d'autres titres de gloire. Et tout sera consommé pour elle le jour où elle cessera, comme le dit Le Corbusier, d'être « une ville sans roues ».

Un métro sous la lagune ou un téléphérique qui naviguerait à la hauteur des campaniles ? Le débat vient d'être porté sur la place publique et

L'architecte Gardella a su, par contre, tenir compte des caractéristiques de l'urbanisme local et insérer cette construction moderne, sans hiatus, parmi les édifices traditionnels.

Ce n'est qu'une caricature : mais il a été fortement question de construire, à Venise, un téléphérique qui naviguerait à hauteur des campaniles. Le projet, fort heureusement, a été abandonné. On reparle maintenant de desservir la ville par un métro sous la lagune.



il passionne les Vénitiens. A l'Université populaire, dans un grand déploiement de cartes et de bleus d'ingénieurs, j'ai moi-même assisté à des discussions houleuses. Le projet de téléferique, soumis à ce qu'il paraît par une société française, a peu de chances d'être retenu, car il n'est pas possible d'encombrer l'horizon de la lagune de structures métalliques, même si la benne, comme le suggère un caricaturiste turinois, a la forme d'une gondole... C'est M. Zaretti, le constructeur du métro de Milan, qui propose la solution du métro. Principal avantage: on ne le verra pas ou si peu. Principal inconvénient: le prix, entre deux et quatre milliards par kilomètre !

Le maire de Venise est sceptique, pour sa part, quant à la possibilité de construire un métro sans mettre en danger l'équilibre instable des fonds lagunaires. Pour l'instant, le nouveau plan prévoit seulement le développement des transports maritimes. Pour éviter les remous, on construira des coques spéciales s'enfonçant moins profondément dans l'eau. Peut-être même emploiera-t-on des « hovercrafts » se déplaçant sur coussins d'air. De toutes façons, les communications avec la côte seront à tel point facilitées que Venise et Mestre apparaîtront, dans un proche avenir, comme une seule et même ville.

LA VILLE DU PASSÉ ANNONCE L'AVENIR

La réside le moyen de concilier l'intérêt de Venise et celui des Vénitiens. Venise ne s'ouvrirait ni aux voitures ni à l'industrie, mais elle s'intégrerait dans un ensemble organique, desservi par de nombreuses voies de communication, qui comprendrait également les villes industrielles de Marghera et de Mestre. C'est là une préfiguration des villes de l'avenir. La tendance actuelle n'est-elle pas de restaurer les villes anciennes et de construire à côté des cités « parallèles » ou « satellites » ? La division désormais classique des activités urbaines en zones spécialisées est ici tracée par la nature. Il y a l'île fabuleuse à laquelle on ne peut songer porter atteinte, et il y a la « Terra Ferma », séparée d'elle par plusieurs kilomètres de lagune (ce qui a l'avantage d'éviter la formation d'une banlieue), où toutes les extensions du commerce et de l'industrie peuvent se concevoir.

Le cœur insulaire de Venise ne deviendrait pourtant pas une ville-

musée. On y développerait les activités portuaires, l'artisanat, le tourisme (avec hôtels en terre ferme). Facilement accessible, Venise pourrait redevenir la capitale de la Vénétie, si Rome accordait à cette vieille province une autonomie comparable à celle de la Sicile ou du Val d'Aoste. Mais elle serait surtout la capitale des arts, de la peinture, de la poésie, de la musique. Son université, qui ne comprend encore que deux facultés (sciences économiques et architecture) rivaliserait avec celle de Padoue. Les manifestations, comme la Biennale, seraient multipliées et on inviterait des organisations internationales — par exemple l'UNESCO — à avoir un siège permanent à Venise.

Maintenant que le projet dévastateur des modernes est écarté, il faut tout de même que Venise reste « vivante ». Une facture de plus de 300 milliards vient d'être présentée à Rome. Mais Rome n'est pas la seule capitale intéressée. Le monde entier vient de participer à un gigantesque effort financier pour préserver les temples de Nubie menacés par la construction du haut-barrage d'Assouan. Sauver Venise est une tâche encore plus importante, car Venise n'est pas seulement l'un des hauts-lieux de l'art universel. C'est aussi un symbole et un mythe. « Et même ceux qui ne l'ont pas connue, disait Musset, ne pourront jamais l'oublier... »

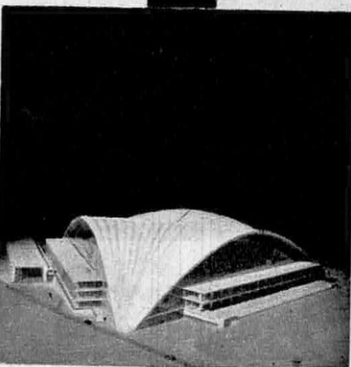
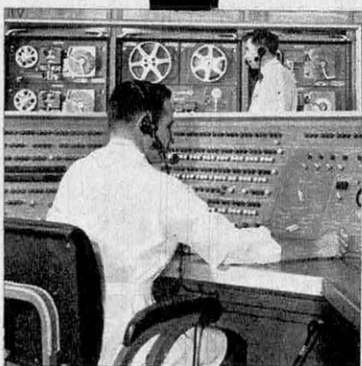
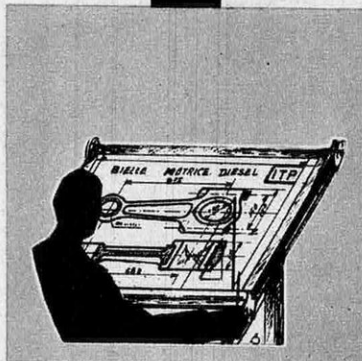
LA TOUR DE PISE A TROIS SIÈCLES DEVANT ELLE

Il existe d'autres problèmes de conservation de monuments en Italie, notamment celui de la fameuse tour penchée de Pise. On sait que chaque année elle s'incline d'un millimètre. Les mesures effectuées, dernièrement, font apparaître un écart de 4,87 m entre le pied de la tour et le fil à plomb tenu de la dernière galerie, c'est-à-dire 85 m de hauteur. Selon les experts, sa chute est inéluctable et devrait se produire dans les années 2300. Pour consolider le sous-sol qui supporte la pression d'un édifice de 14 500 tonnes, on injecte régulièrement du béton afin de contrecarrer le travail d'érosion que provoque un cours d'eau souterrain qui passe juste sous la tour.

jeunes gens

TECHNICIENS

PARIS 13



NOS RÉFÉRENCES :

- Électricité de France
- Ministère des Forces Armées
- Cie Thomson-Houston
- Commissariat à l'Énergie Atomique
- Alstom
- La Radiotechnique
- Lorraine-Escout
- Burroughs
- B.N.C.I.
- S.N.C.F.

etc...

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

Maurice DENIS-PAPIN * O. I.

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

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

N° 00 **TECHNICIEN FRIGORISTE**

Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

N° 01 **DESSIN INDUSTRIEL**

Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.

N° 0EA **ÉNERGIE ATOMIQUE**

Cours d'Ingénieur en Énergie atomique.

N° 0ELN **ÉLECTRONIQUE**

Cours d'Agent Technique et d'Ingénieur spécialisé.

N° 02 **SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS**

Détection, Amplification et Applications industrielles.

N° 03 **ÉLECTRICITÉ**

Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et d'Agent Technique Électricien.

N° 04 **AUTOMOBILE**

Cours de Chef Electro-Mécanicien et d'Agent Technique. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).

N° 05 **DIESEL**

Cours de Technicien et d'Agent Technique spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

N° 06 **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**

Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

N° 07 **CHAUFFAGE ET VENTILATION**

Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

N° 08 **BÉTON ARMÉ**

Préparation technique de Dessinateur et Calculateur en Béton Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé). — Formation d'Ingénieurs en B.A.

N° 09 **INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS** (Enseignement supérieur)

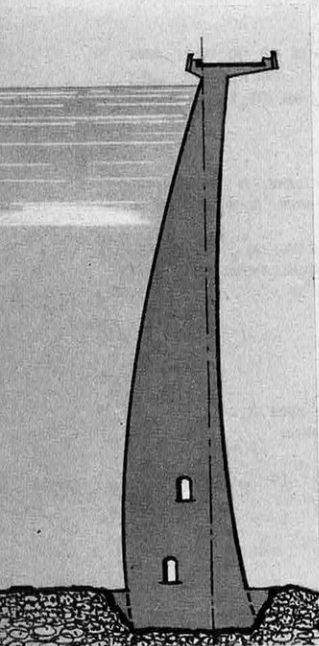
a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé — i) Énergie Atomique — j) Électronique. Préciser la spécialité choisie.

Vous trouverez page 21 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

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

pour la Belgique: I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION

APRÈS MALPASSET PAS DE CONDAMNATION DU BARRAGE-VOÛTE

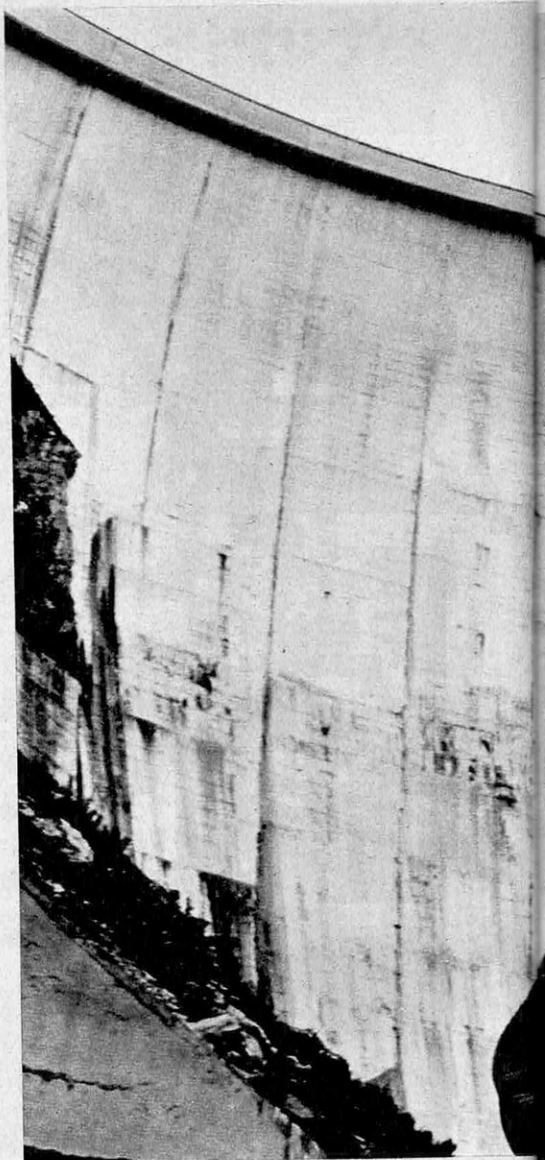


Le profil classique d'une « voûte ». On voit les galeries ménagées dans la masse du béton. La crête est ici couronnée d'une route.

On a construit des barrages voûte depuis la catastrophe de Malpasset, et on continuera d'en construire. Ni l'épisode judiciaire de cette tragique affaire, qui vient de se dérouler devant le tribunal de Draguignan, ni le 8^e Congrès international des grands barrages, qui s'est tenu à Edimbourg au printemps, n'ont pu prononcer la condamnation de ce type d'ouvrage. La raison en est simple : pour les spécialistes, cette technique offre toutes les garanties de sécurité.

Bien entendu, cette conclusion vient après un examen de conscience qui n'a pas manqué de suivre la rupture du barrage de Malpasset en 1959. Le réexamen n'a conduit à aucun changement fondamental. Seulement, les techniques s'affinent et se précisent.

Le site demeure la donnée primordiale qui autorise, ou interdit, l'édification d'un barrage voûte. La largeur de la vallée et la nature de son sol sont les deux impératifs catégoriques pour les techniciens. Les « voûtes » utilisent au maximum les rives auxquelles elles transmettent la formidable poussée des eaux. Si l'éloignement à la crête est trop grand, le barrage « poids » apparaît comme une solution à la fois plus économique et plus sûre. La stabilité des sols est une



PRINCIPAUX BARRAGES VOÛTES CONSTRUITS (OU A CONSTRUIRE) EN FRANCE DEPUIS 1959

Nom du barrage	Hauteur	Longueur de crête	Nature des fondations	
Lanau	30 m	135 m	Granit-micaschiste	
Villefort	75 m	225 m	Granit	
Roujanel	57 m	212 m	Micaschiste	
Laouzas	50 m	295 m	Granit	
Vouglans	120 m	400 m	Calcaire (jurassique)	
Lastioules				
barrage nord	20 m	234 m	(voûtes multiples)	Gneiss compact
barrage sud	25 m	513 m		
Sainte-Croix	100 m	180 m		Calcaire (jurassique)
Laparant (1)	70 m	200 m		Gneiss
Calacuccia (1)	72 m	260 m	(voûtes multiples)	Granit

(1) Barrages encore à l'étude.



M. Brigaud

donnée essentielle; pour transmettre la poussée des eaux aux rives, il convient que la « voûte » forme avec le terrain sur lequel il est édifié un tout homogène. Il faut donc que les réactions du sol (poussée, tassement, compression...) ne puissent donner lieu à aucune surprise au moment de la mise en eau. Il faut également que l'eau ne puisse en aucun cas faire varier la nature des couches qui composent ce sol.

Ces recherches qui sont du domaine de la géologie et de la géotechnique précèdent le début des travaux de plusieurs années et parfois même d'une dizaine ou d'une quinzaine d'années.

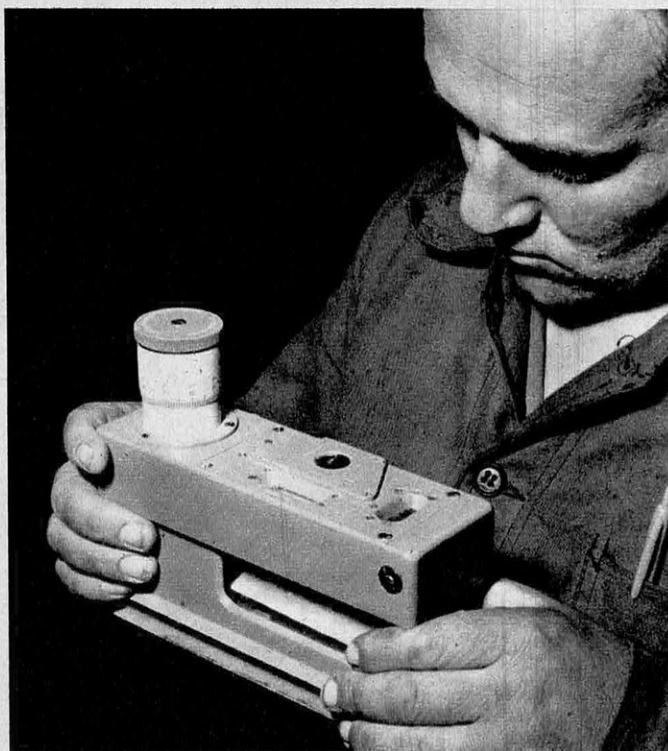
Durant la construction du barrage on met en place différents dispositifs

qui permettront d'ausculter la « voûte » au moment de la mise en eau et durant son fonctionnement par la suite.

Electricité de France dont dépendent environ 70 % des barrages français, possède une équipe d'ingénieurs spécialisés dans cette surveillance. Tous les barrages voûtes ou poids sont soumis à des tests périodiques. La précision des méthodes mises au point permet d'enregistrer des déformations au millimètre près.

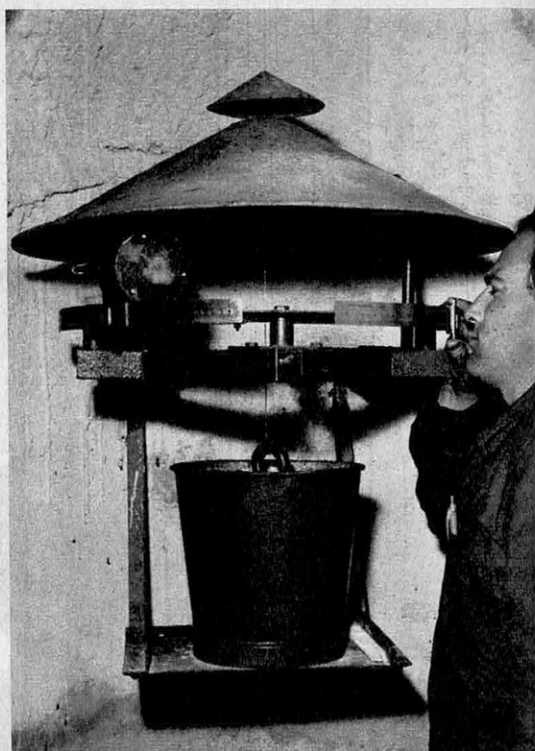
Pour la surveillance de la structure, c'est-à-dire du barrage lui-même, ces méthodes sont au nombre de quatre. Il y a le contrôle topographique qui se fait à l'aide de théodolites sur des repères inamovibles fixés dans le site

L'imposante masse de béton d'un barrage voûte paraît à la fois fragile et grandiose.



Un clinomètre : sensible au 1/100^{ème} de millimètre.

Photos Brigaud



Le fil à plomb dans son bain d'huile.



D'un repère fixe, visée sur la crête du barrage.

et sur l'ouvrage. Il permet de surveiller les déplacements qui varient avec la température, la charge en eau et le mouvement normal des roches, notamment au moment du remplissage. Il se produit sur tous les barrages voûtes des flèches qui sont de l'ordre de plusieurs centimètres. Les spécialistes parlent de « l'élasticité » des voûtes.

Lors de leur construction, on ménage de longues galeries à différents niveaux. Le barrage de Tignes, par exemple, haut de 162 mètres et d'un volume de 630 000 mètres cubes est traversé sur toute sa longueur par quatre galeries et cinq puits s'y enfoncent de la crête à la base. C'est dans ces puits que sont logés les trois autres systèmes d'auscultation des barrages.

On y trouve des « clinomètres » qui permettent de détecter et de préciser localement les déformations et les rotations éventuelles des fondations de la muraille de béton. Ces « clinomètres » qui sont des sortes de niveaux à bulle sont sensibles à des pentes de 1/100 de millimètre par mètre.

On y trouve également le « pendule » qui est un fil à plomb dont le poids de plusieurs kilogrammes baigne dans un seau d'huile. Le fil passe à travers une table graduée munie de cur-

seurs de visée. Ses moindres mouvements peuvent être ainsi mesurés. A Tignes, neuf pendules indiquent les déplacements des divers points du barrage par rapport à une verticale, par exemple celle de la crête par rapport à la base.

Enfin, la structure même de la « voûte » abrite les « témoins sonores ». Ce sont des fils d'acier entourés d'électro-aimants et tendus à l'intérieur de tubes métalliques. Ceux-ci sont noyés dans le béton lors de la coulée. Des impulsions électriques sont envoyées dans les électro-aimants et font vibrer les fils. La fréquence de ces vibrations comparée à celle de cordes identiques à tension réglable, indique l'allongement ou la contraction des témoins, c'est-à-dire du béton.

LES REDOUTABLES SOUS-PRESSIONS

Le sol, lui aussi, est l'objet de vérifications. L'expérience de Malpasset a prouvé qu'il convenait de porter une attention constante en aval du barrage. C'est pourquoi on accorde de plus en plus de soins au voile de drainage derrière le rideau d'injections de béton. Sur les deux rives qui supportent la poussée des eaux que transmet la « voûte », on opère ainsi un contrôle des infiltrations qu'on recueille ensuite dans de petits canaux de drainage. On peut donc de la sorte se rendre compte exactement de l'importance de ces infiltrations et opérer des travaux complémentaires permettant d'éviter les sous-pressions, poussées verticales du sol, de bas en haut, qui tendraient à soulever l'ouvrage.

Enfin tous les dix ans, on opère obligatoirement une vidange du barrage qui permet une vérification minutieuse de toute la muraille de béton.

Depuis la catastrophe de Malpasset, qui était, rappelons-le, un barrage édifié par le département du Var uniquement pour l'irrigation de la vallée du Reyran, Electricité de France a continué à suivre de près l'auscultation de ses barrages. Elle a été ainsi amenée à renforcer le barrage voûte de Tolla, en Corse. C'est la seule et unique « voûte » qui avait donné des signes de légères faiblesses. Il n'en est donc plus question aujourd'hui.

Vous ne ferez plus de fautes d'orthographe

Les fautes d'orthographe sont trop fréquentes... Tout d'abord chez les collégiens, les étudiants, pour eux, la sanction est immédiate sous forme d'une mauvaise note. Elles émaillent également les lettres personnelles et commerciales. Pour celui ou celle qui sollicite un emploi, elles sont souvent l'une des principales causes du rejet de la candidature.

Si pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, il est facile d'en comprendre les raisons. En premier lieu, nos règles de grammaire sont difficiles, on vous les a fait apprendre rapidement dans de mauvaises conditions. Par la suite, le manque de temps, l'absence de conseils vous ont empêché de compléter les études primaires. Enfin les années n'ont rien arrangé, bien au contraire, elles n'ont fait que multiplier vos hésitations devant l'orthographe de certains mots, de certains accords.

Pour tous ceux qui, comme vous, désirent acquérir définitivement et très rapidement une orthographe irréprochable, l'I.P.M. a édité une méthode qui, déjà auprès de milliers d'élèves, a prouvé sa remarquable efficacité.

La Méthode ORTHO SIMPLEX, basée sur l'intelligence, revêt une forme attrayante et facile. Elle permet en quelques semaines, à raison d'un quart d'heure par jour, d'acquérir une orthographe précise.

Si vous le désirez, ces résultats sont à votre portée. Remplissez aujourd'hui même le « Bon Gratuit » ci-dessous.

BON POUR UN EXEMPLAIRE GRATUIT du nouveau « Guide Pratique d'Orthographe ».

Nom

Prénom

Adresse

(Joindre deux timbres pour frais d'envoi)

Renvoyez ce bon au plus tôt à l'I.P.M. (Bureau L. 19), 16, rue de la Paix, PARIS 2^e.
Pour la Suisse: 9, rue St-Jean, GENÈVE-18
Pour le Bénélux: 20, rue Fusch, LIÈGE

POURQUOI VOUS NE TROUVEZ PAS DE TAXIS

« Pas un seul taxi dans les rues de Paris le 29 avril. » Un tract de la Chambre Syndicale des Artisans du Taxi invitait récemment tous les conducteurs, salariés et propriétaires, à protester contre le vœu du gouvernement de modifier le statut de leur profession.

Le problème n'est pas nouveau. Chaque Parisien se rend compte que tout ne va pas pour le mieux dans cette « industrie ». Les pouvoirs publics semblent déterminés à intervenir vigoureusement. L'attaque étant souvent considérée comme le meilleur moyen de défense, syndicats et groupements professionnels sont passés à l'action. Il n'y a donc pas eu de taxis à Paris le 29 avril.

Personne ne peut prévoir ce que sera exactement la nouvelle réglementation, le projet est tenu secret. On en est réduit aux suppositions.

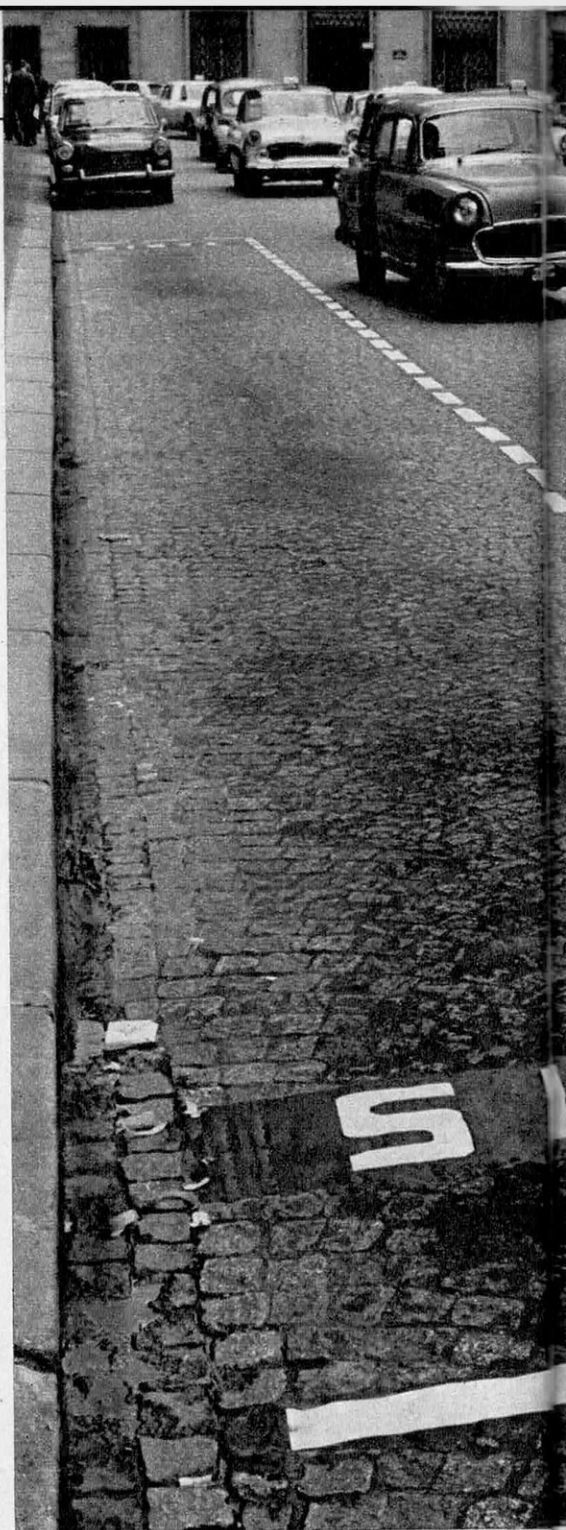
TROP LIBRE

Avant guerre, la flotte des taxis parisiens atteignit, autour des années 30, le maximum de 22 000 véhicules, alors que la densité des voitures particulières était environ trois fois moins élevée que celle que nous connaissons actuellement. En 1964 les effectifs ressortent à 13 250.

Il est évident que n'importe qui ne peut munir un véhicule d'un taximètre et se lancer en « maraude ». Les autorisations sont délivrées par la préfecture de la Seine et se répartissent comme suit : 12 000 autorisations ordinaires, 1 000 autorisations de « doublage » qui permettent à un même véhicule de faire deux sorties en 24 heures, et 250 autorisations réservées à des rapatriés d'Algérie. Ces attributions sont assujetties à un contingentement sévère. Les artisans, propriétaires de leur voiture, en reçoivent 54 %, les loueurs, possédant de 2 à 200 voitures, 18 %. 28 % enfin vont aux grandes compagnies groupant plus de 200 véhicules.

M. Tanneur, de la Chambre Syndicale des Cochers et Chauffeurs, explique :

« Depuis les temps immémoriaux du fiacre jusqu'en 1936, la profession a toujours été libre. Trop même. Les conducteurs payaient l'essence et n'avaient pas de salaire proprement dit ; ils étaient payés suivant la recette et... l'humeur de leur patron. Il n'y avait pas de loi les protégeant et ils travaillaient 14, 16 et 18 heures par jour. En 1936, une grève très dure





J.-P. Bonnin

priva Paris de taxis pendant un mois. Le résultat fut l'entrée en vigueur, le 13 mars 1937, de la convention collective qui régit, aujourd'hui encore, nos activités.

« Cette convention collective n'autorisait plus dorénavant qu'une seule sortie journalière de 10 heures pour les salariés et de 11 heures pour les artisans. Le repos hebdomadaire par

roulement fut garanti, ainsi que le salaire minimum aux conducteurs non propriétaires. Le carburant passe à la charge de l'employeur. Enfin le nombre des taxis fut élevé en fonction des besoins de la clientèle et limité à 14 000. Dès lors la situation des chauffeurs s'améliora et devint celle de travailleurs normaux. »

Or, depuis quelque temps, rien ne va plus. On sait que le projet en préparation risque de bouleverser le système établi. Déjà en 1960, le comité d'expansion économique, dit comité Rueff-Armand, avait abordé le problème. Constatant l'insuffisante capacité de ce mode de transport en regard des exigences actuelles, il proposait une série de mesures tendant à augmenter les effectifs et à modifier le régime des sorties.

De vives protestations s'élevèrent au sein de la corporation. Les recommandations du comité restèrent lettre morte. Aujourd'hui les ministères de l'Intérieur, des Travaux Publics et du Travail, appuyés par les préfets, tentent à nouveau de remédier au mal ; la solution envisagée s'inspirerait largement des conclusions du rapport de 1960.

« Vouloir briser le système de la limitation du nombre et couper en deux la journée de travail par un arrêt de plusieurs heures, équivaut — affirme M. Tanneur — à revenir trente ans en arrière. Et cela ne résoudra rien, car c'est s'attaquer à l'aspect superficiel de la question et pas du tout aux raisons profondes. Personne ne s'est inquiété des causes véritables de la situation et n'a prévu dans le programme les aménagements nécessaires concernant la circulation dans Paris.

« S'il y avait une circulation normale, il suffirait de cinq minutes pour aller de l'Opéra à la Gare du Nord et le prix de la course serait naturellement réduit. Faire ce trajet en moins d'une demi-heure représente actuellement une performance — le client voit les chiffres défiler au compteur et le conducteur s'énervé.

« Cet état de choses ne favorise pas la rotation du matériel. Avant guerre, nous pouvions servir trois clients dans le même temps où nous ne pouvions en servir qu'un aujourd'hui.

« Puisque nous avons parlé d'avant guerre, il existait autrefois des stationnements axiaux sur les grands boulevards, qui constituaient de véritables réserves. Depuis la suppression de ces stationnements que nous restait-il ? Quelques « peaux de chagrin » aux carrefours qui n'acceptent guère plus de 4 à 5 voitures. Lorsqu'un taxi dé-

pose un client dans le centre à cinq heures et demie par exemple, il est obligé, faute de place, de repartir à vide alors qu'un quart d'heure plus tard il y aura une demande considérable. A six heures les stations sont vidées en l'espace de quelques secondes. Lorsque j'étais jeune chauffeur, si nous conduisions un passager à Saint-Germain-des-Prés, nous revenions à toute allure dans le centre chercher un nouveau voyageur. Il ne manquait jamais de véhicule. Aujourd'hui, pour aller au même endroit, il faut trente minutes et trois quarts d'heure pour... revenir. Le temps de trouver une station et il est 7 h. 30. Evidemment cela crée un vide ! »

A cela les services de la préfecture de police répondent : « Les stationnements axiaux ont été supprimés parce que trop dangereux et gênants sur des voies à sens unique. Mais le nombre de places est demeuré inchangé. Les stations ont été simplement déplacées et mieux réparties. Nous veillons à ce que les particuliers en respectent les limites.

« Pour cela nous avons installé une signalisation par bande au sol. Quant au manque de fluidité de la circulation, le phénomène est inhérent à toutes villes de conception ancienne. »

RÈGLEMENT ET RENTABILITÉ !

On peut alors se demander jusqu'à quel point les conducteurs n'évitent pas volontairement la pointe du soir. Le fait que chacun soit libre de choisir son horaire devrait conférer à l'ensemble une certaine souplesse. Il n'en est rien ! car les chauffeurs terminent pour la plupart leur service à 18 h. Les salariés préfèrent commencer normalement leur journée à 8 h. le matin, cela se conçoit. Les artisans, eux, fuient les encombrements car la lenteur de la circulation y rend leur travail très peu rentable.

La loi oblige le taxi, une demi-heure avant la fin de son travail, indiqué par la plaque horaire, à ne charger qu'en direction de son centre de dépôt, ce qui donne les résultats que l'on sait : malentendu et irritation de l'usager.

D'ailleurs, pour les artisans du taxi, dont M. Deimat se fait le porte-parole, l'aspect des rapports avec la clientèle revêt une importance primordiale. « Parmi les récriminations formulées à l'encontre des conducteurs, il en est une que nous estimons légitime : il s'agit de celle qui met en cause le refus de conduire à l'adresse de-

mandée. Sans doute, le règlement interdit le refus de conduire ; mais le règlement est une chose et la rentabilité en est une autre.

« Qui accepterait d'accomplir une tâche dont la rétribution serait insuffisante, ou, pire, qui entraînerait une perte d'argent ? Depuis deux ans au moins il en est ainsi pour les taxis : premièrement, lorsqu'ils effectuent une course de courte distance ; deuxièmement, lorsqu'ils conduisent en banlieue sans percevoir d'indemnité de retour (s'élevant à 8,50 % de notre chiffre d'affaires). »

Les artisans protestent en arguant que les frais d'entretien de leur matériel sont supérieurs car ils n'ont pas d'atelier de réparation à leur disposition, ni de véhicule de rechange lorsque le leur est immobilisé.

Beaucoup plus intéressante et sérieuse apparaît la solution qui consiste à faire entrer le tarif de nuit en vigueur dès 18 heures. Cela inciterait les conducteurs à être présents dans les rues entre 18 et 20 heures.

Enfin, une augmentation, quelle qu'en soit la forme permettrait, de l'avis de tous, de faciliter le recrutement du personnel.

M. Deimat va plus loin, assurant que le problème du transfert des autorisations, dont on a tellement parlé, se résorberait de lui-même. Le problème des transferts est un faux problème. « Nous offrons les tarifs les plus bas du monde, dit M. Deimat. Les salariés touchent à peine 25% de la recette et n'ont que 1 F de salaire minimum horaire garanti. Il est normal que ces gens essaient d'échapper à leur condition. La situation du salarié est telle qu'il n'hésite pas, même au risque de s'endetter, à acquérir très cher l'autorisation d'un artisan qui se retire. Il peut ainsi s'installer sans plus attendre une hypothétique attribution gratuite (9000 demandes d'autorisation sont en attente à la préfecture de la Seine alors que la loi ne prévoit que 7500 propriétaires). Pourtant 50% au moins des conducteurs préféreraient travailler pour une compagnie car ils y sont dégagés des responsabilités et des soucis. »

UN TAXI VAUT 20 VOITURES

Mais l'augmentation de tarif n'apparaît pas à la préfecture de Police comme la panacée universelle que veulent bien en faire les professionnels. M. Gilles, de la direction de la

circulation, du transport et du commerce, cite en exemple le cas insoluble des gares d'arrivée :

« Il faut, dit-il, au moins 30 secondes pour effectuer une prise en charge, ce qui correspond à un débit horaire de 120 taxis. Avec deux files de chargement et à raison d'un peu plus de deux personnes par voiture on évacue 500 voyageurs à l'heure. Il faudrait trois heures pour absorber les quelque 1500 clients que représente un train moyen, le déficit est heureusement compensé par les moyens conventionnels, métro et autobus.

« Néanmoins, les taxis sont nécessaires et constituent un excellent moyen de transport d'appoint. (250 000 prises en charge quotidiennes.) En circulation urbaine, vingt courses journalières pour un même véhicule, cela représente 20 passagers, 20 voitures particulières de moins se déplaçant ou stationnant parfois plusieurs heures dans un centre super-encombré. C'est là leur principal intérêt. Il n'est donc pas étonnant que nous nous attachions à développer ces possibilités en multipliant les sorties et en adaptant leur durée aux besoins. »

Un tel raisonnement mène à penser que l'idéal serait d'instituer un périmètre interdit aux voitures particulières. Le taxi deviendrait alors service public avec un statut identique à celui de la R.A.T.P. Rien ne laisse supposer que cette solution soit pour demain. En attendant, le principal souci des pouvoirs publics demeure de pallier la pénurie du recrutement et d'éviter que trop de taxis restent au dépôt. Car bizarrement, tous les véhi-

cules en état de circuler ne sortent pas.

Depuis l'avènement du radio-taxi, le nombre de prises en charge pour les voitures ainsi équipées n'a cessé de croître. Il devient donc plus intéressant, malgré le prix élevé de l'installation, de mettre en exploitation un seul de ces véhicules que deux taxis traditionnels.

Cela, les artisans, aussi bien que les loueurs et les compagnies, l'ont compris. Aussi voit-on de plus en plus d'antennes sur les capots. Ceux qui ne veulent ou ne peuvent acquérir un matériel coûteux ont demandé aux P. et T. de mettre à leur disposition des postes d'appel téléphonique munis de numéros simples. Une première série de ces bornes permet déjà, en faisant trois lettres suivies de quatre zéros au cadran d'obtenir rapidement, de jour comme de nuit, qu'un taxi vienne vous prendre à domicile.

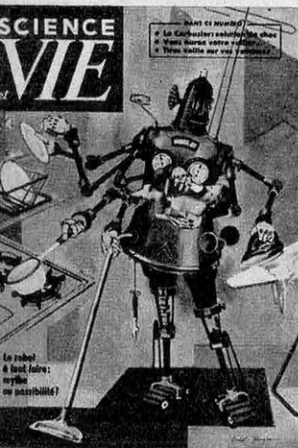
Cependant l'adaptation du matériel à l'évolution des techniques ne pourra répondre seule dans les années à venir à la loi de progression de la demande. Un remaniement total du système s'impose, sans toutefois que l'on puisse dire si cela suffira à résoudre le problème.

« Améliorez la circulation, il n'y aura plus de problème des taxis », affirme M. Tanneur, qui conclut : « D'ailleurs ce ne sont pas les voitures qui circulent qui créent les encombrements ; ce sont celles qui stationnent. Paris est devenu un gigantesque garage. Où voulez-vous circuler dans un garage ? »

F. Horvat Magnum



LA MÉLANIE ÉLECTRONIQUE EST EN MARCHÉ



En juin 1960, « Science et Vie » posait déjà la question : le robot à tout faire, est-ce un mythe ou une possibilité ? Le Dr Thring répond aujourd'hui de façon concrète en présentant les premiers éléments du robot ménager dont il a entrepris la construction.

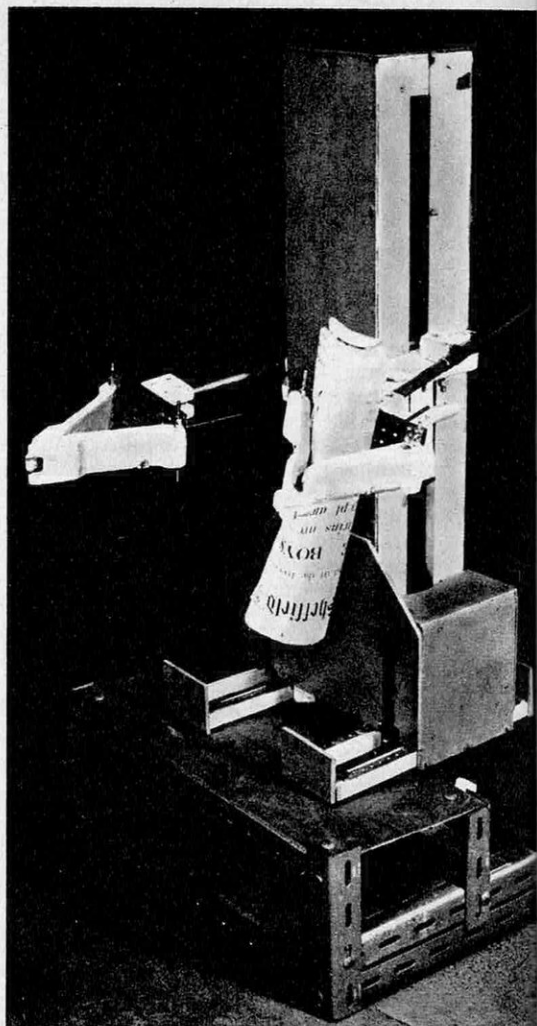
Lassé d'assister aux « performances » de robots de foire qui s'avancent sur des estrades dans un brinqueballement de quincaillerie, armés d'un plumeau et ornés de lampes multicolores, pauvres machines androïdes qui ne rendent de vrais services qu'aux réalisateurs de films de science-fiction, lassé aussi de la lassitude de sa femme, un Anglais (d'origine australienne) vient de prendre une grande décision. Il va fabriquer, il fabrique déjà le premier vrai robot ménager. Ce pionnier est le Dr Meredith Thring, professeur de la technologie des combustibles à l'Université de Sheffield.

« Ma femme, les femmes, passent le tiers de leur existence en besognes domestiques répétitives : balayer ou passer l'aspirateur, faire la vaisselle et les lits, nettoyer la baignoire, laver et repasser des vêtements, mettre la table... c'est une forme d'esclavage moderne qui doit prendre fin. L'homme a toujours eu besoin d'esclaves, il faut que ce soient les robots qui prennent la relève des ménagères. Sans faire offense à nos mères et à nos épouses, il n'est pas besoin de tellement d'intelligence pour refaire tous les jours les mêmes tâches. Alors j'ai commencé. »

TROIS BRAS ET UNE TÊTE CHERCHEUSE

Commencé quoi ? La fabrication de son robot. Les « bras » et les « jambes » sont à peu près au point. Le Dr Thring n'est pas un artiste faiseur d'automates : ses « bras » sont des pinces articulées ultra-sensibles dans le genre de celles qui servent dans les laboratoires atomiques à manier en chambres étanches des matériaux radioactifs. Son robot en aura trois, dont un bras ventral, capable de pivoter indéfiniment sur lui-même, donc supérieur au bras humain. La plupart des cybernéticiens, d'Ashby à Ducrocq, conviennent d'ailleurs qu'un tel instrument n'est pas en soi miraculeux : c'est le « cerveau » de l'appareil qui le serait plutôt.

Quant aux « jambes », c'est un socle



monté sur roues, capable de pivoter sur place et aussi, merveille appréciée dans les homes anglo-saxons, presque tous dotés de deux étages, de monter les escaliers, « avec un enfant dans les bras s'il le faut », assure l'inventeur.

L'essentiel, bien sûr, c'est la tête. Le Dr Thring n'est pas cybernéticien, il ne prétend pas inventer un nouveau type de circuits ou de connexions électroniques, il n'a pas mis au point une nouvelle mémoire à ferrites. « Je ne fais que de la recherche appliquée », précise-t-il. Il estime, et il a raison sur ce point, qu'il a été fait assez de travaux sur les mémoires électroniques pour qu'on s'en serve à d'autres usages qu'à jouer aux échecs ou à donner aux visiteurs des foires internationales la date de la bataille d'Azincourt. La tête de son robot sera réalisée à l'aide des travaux de Grey Walter, Pask, von Foerster et de leurs émules britan-

niques (n'oublions pas que l'école britannique de cybernéticiens est la plus brillante du monde). Il a chargé un de ses collaborateurs de mettre au point une «tête chercheuse» capable d'identifier les objets dans n'importe quelle position où ils se trouvent.

C'est un gros problème; en effet, la grande majorité des cerveaux électroniques ne reconnaissent un bloc-moteur ou une assiette que si ces objets leur sont présentés dans une position déterminée; mettez l'assiette de profil ou le bloc-moteur à l'envers et les prodigieux circuits se trouvent incapables de les identifier.

«Mon robot devra reconnaître, par exemple, des assiettes de toutes formes et de toutes couleurs. C'est difficile, mais c'est tout à fait possible.» En fait, cela consiste à fournir à la machine un nombre plus grand d'informations concernant l'objet à identifier. Il serait évidemment impossible d'emmagasiner dans le volume forcément réduit d'un «cerveau» de robot toutes les informations concernant tous les objets de la vie quotidienne; mais, étant donné le nombre limité de tâches auxquelles le robot sera astreint, le tour de force devient réalisable.

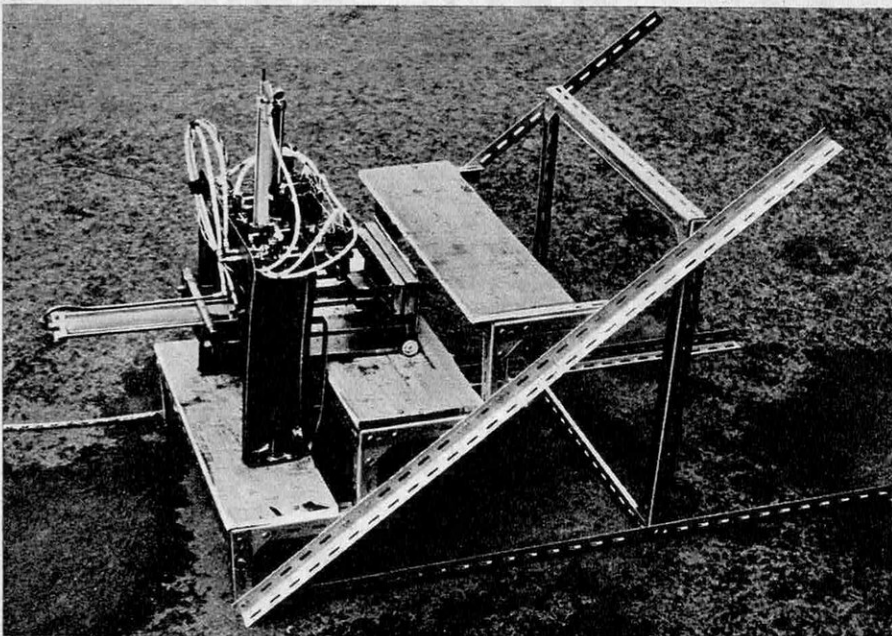
Tous les robots ont un nom; celui du Dr Thring s'appelle d'ores et déjà «Ted», car son nom est formé des initiales de la Thring Expansion Development, compagnie fondée par l'audacieux chercheur. Combien coûtera un Ted? «Le prix d'une auto, et je ne pense pas que la plupart des ménages qui se trouveront placés en face

de l'alternative de l'achat d'une deuxième voiture ou d'un domestique mécanique hésiteront longtemps.» Et quand Ted sera-t-il prêt? Vingt personnes travaillant pendant dix ans (ou quarante personnes travaillant cinq ans) devraient rendre sa fabrication industrielle tout à fait concevable.

LA QUESTION DE CONFIANCE RESTE POSÉE

Impossible d'étudier le problème des robots sans déborder sur la philosophie et la science-fiction. D'abord, la supériorité de la ménagère sur le robot réside dans son bon sens beaucoup plus que dans son intelligence; ainsi, le jour où il a plu et où cinq paires de chaussures boueuses ont trotté sur les parquets et les tapis d'une maison, la ménagère nettoie et cire les uns et les autres de façon spéciale, insistant sur telles et telles taches, brossant ici, séchant là. Il va de soi que les robots ne pourront accomplir que des tâches simples, exclusivement répétitives.

Enfin, si Ted était dès demain mis en vente dans les grands magasins français pour le prix d'une «404» (qui sera approximativement le sien, estime Thring), nous ne connaissons pas beaucoup de ménagères qui iraient tranquillement faire la sieste en lui laissant faire la vaisselle... Il y a là un point qui n'est pas négligeable: celui de la confiance.



Les jambes du robot: un socle monté sur roues, capable de pivoter sur place et, surtout, de monter les escaliers.

Plus de deux millions
d'automobilistes lisent

l'action

AUTOMOBILE ET TOURISTIQUE

**En juillet deux grandes
enquêtes :**

- L'AUTOMOBILE ET VOS
VERTÈBRES
 - POURQUOI LES TOURISTES
ÉTRANGERS BOUDENT-ILS
LA FRANCE ? POURQUOI
LES FRANÇAIS FUIENT-ILS
A L'ÉTRANGER ?
-

**Ils seront trois millions
qui liront en octobre**

l'action

AUTOMOBILE ET TOURISTIQUE

spécial Salon

HILTON-PARIS: LA FIN DES MAÎTRES D'HOTEL

Conrad Hilton aura attendu longtemps avant de s'installer à Paris. Cette lacune insolite est doublement réparée. L'hôtel Hilton de l'avenue de Suffren et l'Hilton Orly seront ouverts fin 1965, début 1966. Le premier — haut de onze étages — disposera de 500 chambres; le second, qui sera un établissement de transit, aura sept étages et 250 chambres. Alors que cet insatiable hôtelier de 75 ans s'adonnait à ceinturer le monde de ses hôtels, le maillon le plus prestigieux, celui de Paris, manquait jusqu'alors à sa chaîne.

Pourquoi ? Au siège de la société Hilton à Paris, rue de Berri, on est plus que discret sur les motivations du « Boss ». A première vue, l'entreprise présentait de grandes difficultés. Il s'agissait de trouver un terrain assez vaste pour construire l'usine hôtelière, telle que la conçoit Hilton. Encore fallait-il qu'il soit bien placé. Si possible dans un quartier résidentiel; noblesse oblige ! pas trop éloigné du centre des affaires, comme des Folies Bergères.

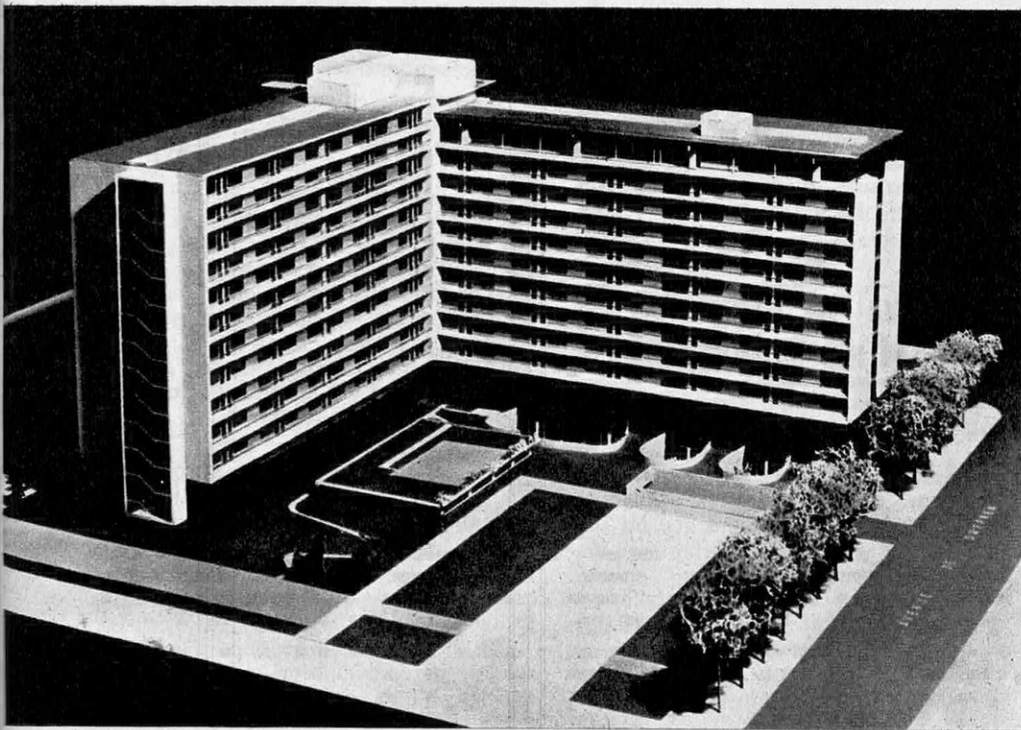
Trois conditions malaisées à réunir dans Paris, où aucun emplacement pour palace « de qualité » n'est à vendre.

Hilton, avant d'engager sa prospection, avait été frappé par un précédent. Il y a deux ans, la chaîne hôtelière de la Pan American avait tenté d'acquérir, pour construire un hôtel, l'immeuble Esso, 82, avenue des Champs-Élysées. La situation était idéale pour y édifier un palace. L'idée des promoteurs était de jeter bas tous les murs pour ne garder que la carcasse. Mais Esso voulait aussi vendre le terrain. On n'en connaîtra jamais le prix. On sait seulement qu'il fut exorbitant, et qu'Hilton, apprenant le chiffre demandé à son confrère, en fut consterné. La Pan American dut donc s'incliner et abandonner son projet. On aura, au moins, une petite idée du prix des terrains à Paris, quand on saura que le sol sur lequel est bâti le palais d'Orsay a été vendu 3 milliards et demi d'anciens francs.

Cette surenchère a certainement



M. Conrad N. Hilton, président de Hilton Hotels Corporation. Il a, en juin 1963, posé la première pierre de l'hôtel Hilton de Paris, qui sera situé au pied de la Tour Eiffel. Cet hôtel, dont on voit ici la maquette, comprendra 500 chambres réparties en 11 étages, un night-club et un restaurant panoramique — sur le toit — dominant le Champ-de-Mars.





Quelques-uns des 26 palaces éparpillés dans le monde et qui composent l'empire Hilton : 1. Londres ; 2. Hong-Kong ; 3. Athènes ; 4. aux Caraïbes ; 5. Honolulu ; 6. Rome.

freiné l'offensive Hilton. Mais cet homme, avant tout « d'affaires » a dû être frappé par le fait que si Paris manque de chambres, aucun hôtel n'y a été construit depuis 30 ans. Les prix à la construction et les charges qui pèsent sur l'industrie hôtelière française sont lourdes. Hilton savait tout cela, aussi bien qu'à Paris aucun passe-droit ne lui serait accordé.

Il faut préciser : Conrad Hilton ne construit pas des hôtels, il les fait construire. Il n'apporte pas d'argent, mais son nom, sa « marque » qui fait vendre et draine la clientèle de niveau élevé, le plus souvent américaine. Il n'est pas propriétaire de ses hôtels. Plus qu'un gérant, il est locataire. Aussi Hilton doit-il d'abord persuader un gouvernement, une ville, des financiers, de réunir les capitaux nécessaires à l'achat d'un terrain, à la construction, à l'équipement.

Un hôtel Hilton de 500 chambres revient aux environs de 10 milliards d'anciens francs, soit à 20 millions par chambre, prix du terrain, restaurants, équipement général compris.

Aux U.S.A., où Hilton supervise 50 hôtels qui comptent parmi les plus importants et pour citer le premier d'entre eux, le Waldorf Astoria, les « Hilton Hotels International » forment un consortium de très gros hommes d'affaires. En Amérique, placer son argent chez Hilton vous classe dans l'aristocratie financière. Bien que l'empire de l'hôtelier géant fasse entendre quelques craquements inquiétants, Hilton baisse en bourse. En 1962, l'action Hilton coûtait 34 dollars, en 1963, 13 dollars, l'an dernier, les « Hilton Hotels International » n'ont distribué aucun dividende à leurs actionnaires. Pour la première fois. Qu'importe, on fait encore confiance à Hilton.

UN CHEVAL DE TROIE DANS UN JEU DE QUILLES

Ce diable d'homme continue de séduire et de subjuguier. C'est un prestige pour les capitales étrangères de posséder un Hilton. Partout on lui fait des offres, et quelquefois on l'exonère de certaines charges ou impôts nationaux pour faciliter son implantation. Au Commissariat Général au Tourisme à Paris, un haut fonctionnaire reconnaît : « C'est un prestige pour Paris de posséder désormais un « Hilton ». Nous avons rapporté cette phrase à un directeur de palaces parisiens. Il a rectifié en souriant, « Dites



plutôt : c'est un honneur pour Hilton d'habiter Paris. »

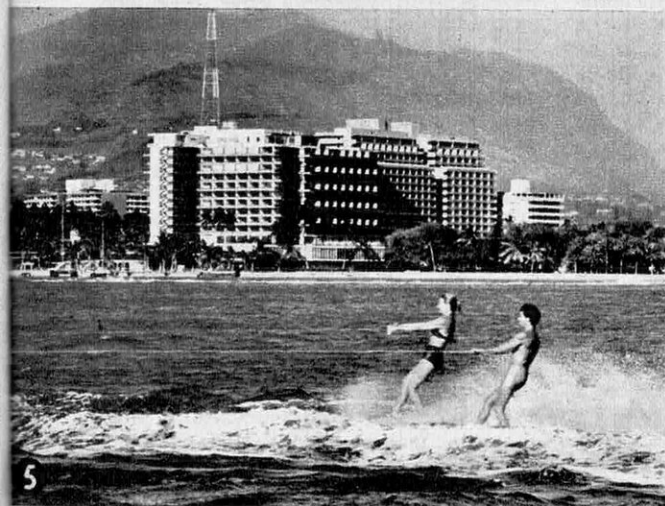
Ailleurs, les avis ne sont pas aussi partagés que dans notre capitale.

« Hilton ne pouvait pas ne pas penser depuis longtemps à Paris : c'est une lapalissade relevée, devant nous, par un grand hôtelier parisien. Si les tractations ont traîné, le secret en a été bien gardé. De fait Hilton n'a pas été accueilli, en France, avec un enthousiasme délirant, aussi bien par les pouvoirs publics toujours chatouilleux sur l'invasion des dollars, que par le Syndicat des hôteliers parisiens. Pour les uns comme pour les autres, Hilton ressemble à un cheval de Troie dans un jeu de quilles.

Fidèle à sa méthode, Hilton a joué le jeu patiemment, sans compromettre ses propres finances. Il a trouvé des capitaux sur place.

Les autres sources financières sont mystérieuses. Des esprits machiavéliques avancent que certains capitaux proviendraient d'hôteliers parisiens.

Hilton abandonne au départ la réalisation, la construction, la décoration de ses hôtels aux sociétés immobilières. En Europe, Hilton a accepté de



faire deux entorses à ses principes. Il paye le loyer annuel du London Hilton. Pour son hôtel de Paris, il a décidé d'acheter lui-même le mobilier, ce qu'il n'a jamais fait.

Hilton entre en scène, quand les plâtres, les peintures sont secs, les tentures et les moquettes posées. Il prend alors l'affaire en mains. Il installe ses employés, impose ses méthodes de gestion et de comptabilité, ses services adaptés aux goûts de la clientèle internationale et notamment américaine (la distribution d'eau glacée sur le lavabo, le verre d'eau glacée au restaurant, les verres à dents protégés par une housse plastique désinfectée et autres gadgets hygiéniques et moraux). Ainsi on appliquera à l'Hilton Paris les mêmes règles que dans la puritaine Amérique: interdiction de louer des chambres doubles à des couples non mariés. Mais la direction fermera les yeux si ces couples prennent des chambres communicantes. Le client, dans sa réservation, devra indiquer une heure limite d'arrivée. Après quoi on louera sa chambre. Chez Hilton, il n'est pas toléré d'arriver en retard, d'avoir une panne d'avion ou de voiture.

85 MÈTRES DE FAÇADE EN MARBRE ROUGE

Le voyageur qui se rend à Orly peut apercevoir à 300 mètres à droite, avant l'aérogare, un panneau publicitaire qui indique en lettres énormes: « Ici sera ouvert l'hôtel ORLY-HILTON ». Aucun travail de terrassement n'a encore été entrepris. Hilton-Paris dont les fondations ont démarré il y a un an, vient tout juste de sortir de terre. Mais au 5^e étage de la rue de Berri, où s'est installé le brain-trust de la société Hilton, M^{lle} Marie Colette Fontés, chef du « Réservation Service » a déjà réservé des chambres du Hilton-Paris pour 1967-1968! On connaît les congrès qui auront lieu à ces dates et on chasse déjà les clients.

Conrad Hilton est fort mécontent de l'emplacement excentrique de son hôtel, situé à l'angle de l'avenue de Suffren et de la rue Jean-Rey. Compte tenu des embarras de la circulation, il faudra à ses clients une demi-heure pour se rendre, aux alentours de midi et demi, de l'Opéra à la Tour

Eiffel et tout autant à 19 heures, pour aller d'Hilton aux Folies-Bergère.

Hilton possède d'autres hôtels internationaux tout aussi mal placés et qui marchent. Le grand avantage du Hilton-Paris sera son garage souterrain pour 250 voitures — quand tous les autres palaces parisiens manquent, actuellement de parking. Finalement le choix d'Hilton à la limite du 7^e et du 15^e arrondissement peut, dans quelques années, se révéler avisé. Paris se déplace vers l'ouest et le quartier est résidentiel.

Conrad Hilton aurait voulu construire bien au delà de dix étages. La ville de Paris s'y est opposée pour ne pas déparer le site, à proximité de la Seine et pratiquement au pied de la Tour Eiffel. Cette interdiction aurait fort agacé le grand hôtelier qui, dans d'autres capitales, a trouvé une compréhension plus souple. Il semble bien que sur le plan financier, il a dû à Paris passer sous certaines fourches caudines. Dans tous ses hôtels du monde, Conrad Hilton partage les bénéfices d'exploitation avec les sociétés propriétaires, au titre du tiers, dans les contrats les moins avantageux. La société immobilière prenant les deux tiers. Or, à Paris, la loi de répartition des bénéfices ne devrait plus jouer ainsi et Hilton consentirait à se contenter de moins du tiers.

Construit en retrait, encastré au milieu d'immeubles élevés, l'Hôtel Hilton manquera de dégagement. Il faudra monter au restaurant panoramique, installé au 11^e étage pour avoir une vue privilégiée sur la colline de Chaillot, la Seine et le Champ-de-Mars.

On ne lésinera pas, pour donner à l'établissement son maximum de luxe et de confort. Composé de deux corps de bâtiment en équerre, l'hôtel fera appel aussi bien aux matériaux traditionnels ou de prestige, tel le marbre rouge de Durban qui ornera les 85 mètres de façade, qu'aux techniques les plus raffinées comme l'installation téléphonique qui permettra d'appeler l'extérieur en direct depuis chaque chambre, ou le dispositif électronique de repérage du personnel d'encadrement.

Plusieurs restaurants, du snack au gastronomique, en passant de la taverne au restaurant polynésien, une salle pour 800 convives, un night-club, un jardin privé qui isolera l'hôtel des bâtiments voisins seront les principales originalités du Hilton-Paris qui, une fois terminé, couvrira 34 365 m².

Le client Hilton trouvera à Paris une chambre identique à celle qu'il aura connue à Tokyo ou à Honolulu.

Il ne sera pas dépaycé. Près de son lit, il disposera d'un système d'éclairage qui ressemble à un tableau de bord. Les boutons pour déclencher la T.V. ou la radio seront strictement au même emplacement. Comme dans tous les Hilton du monde, il déposera ses souliers dans le même placard qui donne sur le couloir. Il sera réveillé par un système électronique qui permet, chaque matin, de secouer deux cents personnes à la fois. Tout client saura que derrière la porte de sa salle de bain un ouvre-bouteille est accroché, et si sa taille dépasse 1 m 85, il réglera sa douche de la même façon que dans tous les Hilton du monde. S'il est souffrant, l'hôtel aura son médecin, son infirmière. Il pourra demander une secrétaire pour taper son courrier. S'il veut organiser un cocktail pour cent personnes, l'intendant s'occupera de tout.

Pour le décor, Hilton a décidé de se rallier à la sagesse et au bon goût. On avait bien pensé faire de l'Hilton-Orly un établissement bizarre et excentrique, les projets saugrenus ont été abandonnés. Si à Londres les maîtres d'hôtel sont habillés par le tailleur de la famille royale, si au Caire les serveuses ont revêtu le costume pharaonique, Paris devrait être préservé de ces excès de couleur locale.

DES PRIX LIMITE ET UN STYLE NOUVEAU

Les Hilton ne sont pas des palaces pour multimilliardaires ou pour vedettes d'Hollywood. Ce sont des hôtels d'affaires. Ritz cherchait la clientèle des grands-ducs et des maharadjahs. L'hôtellerie d'aujourd'hui est une industrie différente. Les Hilton sont des hôtels où l'on vient pour travailler. C'est pourquoi on y trouve de nombreuses salles de réunion et de conférence.

Les prix demandés pour les chambres ne sont donc pas des dépenses « mortes », mais des dépenses « productives ». Conrad Hilton a sa logique. « Un businessman, dit-il, qui traite et réussit à Londres une affaire de quelques millions peut se permettre de coucher dans un lit de 200 F la nuit. Il s'agit de frais professionnels couverts par des entreprises. »

Les chambres de l'Hilton s'échelonnent de 70 à 700 F la nuit. Le London Hilton, où le snobisme atteint des sommets insoupçonnés, est l'Hilton européen le plus cher. La chambre « simple » revient entre 120 et 160 F, l'appartement 1.200 F. Berlin est le moins cher, 30 F le « simple », parce

que les prix hôteliers de Berlin sont bas. Pour Paris, Hilton annonce : « Nous serons moins cher que le « Crillon ». Le « simple » coûterait autour de 80 F. Mais les professionnels de l'hôtellerie parisienne restent sceptiques. Selon eux, les prix du « Crillon », premier palace de Paris, seront certainement dépassés.

Hilton a pour règle de considérer les deux premières années d'exploitation d'un hôtel comme des années de déficit. La gestion est grandement facilitée par les jeux de balances comptables entre tous ses hôtels. Certains peuvent perdre de l'argent, d'autres en gagner, la chaîne s'y retrouve, en fin de compte.

Après avoir démarré lentement, les Hilton Madrid, Rome, Athènes marchent bien. Berlin assez bien. Si Amsterdam est bon, Rotterdam est moins bon. Par contre on se rue pour coucher au Hilton London, et celui d'Istanbul affiche toujours complet.

Ce phénomène hôtelier à l'échelle planétaire est unique. Mais son succès s'explique parce qu'il exprime un aspect de notre civilisation moderne. Interrogés sur Hilton, les patrons des grands palaces parisiens préfèrent garder, par devers eux, leur opinion. Si Hilton reste un concurrent redoutable, il est seul capable de drainer une clientèle différente et relancer notre tourisme qui est bien malade.

Les grands hôteliers parisiens ne nourrissent aucune animosité à l'encontre d'Hilton. Chez certains on perçoit une certaine inquiétude ; chez d'autres beaucoup de curiosité.

Au début de cet été, l'organisation Hilton, Hilton Hotels Corporation et Hilton Hotels International Inc. sera représentée par 76 hôtels, dont 50 aux U.S.A. et 26 éparpillés dans le monde entier. En 1969, l'équilibre sera rétabli. Pour 60 hôtels aux Etats-Unis, Hilton en comptera 60 de type international, le potentiel s'élèvera alors autour de 80 000 chambres, et autant de collaborateurs.

Ces chiffres suggèrent l'existence d'un fabuleux empire. En réalité, le mot empire est certainement le moins propre pour qualifier le gigantesque réseau mis sur pied par Conrad Hilton.

Hilton n'est pas un succès immobilier, mais l'application au domaine hôtelier d'un ensemble de principes courants dans la gestion des affaires normales. Hilton c'est de l'argent sans doute, mais c'est avant tout, une conception toute nouvelle de l'hôtellerie.

André Siegfried, étudiant le phénomène Hilton, écrivait : « A la diffé-

rence des grands leaders du tourisme, de Ritz qui était maître d'hôtel... Hilton, hôtelier sans doute, apparaît comme un immense brasseur foncier. Sans souci d'artiste, d'expert en cuisine ou en vins comme Ritz, on le sent surtout préoccupé de rationalisation. Il est dans sa gestion dominé par les conditions qui prévalent en Amérique, notamment par cette liberté de la main-d'œuvre, en l'espèce du service ; il faut remplacer l'homme, qui est hors de prix, par la standardisation de l'outillage avec une concentration des entreprises permettant les économies d'une gestion de base. »

MAIS QUI A AVANCÉ LES CAPITAUX ?

Durant plus d'un demi-siècle, l'hôtellerie parisienne, celle de la Côte d'Azur et des grandes stations thermales ont vécu sous le signe envoûtant de Ritz. Hilton, lui, a débarrassé la grande hôtellerie moderne de ses attributs de luxe, de vanité et de superflu. Hilton choisit ses directeurs parmi les agents de voyage, les assureurs ou les hommes d'affaires. Jamais dans l'hôtellerie. L'affaire Hilton est une affaire commerciale qui inspire confiance aux financiers et aux gouvernements.

Ici, nous touchons du doigt un visage nouveau de l'hôtellerie. Devant nous le directeur d'un grand palace parisien s'étonnait : « Mais qui a bien pu prêter des capitaux à Hilton ? » Il lui apparaissait que l'opération financière comportait bien des risques, tout au moins des incertitudes. « Car enfin, disait-il, les capitalistes qui ne sont pas des philanthropes courent moins l'aventure en investissant dans la construction d'appartements ou de bureaux. Nos 11 palaces parisiens sont pleins entre 60 et 75 %, alors que les appartements ou les bureaux sont occupés à longueur d'année. »

En quantité, la France a une hôtellerie qui vit sur le passé et n'a pas ressenti assez tôt la nécessité de penser à l'avenir. On commence à assister à un renversement de la situation. Depuis deux ans, l'hôtelier français fait un effort extraordinaire, mais le retard sera long à rattraper. L'hôtellerie française a attendu de bénéficier de prêts à long terme à taux très bas : 4 milliards d'AF en 58, 15 milliards, désormais chaque année. Elle se réveille de sa léthargie en s'en remettant au Crédit Hôtelier.

« Il s'agit aussi de savoir, explique le directeur de palace, si mon hôtel

construit en 1815, modifié en 1875, 1900, 1907, 1924, 1935, 1946, 1954, 1958, est un outil qui correspond exactement aux besoins de la clientèle moderne. Cet outil désuet, sans cesse mis au goût du jour, est-il capable de répondre aux exigences actuelles ? Ou faut-il créer, dans le style d'Hilton, un hôtel neuf ? ».

« A la vérité, poursuit-il, le vieil outil est périmé et n'est plus rentable. Nous serons obligés d'adopter, très vite, si nous voulons survivre, la méthode américaine pour abaisser nos prix de revient. Tout le problème de l'avenir hôtelier réside dans l'opposition de l'unité de main-d'œuvre à l'unité-client. Nous ne trouvons plus de femmes de chambre. Si ailleurs on ne trouve plus de personnel de maison, l'hôtellerie ne trouve plus de personnel de service.

« Hilton a résolu, en partie, ces problèmes. Sa clientèle ne demande plus le service; elle n'en a pas le temps. Il a amélioré ses méthodes de ventes. Il a adapté à l'hôtellerie des techniques modernes, une publicité agressive, tout un réseau de public-relations. Hilton est la véritable industrie, alors que nous sommes, nous, des artisans

disons « très évolués ».

L'apparition d'Hilton sur le marché parisien va créer une nouvelle clientèle. Cela a été vrai pour Téhéran, Madrid, Istanbul, Djakarta. Nous sommes sceptiques en ce qui concerne Paris. Ce qui est sûr, c'est qu'Hilton va obliger beaucoup d'hôteliers parisiens à améliorer leurs établissements.

Avec Hilton c'est tout un passé qui est condamné à disparaître, comme la fin d'un art de vivre. La clientèle Hilton s'identifie à la nouvelle couche moyenne américaine, semblable à la couche moyenne française qui envahit l'Espagne et l'Italie, qui passe ses vacances dans les clubs spécialisés.

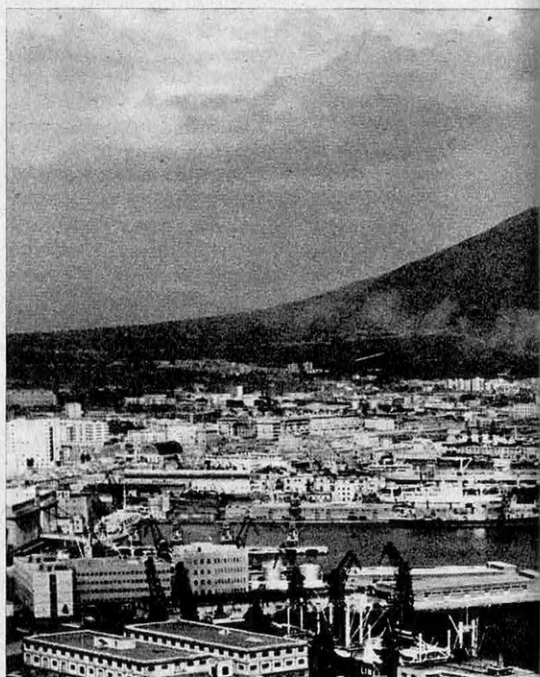
Cette couche moyenne américaine a soif, elle, de découvrir le monde. Mais ces explorateurs modernes souffrent d'un complexe d'infériorité et de supériorité à la fois. L'Américain moyen se sentira rassuré aux termes de ses périples de trouver le soir la bière, la saucisse, les draps américains. A Paris, il aura la sensation de risquer sa vie tous les soirs, après avoir affronté les chauffeurs de taxi et les sirènes de Pigalle. En rentrant chez Hilton, il poussera un soupir de soulagement.

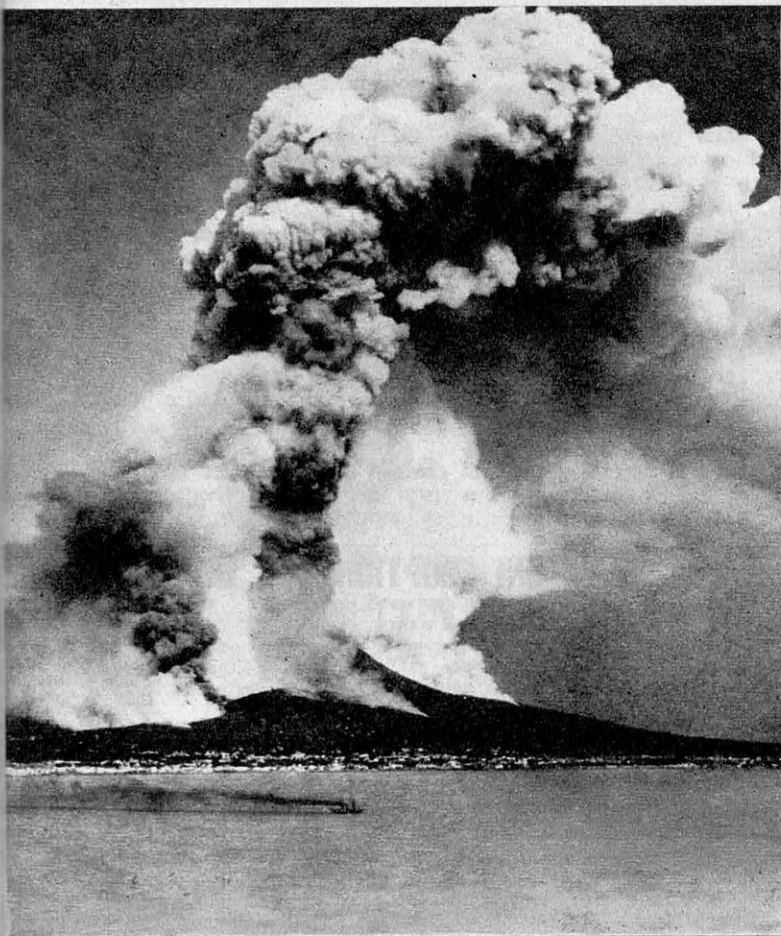
LE VÉSUVI PENSE AUX TOURISTES

« Protégez-nous, Seigneur, de la colère du Vésuve »... Le 11 mai dernier, peu après minuit, dans vingt communes accrochées aux pentes boisées du volcan, la Terre a tremblé. Trois secousses brèves, mais si violentes qu'à Torre del Greco et à Torre Annunziata, les clochers ont oscillé dangereusement pendant près d'une minute. Par centaines, les villageois ont quitté leurs maisons pour se rassembler dans les rues ou se serrer dans les églises, et tout naturellement, la vieille prière est montée à leurs lèvres : « Ab ira Vesuvil libera nos Domine »...

Le professeur Giuseppe Imbò, titulaire de la chaire de physique terrestre à l'Université de Naples et directeur de l'« Observatoire Vésuvien », est formel : « ... Ces tremblements de terre, nous a-t-il dit, marquent le réveil du Vésuve qui sort ainsi d'un sommeil de vingt ans. »

Une fois dissipée la panique des premiers moments, les populations menacées affichent, pourtant, un calme surprenant. Aucune inquiétude ne se





Goursat



Rapho

manifeste. On ne craint ni des coulées de laves et de boues comme celles qui recouvrirent Herculaneum ni des pluies de cendres comme celles qui ensevelirent Pompéi. La reprise d'activité du Vésuve est au contraire accueillie comme une bonne nouvelle : existe-t-il d'aimant plus puissant pour attirer les touristes ? A Resina, le guide Francesco Cultore nous a affirmé que le « surmenage » était le seul danger qu'il redoutait, car, a-t-il expliqué, « même la nuit maintenant, les Américains et les Français veulent grimper jusqu'au cratère »...

LE VOLCAN INSOMNIAQUE

Mais est-il bien certain que le réveil du Vésuve constitue seulement une nouvelle attraction touristique ? Comment peut-on être sûr qu'il n'entraînera pas de catastrophes ?

— Tout ce qu'on peut dire pour le moment, répond le professeur Imbò, c'est que d'ici deux ou trois mois au plus tôt, d'ici deux ou trois ans au plus tard, le Vésuve retrouvera son panache de fumée, disparu il y a vingt ans après l'éruption de 1944.

La réapparition de ce célèbre nuage en forme de pin maritime n'est-elle pas précisément le signe avant-coureur de nouvelles éruptions ?

— A long terme, certainement. Mais selon toute probabilité, nous pouvons compter sur vingt ou trente ans de calme relatif.

Si le professeur se hasarde à lancer de telles prophéties, c'est qu'il connaît parfaitement son Vésuve et que le Vésuve, comme tous les autres volcans, a un style, une personnalité, qui lui est propre. Son passé peut nous éclairer sur son avenir. « L'histoire se répète, dit M. Imbò. Ainsi le tremblement de terre du 11 mai dernier reproduit presque exactement celui de 1910. Il y a donc de fortes chances pour que le nouveau cycle qui s'ouvre aujourd'hui soit comparable à la période 1910-1944. »

Un sommeil agité coupé de furieux sursauts. Le style du Vésuve, c'est l'insomnie. D'un bout à l'autre de l'Antiquité, il avait paru parfaitement inoffensif et paisible, au point qu'un géographe aussi averti que Strabon hésitait à lui reconnaître une nature

En haut, le Vésuve couronné de fumées, tel qu'on pouvait le voir en 1944. En bas, le Vésuve actuel qui a perdu son « panache », mais qui, selon les spécialistes, le retrouvera dans trois ans au plus tard.

volcanique. Puis annoncée par un tremblement de terre qui survint vingt ans plus tôt, ce fut la terrible éruption de l'an 79 après J.-C. qui, engloutissant Pompéi et Herculaneum, fit près de 30 000 morts dans ces deux villes. Pline le Jeune, nous en a donné une relation complète dans deux lettres qu'il écrivit à Tacite pour lui rapporter les circonstances où mourut son oncle, Pline l'Ancien. Tout d'abord, nous dit-il, un nuage de cendres obscurcit le ciel. Poussé par un « souffle souterrain », il s'éleva jusqu'à 5 000 mètres. Bientôt, les cendres commencèrent à retomber et avec elles, des fragments de roches de toutes sortes, dont certains furent projetés bien au delà de la baie de Naples, jusqu'à Misène, l'actuelle Pouzzoles. A ce moment seulement, des coulées de lave firent leur apparition sur les flancs de la montagne.

A la suite de cette éruption, le cratère s'élargit, engloutissant le sommet dans une dépression circulaire de 4 km de diamètre; on dirait aujourd'hui dans une *caldeira*, parce que ces dépressions ressemblent à d'immenses chaudrons. Il n'y eut jamais au cours des siècles suivants de cataclysme aussi violent. Mais les éruptions qui se succédèrent à raison de trois ou quatre par siècle comblèrent peu à peu la *caldeira* primitive et reconstituèrent un cône volcanique qui atteignit progressivement son altitude actuelle de

1200 mètres.

Dans ce cône, l'éruption de 1906 (2 000 morts) perça un nouveau cratère large de 600 mètres et profond de 700 mètres. Cette petite *caldeira* commençait à être comblée quand se produisit le tremblement de terre en 1910: un petit cône explosa, des fissures furent ménagées, dans la lave refroidie et dès 1913, des fumées s'en échappèrent: c'était le fameux « panache ».

On en était là quand, le 18 mars 1944, les soldats américains stationnés à San Giuseppe di Vesuvio, furent incommodés par une violente odeur de soufre. Le volcan se mit à gronder et les coulées de lave se répandirent jusqu'à Massa di Somma, à dix kilomètres du sommet. Un nouveau cratère, le cratère actuel, s'était ouvert. Il y eut vingt morts. Dès le lendemain, le panache avait disparu...

UNE ÉRUPTION DANS VINGT ANS !

« Après ce violent effort, explique le professeur Imbò, le Vésuve, épuisé, avait besoin de repos. »

Un repos seulement apparent. La lave ardente et bouillonnante, animée de mouvements convectifs, continuait à s'accumuler dans le fond du cratère, formant un lac de lave. Pour qu'une nouvelle « explosion » se produise, il fallait seulement attendre que se reforme les réserves de gaz volcaniques dont le rôle est déterminant.

L'ouverture d'une brèche volcanique, ou la réouverture d'un cratère obstrué, est toujours due, en effet, à l'action des gaz volcaniques. Si la lave est fluide, les gaz s'échappent en bouillonnant et en soulevant de petites « fontaines de lave ». Quant la lave est plus visqueuse, les gaz s'y accumulent sous forme de bulles, et lui donnent alors la consistance de la pierre ponce. C'est lorsque les gaz atteignent une pression supérieure à la résistance mécanique de la lave que se produisent les « explosions ».

Nous n'en sommes pas encore là. Mais les maigres fumerolles, que les guides, pour impressionner les touristes, activent aujourd'hui en soufflant dessus, se transformeront bientôt en un magnifique panache agrémenté de flamèches. De nouveau, comme avant-guerre, sur toutes les cartes postales représentant la baie de Naples, un champignon sombre obscurira l'azur du ciel. Aubaine pour les touristes, mais preuve aussi que le Vésuve ne dort plus que d'un œil: « ... Nous en reparlerons dans vingt ans », dit le professeur Imbò.

Une heure et demie d'ascension pour atteindre le cratère (1 200 m). Cet été, les touristes sont deux fois plus nombreux que l'année dernière.



Atlas Rapho

LES VACCINS LÉPINE : EFFICACES ET INOFFENSIFS

A. G. I. P.

Le 27 avril 1964, le professeur Lépine, chef du service des virus de l'Institut Pasteur et membre de l'Académie de Médecine, présentait devant les membres de l'Académie des Sciences de Paris une communication intitulée « Vaccins interférentiels contre les maladies à virus, une nouvelle méthode d'immunisation ».

Qu'apporte cette découverte d'une éminente personnalité dont les travaux permirent la mise au point, il y a dix ans, avec le succès que l'on sait, du premier vaccin français contre la poliomyélite ?

Pour le comprendre, il faut situer la communication du professeur Lépine dans l'ensemble des divers problèmes auxquels son titre même le rattache : le problème général de l'immunisation, en rappelant les possibilités et les limites des méthodes classiques mises en œuvre pour obtenir l'immunité et celui de « l'interférence », depuis longtemps soupçonné, mais dont le mécanisme n'a été mis en lumière que tout récemment (1960). La nouvelle technique de vaccination se réfère, en effet, à ces deux processus biologiques pour renforcer dans des conditions d'emploi très précises, la protection obtenue par la mise en œuvre d'un vaccin anti-viral.

LE MAL LUI-MÊME

Si le remède ne risquait pas, dans la plupart des cas, d'être pire que le mal, la meilleure façon de se protéger contre une maladie infectieuse consisterait à attraper cette maladie. C'est le raisonnement que font instinctivement les mères de famille quand elles laissent leurs jeunes enfants en contact avec le frère aîné qui a contracté à l'école une maladie d'enfants classique, rougeole, varicelle ou oreillons : « il en sera débarrassé ».

En effet, l'organisme attaqué par un germe pathogène microbe ou virus (les maladies contagieuses de l'enfance, coqueluche exceptée, sont des maladies à virus), lutte contre cet ennemi en fabriquant des substances de défense spécifiques, les anticorps qui demeurent présents dans le courant sanguin et préservent pour de longues années ou même définitive-



Le professeur Lépine

ment d'une nouvelle attaque du mal, qui en l'occurrence, serait très grave survenant chez un adulte.

Ce mode radical de protection peut à la rigueur être envisagé quand il s'agit d'une affection très bénigne : avant qu'on réussisse à mettre au point un vaccin contre la rubéole, dont le virus a été isolé et cultivé récemment, certains pays tels l'Australie, ont proposé d'inoculer la maladie aux fillettes d'âge scolaire pour empêcher qu'elles la contractent plus tard, au début d'une grossesse, la rubéole entraînant alors des risques graves de malformation pour le fœtus. Mais il est évidemment impossible de le mettre en œuvre quand il s'agit de

maladies graves, susceptibles de complications mortelles, comme la poliomyélite par exemple.

TUÉS OU ATTÉNUÉS

Il faut protéger d'une autre façon : on le fait par le biais de la vaccination dont le principe connu depuis Pasteur consiste à inoculer préventivement à des individus bien portants, le germe d'une maladie infectieuse suffisamment atténué pour ne pas entraîner d'accidents sérieux (1), mais assez actifs encore pour susciter dans l'organisme la formation des anticorps qui assurent l'immunité. On utilise parfois le germe d'une maladie voisine très bénigne, capable de provoquer la même réponse antigénique (c'est-à-dire la formation d'anticorps efficaces) que la forme grave dont on cherche à protéger, par exemple la vaccine contre la variole ou le B.C.G. contre la tuberculose.

Les vaccins à virus sont de mise au point récente parce que, contrairement aux microbes qui « poussent » très bien en laboratoire, en milieu nutritif artificiel, ils ne peuvent proliférer qu'au sein des cellules vivantes et qu'il a fallu attendre la mise au point des cultures de tissus pour en obtenir, à partir des prélèvements effectués sur les malades, des quantités suffisantes à la préparation des vaccins. Diverses méthodes sont employées pour les rendre inoffensifs. On peut carrément les « tuer » dans la mesure où ce mot a un sens s'appliquant à des germes de nature chimique, c'est-à-dire les inactiver.

Les virus « morts » demeurent capables de susciter des réactions de défense. On peut les atténuer, c'est-à-dire amoindrir leur virulence, par des méthodes diverses : physiques (exposition aux rayons ultra-violet), cliniques (formol) ou biologiques (par passages successifs sur diverses espèces animales).

Inoffensifs — l'innocuité du vaccin antipolio à virus inactivés est large-

(1) Les incidents vaccinaux, normalement bénins (accès de fièvre, douleurs) ne sauraient être mis en balance avec les avantages généraux d'une méthode qui a permis la disparition de maladies autrefois terriblement meurtrières, tels la variole, le tétanos, la diphtérie. Les encéphalites post-vaccinales, dramatique rançon de cet immense progrès, sont exceptionnelles (1 cas sur 10.000 vaccinations) le plus souvent évitables (on ne le voit pratiquement pas chez les très jeunes sujets, et seulement lors des primo-vaccinations) et, si douloureuses soient-elles, ne doivent pas faire renoncer à un système de protection qui a longtemps fait ses preuves.

ment démontrée — ces vaccins sont toutefois loin d'assurer une immunisation aussi totale que la maladie elle-même (2). C'est pourquoi on s'est orienté vers l'obtention de vaccin à virus vivants, absorbables par voie buccale, qui entraînent une infection locale de nature assez bénigne pour que la maladie aiguë n'apparaisse pas. L'immunité obtenue est souvent meilleure quand on utilise un virus vivant qui suscite la formation d'anticorps en plus grand nombre et de meilleure qualité. Mais on sait que les vaccins à virus vivants ont été l'objet de critiques assez vives et que certains d'entre eux ont entraîné des accidents.

C'est là que se situent les travaux du professeur Lépine et de son équipe : trouver un artifice permettant d'injecter le virus actif de façon à obtenir l'immunité totale, mais en l'empêchant d'être nocif. Autrement dit, introduire directement l'ennemi dans la place, mais un ennemi « gardé », entouré, à qui on a coupé, au départ, la liberté d'action.

Cette « garde », le professeur Lépine l'obtient en mélangeant dans le nouveau vaccin de fortes doses de virus inactivé avec une très petite quantité de virus actif, de telle façon que ce dernier, l'élément « dangereux », soit gagné de vitesse par l'élément « inoffensif », présent à ses côtés dans des proportions écrasantes : les quantités respectives ont été calculées de telle sorte que lorsque le laps de temps (la période d'incubation) nécessaire au virus actif pour démarrer son action nocive sera atteinte, il se heurtera aux barrières de défenses suscitées par les doses élevées de virus inactivé ; son action alors, renforcera l'immunité sans provoquer la maladie.

UNE DÉFENSE CELLULAIRE

Les barrières de défense qui ont coupé les ailes à l'action du virus actif sont de deux sortes ; d'abord, les premiers anticorps de défense, réponse antigénique aux doses de virus obtenu, mais aussi production « d'interférons » par les cellules. Autre mode de défense de l'organisme à l'agression par un virus. Arrêtons-nous sur cette notion très importante d'interféron qui a valu au nouveau vaccin sa dénomination « interférentiel ».

Un fait était constaté expérimentale-

(2) Aucune vaccination, en tout état de cause n'est efficace à 100%. La protection est assurée dans 85% à 98% des cas environ, mais si la maladie survient, elle est généralement dépourvue de complications.

ment depuis très longtemps : on ne voyait jamais une même personne souffrir à la fois de deux maladies à virus. Alors que plusieurs agressions microbiennes peuvent coexister chez le même malade. Tout se passe comme si l'organisme était protégé contre n'importe quelle maladie à virus tout le temps qu'il souffre d'une maladie virale.

Ce phénomène dit « d'interférence » intriguait les médecins et les biologistes. La découverte des mécanismes de l'immunologie et de l'existence des anticorps ne parvient pas à l'expliquer : les anticorps antiviraux n'apparaissent pas immédiatement dans le sang, mais surtout ils sont spécifiques d'un virus donné, celui qui a causé la maladie, et ne protègent pas contre d'autres virus.

La découverte en 1960 par les biologistes britanniques Andrews et Isaacs, d'une substance élaborée immédiatement par les cellules en réponse à l'attaque d'un virus, éclaircit le problème. Cette substance, une protéine, que les chercheurs baptisèrent « interféron », demeure présente dans les tissus jusqu'à ce que l'organisme ait réussi à vaincre la maladie. Non spécifique (à l'inverse des anticorps) l'interféron empêche les cellules d'être attaquées par un autre virus en même temps qu'elle les aide à se défendre contre le premier agresseur. Il ne circule pas dans le sang comme les anticorps et n'y demeure pas, la convalescence achevée. L'interféron n'assure pas une protection à long terme. C'est une arme de défense immédiate et passagère mais qui semble jouer un rôle essentiel dans la façon dont l'organisme surmonte une maladie virale.

L'autopsie de malades ayant succombé à la grippe a montré que leur

tissu pulmonaire ne contenait pas d'interféron, qui se trouve par contre dans les cellules des malades en convalescence d'une maladie à virus (3). Tandis que le virus inactivé du vaccin « interférentiel » provoque la formation d'anticorps de défense, le virus actif amène les cellules à sécréter l'interféron, l'injection du mélange réalise donc un double barrage : par la voie des anticorps et par celle de l'interféron prévenant l'action nocive qu'aurait le virus actif s'il était employé seul, et obtenant sans risques une immunité plus forte que celle conférée par les vaccins classiques.

SUR LE FRONT DU CANCER

Au dernier congrès de la Société américaine de cancérologie, il n'était question que de M^{me} Olive Stull Davis. Pas seulement parce que cette dame de 59 ans avait un cancer, mais parce que son cas est sans doute unique dans les annales de la recherche scientifique. Car M^{me} Davis est également médecin, spécialisée en zoologie, et se consacrait, pendant la seconde guerre mondiale, à des recherches sur le cancer. Sur un certain type de cancer, la lymphomatose des poulets pour être précis, dont on sait qu'elle est provoquée par un virus. « Pendant des années, explique-t-elle, j'ai manipulé quotidiennement des tissus infectés, des cultures de virus, avec mes mains nues. » Pourquoi se serait-elle inquiétée ? Tout le monde à l'époque était persuadé que chaque espèce vivante a « ses » cancers.

Pourtant, lorsqu'en 1953 elle ressentit les premières atteintes de son mal, on découvrit qu'il s'agissait de lymphoblastomes, c'est-à-dire de tumeurs des ganglions lymphatiques, en tout point semblables, sous le microscope, à celles des poulets qu'elle avait étudiés.

Avait-elle « attrapé » le cancer, comme on attrape la coqueluche ou la rougeole ? Le cancer peut-il être contagieux, d'un individu à l'autre, d'une espèce à l'autre ? Depuis cette époque, M^{me} Davis se soigne. Mais surtout elle étudie elle-même son cas avec toute la passion et l'objectivité du chercheur. Elle est son propre

(3) Evidemment, on a songé tout de suite à utiliser l'interféron comme médicament des affections virales. Il serait d'autant plus précieux qu'il serait pratiquement le seul, les antibiotiques étant sans action contre les virus. Les essais pratiqués au stade expérimental ont d'abord donné de grands espoirs : quand on essaie d'inoculer un virus, à un animal à qui on a injecté au préalable de l'interféron, la maladie ne se manifeste pas. On a empêché l'apparition de la pustule variolique chez la moitié des sujets volontaires pour cette expérience en introduisant de l'interféron sur leur peau. Le vaccin « prenait » sur les mêmes individus à un endroit où il n'y avait pas eu d'interféron.

Malheureusement diverses raisons et notamment des difficultés pour purifier suffisamment l'interféron, ont empêché jusqu'ici son emploi en thérapeutique, du moins par voie interne. En applications locales, l'interféron donne de bons résultats dans le traitement de l'herpès de la cornée. Enfin et surtout, l'interféron est spécifique de l'espèce animale qui l'a produit : un interféron obtenu chez le poulet ou chez le cheval serait inactif chez l'homme.

cobaye. Parce que de la réponse à cette question peut dépendre toute l'orientation de la lutte contre le fléau.

Une pilule contre le cancer des fumeurs ? Pour la première fois, un chercheur, le docteur Charles Huggins, de l'Université de Chicago, propose une action positive contre le fléau. Tout le monde convient que l'un des agents cancérogènes les plus actifs de la fumée du tabac est un hydrocarbure aromatique. Le docteur Huggins a donc travaillé sur un de ces hydrocarbures, dont il a vérifié le pouvoir cancérogène sur les souris. Et il a constaté qu'en faisant avaler aux souris, avant le corps cancérogène, un autre hydrocarbure aromatique, de composition chimique presque identique mais parfaitement inoffensif, plus de 60 % des animaux échappaient au cancer. Sans doute, estime-t-il, les deux corps se font concurrence dans l'organisme et le premier assimilé empêche l'autre de se fixer. Le jour n'est peut-être pas loin, conclut-il, où chaque fumeur, le matin, avalera une pilule protectrice avant sa première cigarette.

Traitera-t-on un jour le mal par le mal ? Tel est du moins l'espoir d'un médecin qui vient de réaliser une série d'expériences extraordinaires. On connaît à l'heure actuelle au moins deux virus, le SV 40, provenant du singe Rhésus, et l'adénovirus type 12, courant chez l'homme, qui provoquent fatalement le cancer quand ils sont injectés à des hamsters nouveau-nés. Or, ce médecin, après avoir pratiqué l'injection comme d'habitude, a eu l'idée de continuer à injecter de fortes doses du même virus à ses hamsters : aucun d'entre eux n'a encore développé de tumeurs, alors que les animaux témoins devenaient tous cancéreux. Les travaux se poursuivent afin de déterminer la valeur de ce traitement inattendu, son mode d'action, en même temps que pour préciser les doses et les modalités d'administration.

Un nouveau produit alimentaire suspect : l'arachide et tous les corps gras qui en dérivent. Il ne s'agit pas en réalité de l'arachide elle-même, mais d'une toxine, la furano-courmarine, produite par une moisissure qui contamine couramment l'arachide, aussi bien en Afrique qu'au Brésil et aux Etats-Unis. De multiples tests, poursuivis depuis 1960, prouvent que cette toxine, à doses minimes mais répétées, provoque des cancers du foie

chez les poules, les canards, les dindes, les souris, les rats et les moutons. L'administration américaine qui surveille les produits pharmaceutiques et alimentaires déclare officiellement qu'il n'existe jusqu'à présent aucune preuve que cette toxine agisse également sur l'homme ni que quiconque en ait jamais souffert. Elle achève néanmoins la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse permettant de découvrir les moindres traces de furano-courmarine dans tous les produits à base d'arachide.

Si vous avez le cœur trop petit, attention mesdames, vous risquez de mettre au monde un enfant prématuré. Dans 61,5% des cas, affirme le professeur Raiha, d'Helsinki. Depuis qu'il a entrepris de mesurer systématiquement les dimensions du cœur des futures mères, la mortalité périnatale est tombée, dans sa clinique, de 3,1 à 2,5%.

Pour rouler la nuit, mangez de la confiture d'airelles. Un pigment contenu dans les baies, l'anthocyanine, augmente la quantité de pourpre rétinienne dans les cellules de l'œil et améliore ainsi la vision crépusculaire ou nocturne. Depuis la guerre on utilisait déjà dans ce but la carotte. Mais les chercheurs français qui ont isolé l'anthocyanine espèrent agir grâce à elle, non seulement sur les conducteurs, mais dans le traitement de certaines maladies de la vue.

Faux témoignage de la machine à détecter le mensonge. Elle avait formellement accusé le vice-président d'une grande banque d'avoir détourné de 800 à 1.000 dollars du compte d'un client. Or, l'enquête policière établissait de façon non moins formelle son innocence. Simple erreur de la machine ? Pas du tout : elle avait réellement enregistré chez le suspect des troubles émotifs, une indiscutable confusion, bien mieux, celui-ci après l'épreuve était prêt à se déclarer coupable. Il fallut un psychiatre pour venir à bout de l'énigme. Il découvrit que ce banquier avait été autrefois en conflit avec sa belle-mère, qui était également sa cliente, au sujet d'une somme identique à celle qui venait de disparaître, et qu'il en gardait, inconsciemment, un sentiment de culpabilité. L'*American Journal of Psychiatry*, qui rapporte cette histoire, met en garde contre les machines qui n'ont pas lu Freud.

VOLONTAIRES DU PROGRÈS: L'AFRIQUE COMMENCE A MEUDON

Pour 28 jeunes Français de 19 à 35 ans, l'Afrique commence à Meudon. C'est, en effet, dans une demi-douzaine de baraques sommaires, enfouies dans une corne du bois, que l'« Association française pour les volontaires du progrès » a installé son centre de préparation.

— *Quelles que soient les ressemblances avec le « Peace Corps » américain, nous avait expliqué un fonctionnaire du ministère de la Coopération, il ne s'agit pas d'une imitation. Tout au plus avions-nous à la base une même préoccupation.*

Cette préoccupation n'est pas un mystère : certain numéro de *Paris-Match* a mis en garde avec vigueur le public et le pouvoir. « *Attention ! La France dilapide son argent* », écrivait M. Raymond Cartier. Il protestait contre les centaines de milliards engloutis en Afrique au titre de l'assistance technique, alors que certains départements français stagnent dans un sous-développement proche de l'indigence. Milliards qui alimentent les fastueuses dépenses de certains « monarques » et ne profitent que rarement à l'économie des pays auxquels ils sont destinés.

Les pouvoirs publics n'avaient pas attendu ce cri d'alarme pour s'émouvoir. Plus ardu et plus discret, l'ouvrage publié par René Dumont (spécialiste des pays sous-développés) sous le titre évocateur de « *L'Afrique noire mal partie* » avait déjà fait l'effet d'une bombe.

POUR FAIRE LA "SOUDURE"

Le rapport déposé par M. Jeanne-ney témoigne que ce sont les principes mêmes de la coopération qui sont aujourd'hui remis en question. Le ministère agissait jusqu'ici principalement en prêtant aux jeunes Etats africains les sommes nécessaires pour combler l'impasse de leurs budgets. Il investissait — et encourageait les capitaux français à investir — dans d'énormes projets-pilotes plus prestigieux que rentables. Il fournissait l'essentiel des cadres moyens et supérieurs indispensables pour assurer la relève de la colonisation. Mais on ne s'était jusqu'alors guère préoccupé



Léon Herschtritt

Un groupe de volontaires sur le chemin des Cèdres de Villebon, à Meudon. « La terre est rare et les fils nombreux. »

de l'usage de cette aide sur le terrain.

Des régions entières, coupées des centres traditionnels par la rareté des moyens de communication, restaient quasiment à l'abandon avant que l'ethnologue Francisco Benet n'entreprenne (à la tête d'une équipe de chercheurs) de mettre en valeur ces « zones marginales ». Dans les régions plus favorisées, personne ne faisait la « soudure » entre les cadres supérieurs de l'assistance et l'économie rurale.

La formation des cadres locaux restait trop souvent lettre morte. C'est à ce besoin que le ministère voulait répondre en créant, l'année dernière, les « Volontaires du progrès ».

Tout cela, Jean Michel (30 ans) allait l'apprendre sur les bancs du « Centre aéré des cèdres de Villebon ». Je l'avais pris en « stop » à la sortie du pont de Sèvres. En suivant la ligne de l'autobus 179, nous avons fait plus ample connaissance. J'ai appris qu'il avait étudié pendant deux



Léon Herschtritt

Les volontaires dans leur chambrée : « la camaraderie du régiment ».

ans dans une école militaire d'où il était sorti avec le grade de caporal. C'est à Madagascar, où l'armée l'avait envoyé pendant trois ans, qu'il a rencontré celle qui devait devenir sa femme :

— *J'ai épousé une Malgache. Et c'est son frère qui m'a parlé pour la première fois des « Volontaires du progrès ».*

EN MILIEU RURAL

Auparavant, il avait fait un séjour à Durban (Afrique du Sud), un autre à Djibouti. Il s'était essayé comme maître nageur, hôtelier, mécanicien, cinéaste... Il savait tout faire mais ne se plaisait nulle part :

— *J'étais « mordu par l'Afrique ». Prêt à tout pour y retourner. Je ne demande rien d'autre aux « Volontaires ». Tout ce que j'en sais, c'est ce que m'a indiqué la notice que j'ai reçue au moment où j'ai posé ma candidature. « L'Association offre aux jeunes dégagés de leurs obligations militaires la possibilité de s'engager pour deux ans. Ils seront envoyés par*

petites équipes en Afrique ou à Madagascar pour y participer, principalement en milieu rural, à des tâches d'animation. »

Pendant le stage de présélection il devait apprendre que ses conditions de vie seraient modestes mais décentes : à une rémunération mensuelle de l'ordre de 800 F français (40.000 F C.F.A.) s'ajouterait l'acquisition d'un pécule mensuel qui lui serait remis à la fin de son stage africain :

— *Tout de suite on m'a parlé de mon retour en France.*

MATURITÉ SANTÉ ET BRICOLAGE

Et l'on a reparlé de reclassement alors qu'avec sa petite valise il se présentait au bureau de M. Christophe, le directeur du stage qui débute. Il a fallu remplir des fiches, encore des fiches, donner des photos. Plus que de remplir des questionnaires, au stage de présélection on lui avait demandé d'être animé du désir de servir. De servir de façon désintéressée. De servir avec enthousiasme :

— La maturité, mon âge la garantissait. On a un peu tiqué devant mon instabilité passée, mais j'ai su convaincre les examinateurs que j'avais le sérieux, la patience et la ténacité nécessaires pour réussir.

— Il n'y avait pas d'autres conditions ?

— Il fallait aussi une santé assez robuste pour faire face à la vie rude et aux climats difficiles de l'Afrique.

— On n'exigeait pas de diplôme ?

— Nous ne sommes pas des ingénieurs, ni des techniciens. Encore moins des professeurs. Nous allons travailler avec les Africains, dans leurs villages. J'ai acquis à l'armée le niveau souhaité : entre le B.E.P.C. et le baccalauréat. Je suis surtout très bricoleur, et ça compte d'avantage.

LE VIRUS DE L'AFRIQUE

Dans la chambrée aux lits de fer où il s'est installé, il a dû retrouver ses souvenirs de militaire. Il a retrouvé aussi quelques copains rencontrés au moment de la présélection : Michel Baron (20 ans) qui a passé trois mois au Sénégal ; Christian Talbot (23 ans) dont la famille habite à Bamako ; Jean-Pierre Delignière (21 ans), militant d'un mouvement de jeunesse. La plupart sont originaires des milieux agricoles de l'Ouest et du Sud-Ouest. Parce que l'encadrement des mouvements de jeunes y est actif. Parce que la terre est rare. Et pauvre. Et les fils nombreux.

Ils ont discuté du « virus » qu'ils ont en commun. Puis Jean Michel s'est isolé avec un gros livre sur l'Afrique, aussi aride que le Sahara, pendant que ses camarades allaient « faire un tour aux cuisines, histoire de donner un coup de main » et récolter quelques tranches de mortadelle pour leur peine. Christian a battu le rappel pour le déjeuner avec un « tam-tam » africain. Ça fait tout de même plus couleur locale que la cloche ou le gong.

Jean Michel était de « corvée de soupe ». Il a servi à table avec bonne humeur et est parti aider à la vaisselle. Ensuite ce fut l'heure du premier « briefing » et des présentations. Les cours de secourisme, les projections de diapositives commentées ; mais aussi les démonstrations pratiques : utiliser un filtre à eau, une lampe au kérosène, repasser ses vêtements avec le vieux fer à braises de nos grands-mères.

MONITEURS ET VIEUX BROUSSARDS

A la nuit tombante, avec le vent soufflant dans les branchages, les hautes tours des « grands ensembles » de Meudon semblaient déjà appartenir à un autre monde. Un autre monde où l'on va, une fois la semaine, se ravitailler en cigarettes. Pipe à la bouche, en « vieux broussard » qui se respecte, Antoine Christophe m'a parlé de « ses gars » et de l'Afrique :

— Il y a trois jours, j'étais encore là-bas. Mes trois enfants y sont nés. Je travaillais dans une plantation de café d'Arabie au Cameroun. Je retournerai Outre-mer dès la fin de ce stage ; car notre système c'est de ne prendre comme moniteurs que des gens ayant gardé le contact avec le pays.

Il dit « moniteur ». On ne parle pas de professeurs aux « Volontaires ». Encore moins de fonctionnaires. S'il travaille au « Bureau de développement de la production agricole » (B.D.P.A.) et a passé à ce titre dix-huit mois au Gabon, c'est qu'il aime son métier de conseiller rural où il

LES ETATS-UNIS SOUS-DEVELOPPES

Dès leur constitution, les brigades du « Peace Corps » ont fait, paradoxalement, leurs premières armes au cœur des taudis de... New York. En octobre 1962, 90 volontaires enrôlés pour la Colombie ont suivi un stage à Manhattan-Est et dans les quartiers de Harlem et Chelsea. Sous la direction de l'Ecole de formation sociale de l'université Columbia, ils ont travaillé sept heures par jour avec les organismes d'assistance sociale de la ville, tout en poursuivant leurs cours.

A l'heure où, derrière le président Johnson, les Etats-Unis découvrent leurs cinq millions de chômeurs, leurs 9 millions de familles indigentes, ce fait est particulièrement révélateur. Les Etats du Sud et les monts Appalaches constituent de véritables régions sous-développées au cœur même du bien-être américain. Toutes les grandes cités industrielles ont leurs « bidonvilles » : A New York on recense au moins 430.000 personnes vivant de la charité publique.

Il n'est pas étonnant que l'Italie ait offert généreusement aux volontaires de toutes origines de venir se « faire la main » en Sicile. Là, comme dans le « désert français », ils trouveront autant d'ouvrage qu'en Afrique ou en Asie.

Léon Herschritt



Jean Michel (30 ans), volontaire du progrès : « surtout, être débrouillard ».

est directement en contact avec les tribus. Il le conçoit davantage comme un apostolat que comme un fonctionnariat ordinaire. Et davantage encore son rôle d'ingénieur-formateur.

— Ce que deviendront nos volontaires, il est encore trop tôt pour le dire. Mais nous avons tout de même déjà rencontré des succès dans l'élevage : l'utilisation des attelages remplace de plus en plus le labourage manuel.

Pour la première fois en Afrique, on a vu des bouviers indigènes flatter l'encolure de leurs bêtes. C'est une véritable petite révolution dans les mœurs. Une révolution qui persisterait même si tous les blancs quittaient du jour au lendemain le pays. Et c'est bien plus important que d'encourager une certaine dolence avec quelques rares et coûteux tracteurs qui abattent en un jour le travail de plusieurs attelages, mais qu'aucun mécanicien local n'est capable d'entretenir.

— Notre premier stage est pourtant à peine installé et le second vient tout juste de partir. Ils ont été implantés en République centrafricaine où les conditions étaient particulièrement favorables.

— Mais le Tchad et le Gabon sont également sur la touche ?

— Ils sont restés dans une prudente expectative. Ils voulaient voir les premiers résultats avant de se décider. Nous recevrons peut-être leur « feu vert » pour nos nouvelles recrues avant la fin du stage en cours.

TROIS HOMMES DANS UNE 2 CV

— Croyez-vous qu'ils s'adapteront à la vie en pleine brousse ?

— Ils sont choisis pour ça ; mais, bien sûr, il y a des surprises.

Tel qui se distinguait par son activité et son dynamisme se laisse terrasser par le cafard à l'arrivée ou le « mal du pays ». Tel autre au contraire plus effacé s'avère, sur place, un organisateur de premier ordre. De toute façon ils ne sont pas « parachutés » au petit bonheur. Ils collaborent sur place avec des organismes déjà installés et au travail. Ils y trouvent une 2 CV, un vélomoteur et une bicyclette par trio.

— Ils sont plutôt plus riches que leurs homologues américains. Ils touchent même, selon les régions, une prime de « vie chère » dont ceux-là ne bénéficient pas.

— Avec un poste à transistors et une torche électrique, on est un peu un seigneur, dans la brousse...

— Ça dépend du tempérament de chacun. Nous verrons bien. Ils vivront avec les Africains, à leur niveau. Ils travailleront « avec » les Africains au lieu de « travailler pour... »

— Ils resteront ?

— La plupart le souhaitent. Revenir passer leurs vacances en France, puis s'installer là-bas, se marier, fonder une famille. Nous ne partageons pas leur enthousiasme. Il nous semble qu'ils trouveront tout aussi bien à se rendre utiles en France.

LES AMÉRICAINS EN ÉCHEC

Il est trop tôt pour dire ce qu'ils deviendront. Le seul précédent, celui du « Corps de la paix » américain, n'est guère encourageant. Mamadou Kebe (24 ans) qui a été, en Côte d'Ivoire, l'assistant de l'un des milliers de membres de ce Corps, est pessimiste :

— Ils sont persuadés d'être les ambassadeurs de la bonne volonté américaine et la preuve vivante des excellentes intentions de leur pays. En réalité, ils sont généralement assez mal vus des populations locales. Ils se livrent à une surenchère assez maladroite de critiques contre les anciennes puissances coloniales — sans se rendre compte qu'elles y ont gardé de leur prestige.

— Il y a pourtant pas mal de noirs parmi eux !

— Justement. Les Africains ont l'impression qu'on leur délègue des gens qui ne sont pas considérés comme des citoyens à part entière dans leur propre pays. Ils ne veulent pas d'ambassadeurs de second plan.

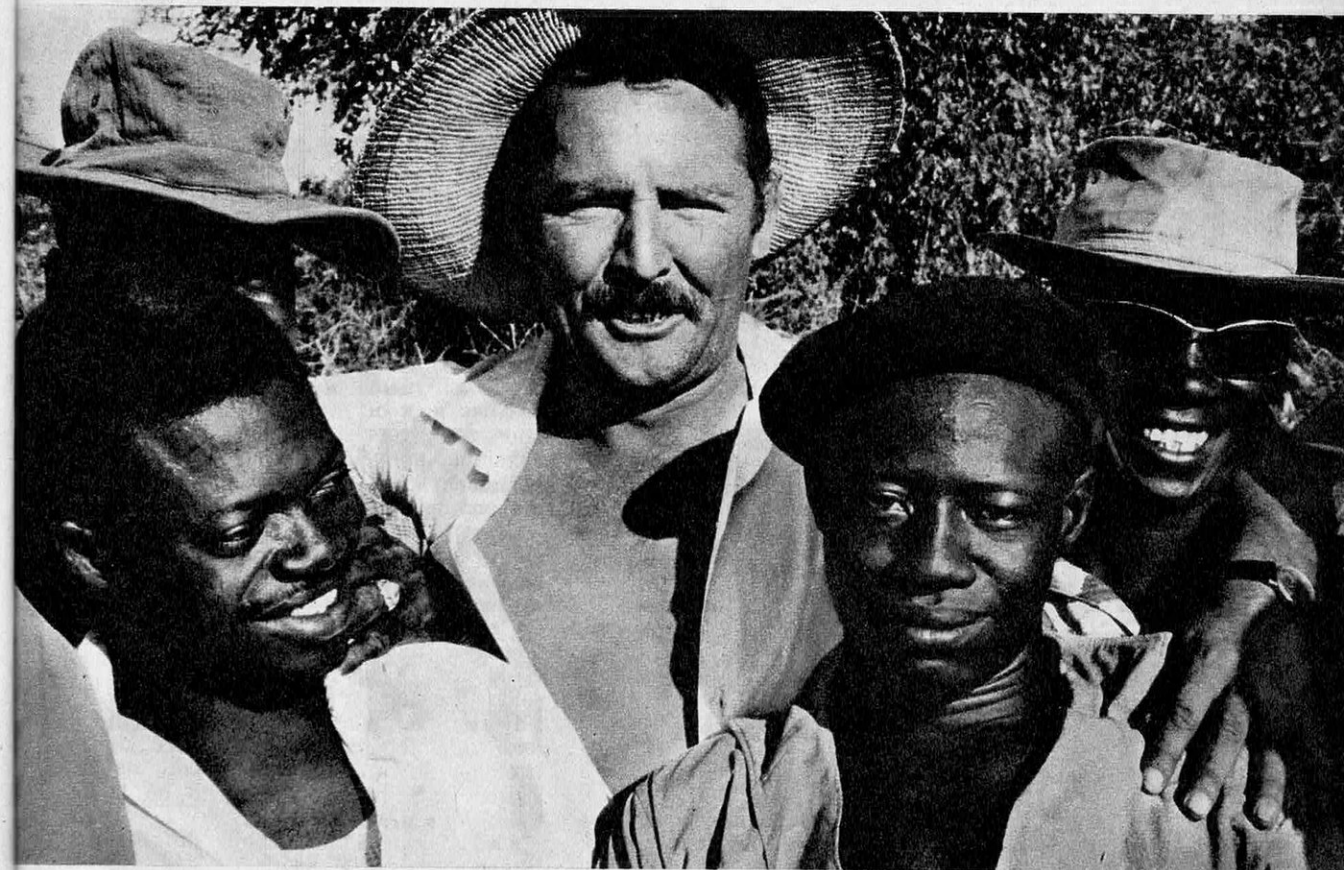
— Mais pourquoi les Américains sont-ils mal acceptés ?

— Ils sont sincères et pleins de bonnes intentions. Mais ils ont un petit peu trop tendance à se prendre pour les éducateurs de l'univers — convaincus qu'ils sont de l'aspiration de tous les peuples à imiter l'« américain way of life ».

L'échec — relatif — du « Peace Corps » n'a pourtant pas découragé les autres pays, souligne, dans son bureau de la rue Lincoln, M. Chantran, directeur des « Volontaires », qui est, pour tous les stagiaires de Meudon, « le patron » :

— A la Conférence organisée à Porto-Rico en octobre 1962 par le « Peace Corps », 43 pays étaient représentés. Depuis, la Suisse et l'Allemagne fédérale ont suivi l'exemple américain, comme la France.

Philippe Billère



Pourquoi? Parce que les corps de volontaires, qu'ils soient de la paix ou du progrès, ont en commun une arrière-pensée : ils se proposent bien d'aider les pays africains, mais M. Chantran ne cache pas qu'ils ont tout autant pour but d'offrir à la jeunesse les moyens de « servir » un idéal utilement et sans risque.

LA CONSIGNE DU «ASK NOT»

Ce n'est pas par hasard qu'en lançant pendant sa campagne électorale l'idée du « Peace Corps », le sénateur Kennedy la commentait par un slogan (« ask not ! ») qui devait faire fortune à son entrée à la Maison Blanche, une formule qui rendait un son nouveau : « *Ne vous demandez pas ce que votre pays peut faire pour vous ; demandez-vous ce que vous pouvez faire pour votre pays.* »)

Tous les pays du monde ont à résoudre cette aspiration des jeunes à réaliser un idéal plus élevé que l'acquisition de la voiture, du réfrigérateur et des cent « gadgets » qui semblent le sommet de l'ambition de la

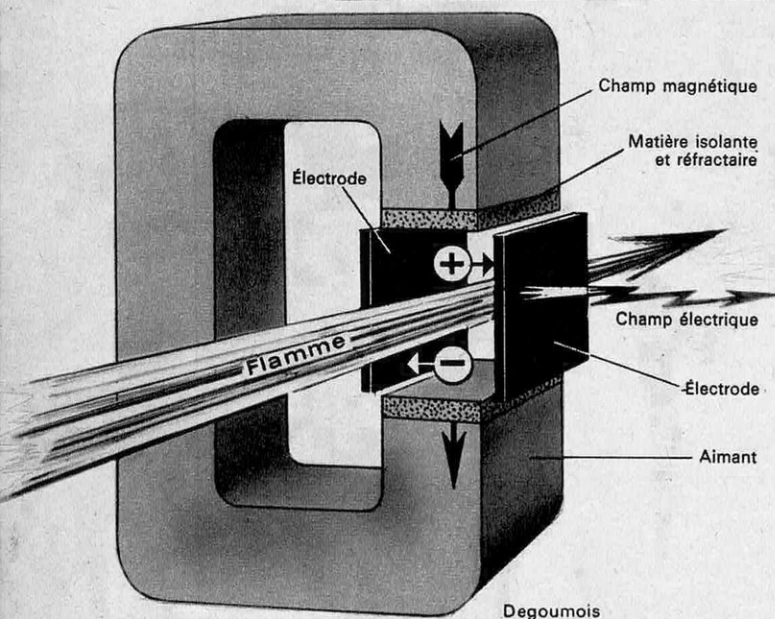
plupart des adultes. Faute de répondre encore à la furie du twist et des chanteurs « yé-yé » par la vaste épopée de la conquête du cosmos qui les passionne déjà, les Etats occidentaux ouvrent à leurs jeunes l'immense chantier du « tiers-monde ». La jeunesse peut y trouver une réponse à la soif de dévouement et de désintéressement qui domine chez elle la fascination du bien-être ou de la sécurité — sans sacrifier pour autant cette sécurité dans des entreprises aventureuses.

Ce n'est pas par hasard non plus que l'organisation et l'action des Corps de volontaires rejoignent à peu près celles du « Service civil international » qui offre à ses membres dépassement et travail constructif. Et l'armée elle-même, en pleine évolution, se consacre chaque jour davantage à des tâches civiles.

Pour 25 jeunes Français, l'Afrique commence à Meudon. Après eux viendront des jeunes filles, puis des couples. Pour 25 départements français la prospérité commencera peut-être en Afrique. Des centaines de jeunes vivront sûrement une belle aventure.

Un chef d'équipe et ses monteurs-électriciens au Niger.
« Travailler avec ou travailler pour. »

LA DYNAMO A PLASMA



Degoumois

Ce schéma de base de la dynamo à plasma est déjà une réalité en laboratoire : la flamme d'un brûleur à mazout, ensemencée avec des carbonates de potasse, fuse entre les deux pôles d'un puissant aimant. Deux électrodes disposées transversalement recueillent le courant. Cette dynamo remarquablement simple a aujourd'hui un rendement de 15%. On prévoit dans l'avenir 25 à 30%.

Un spécialiste de la conversion des énergies par « M.H.D. » — et il va s'en réunir, en juillet, 500 à Paris, venus du monde entier à l'appel de l'Agence Nucléaire de l'O.E.C.D. — commence par dénoncer les détours trop compliqués de nos techniques pour transformer la chaleur en électricité : avec les flammes, chauffer de l'eau pour l'évaporer, puis, avec cette vapeur, faire tourner des turbines ; puis, sur l'axe de ces turbines, monter des alternateurs qui donneront enfin de l'électricité.

A chacun de ces avatars, l'énergie laisse des plumes, et les pertes de rendement aux divers étages se multiplient l'une l'autre.

Bien pis, alors qu'on dispose de flammes à haute température — facilement 1200° et bien davantage si l'on veut —, température qui permettrait un très bon rendement théorique, on n'en profite pas. On n'utilise pas à plein cette chaleur car les tubes de chauffe des chaudières ne peuvent supporter plus de 650° et les pales des turbines pas plus de 750°.

D'où ces recherches menées dans le monde entier pour une « conversion directe des énergies », conversion qui fait d'ailleurs l'objet d'une des « actions concentrées » du programme scientifique français. Et la principale voie de recherche, c'est celle de la

M.H.D. : plonger une flamme dans un intense champ magnétique et recueillir du courant sur des électrodes disposées au long de la flamme, telle sera peut-être la simplicité des centrales de demain, centrales dont le rendement théorique ne sera pas pénalisé au départ, comme dans toutes les machines thermodynamiques, en passant sous les fourches caudines du principe de Carnot.

Cette révolution qui se prépare et qui devrait déboucher avant deux lustres dans des centrales améliorant de 15 à 20% leur rendement actuel, cette révolution a nom MHD ou MFD ou MPD ou même, si l'on ne dédaigne pas des jeux de mots anglais, MAD. Sous ces divers sigles, c'est la même physique nouvelle étudiant le comportement des fluides électrisés dans des champs magnétiques.

Lorsque, vers 1950, les physiciens américains commencèrent à rechercher le contrôle de la fusion thermonucléaire, ils constatèrent que, dans les champs magnétiques, l'hydrogène ionisé à haute température constituant un « plasma » se comportait selon des lois similaires à celles de l'hydro-dynamique. D'où le terme qui leur vint naturellement à l'esprit de « magnéto-hydro-dynamique » pour désigner cette nouvelle branche de la mécanique des fluides.

« Mais il ne s'agit pas de liquides, disent certains, il s'agit de gaz ; on doit donc parler de magnéto-aéro-dynamique, de MAD ». « Non, répliquent les Américains. Nous abordons un nouveau chapitre de la dynamique des fluides ; parlons donc de magnéto-fluid-dynamics, de MFD ». A quoi les plus logiques rétorquent que, liquide ou gaz ou fluides, la matière est électrisée et que le seul terme exact est alors plasma. D'où MPD, magnéto-plasma-dynamique.

OU LA FLAMME EST UN CONDUCTEUR ÉLECTRIQUE

Quoi qu'il en soit, les mouvements des fluides électrisés dans les champs magnétiques apparaissent aujourd'hui du plus extrême intérêt. Sont justiciables de leur étude, et la propulsion électrique des fusées, et les mouvements de la matière au sein du soleil et des étoiles, et les expériences cherchant à dompter l'énergie H, tous domaines passionnants et que notre science est loin d'avoir dominés. Mais ce qu'on va étudier à Paris, sous le sigle de MHD, c'est autre chose : la conversion directe de la chaleur en électricité.

Le principe fondamental de cette

physique, c'est qu'un fluide où la proportion de particules électrisées est assez grande, un plasma donc, est soit repoussé soit attiré par les champs magnétiques où il est plongé. Ainsi se propulseront les astronefs de l'avenir dans les espaces interplanétaires par la répulsion d'un plasma, répulsion qui donnera une poussée, minime certes, mais continue, suffisante pour les faire évoluer dans des régions où nul astre n'impose une intense gravitation.

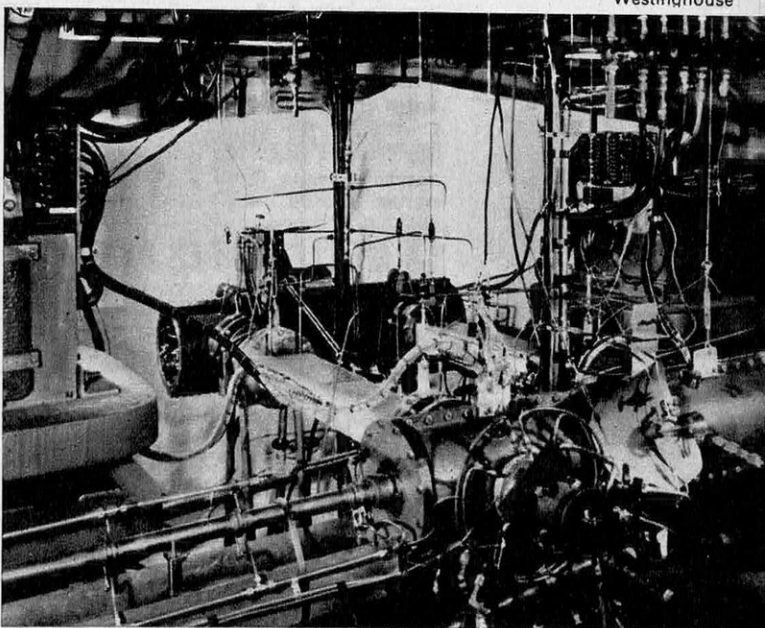
Mais le mot de « plasma » ne doit pas nous abuser. Le plus souvent, nous le voyons employé à propos des expérimentations visant à dompter l'énergie H et, alors, il s'agit de fluides dont la température dépasse parfois cent millions de degrés. Or, dans les applications que nous regardons ici, il s'agit de plasma dits « froids », même lorsqu'ils sont constitués par une flamme. De plus, alors que les plasmas des physiciens thermonucléaires sont fortement ionisés, ceux qui sont en jeu dans la conversion des énergies ne le sont que faiblement. Aussi sont-ils aisés à maîtriser, à la différence des plasmas toujours instables que ne parviennent pas à dompter les atomistes.

Toute flamme est quelque peu électrisée. Mais aux températures des flammes industrielles, la proportion des particules ionisées est bien trop faible pour qu'on puisse faire jouer sur elles les lois de la MHD. Aussi doit-on commencer par charger la flamme d'une substance aisément ionisable, pratiquement un métal alcalin dont les atomes perdent facilement leur électron extérieur. Dans les fusées, cet ensemencement — c'est le terme technique — se fera avec du césium, dans les centrales MHD avec du potassium, sans doute sous la forme de carbonates de potasse.

Ensemencions une flamme sortant, par exemple, d'un brûleur de mazout. Accroissons sa vitesse en la faisant passer dans une tuyère divergente. Nous avons alors un plasma de, mettons, 2 500° s'écoulant à 800 km/h.

Maintenant, établissons un intense champ magnétique. Du coup, la loi de Lenz, base de l'électromagnétisme, est en jeu : lorsqu'un conducteur électrique et un champ magnétique sont en mouvement relatif, une différence de potentiel apparaît aux bornes de ce conducteur. Nous sommes accoutumés à ce qu'un « conducteur », ce soit un fil de cuivre. Mais un plasma n'est-il pas aussi un conducteur ? Et, dans la flamme, n'est-il pas aussi un conducteur ? Et, dans la flamme mise en vitesse, le plasma n'est-il pas en mouvement ?

Avec la flamme ensemencée et accélérée de notre brûleur au mazout dans un puissant champ magnétique, nous avons donc créé l'équivalent d'une dynamo. Et, avec des électrodes convenablement disposées le long de



Westinghouse

la flamme, nous recueillerons des différences de potentiel.

Mais la référence à l'électricité classique simplifie un peu trop les choses. Les phénomènes qui se passent avec la flamme pour conducteur électrique ne sont pas tout à fait les mêmes que ceux dont nous avons l'habitude avec un fil de cuivre. Dans le cuivre en effet, les électrons libres sont très nombreux, très denses alors que, dans la flamme, leur densité est relativement infime. Dans le cuivre, la vitesse des électrons sautant d'un atome à l'autre est, pour les tensions normales, inférieure au millimètre seconde (1) alors que, dans la flamme, leur vitesse est considérable. Les conditions ne sont donc pas du tout les mêmes.

Dans l'électricité classique, le champ électrique de la loi de Lenz apparaît dans un sens perpendiculaire au mouvement du conducteur et à la direction du champ magnétique ; c'est la fameuse règle « des trois doigts ». Mais cette règle n'est vraie, on le comprend aujourd'hui, que pour ce flux très lent d'électrons

(1) La vitesse de l'écoulement des électrons n'a rien à voir avec l'instantanéité de l'établissement du courant lorsque se produit une différence de potentiel. Ainsi, dans un bassin, l'eau coule dès qu'est réalisée une différence de niveau ; mais les molécules d'eau n'ont qu'une certaine vitesse.

Un générateur MHD à cycle fermé. Conçu par Westinghouse, ce dispositif est sans doute celui de l'avenir : le plasma fournit le courant en passant dans un champ magnétique, puis il est recueilli, épuré et réchauffé avant de retourner entre les électrodes, et ce de manière continue.

qu'est un courant dans un métal et pour des champs magnétiques faibles.

Si le flux est rapide et si le champ magnétique est intense comme dans les techniques MHD, alors apparaît une composante du champ électrique qui est non plus transversale au flux mais lui est parallèle (2). Aussi faut-il recueillir les différences de potentiel par des électrodes non plus longitudinales mais transversales à la flamme. D'ailleurs, la disposition des électrodes fait l'objet de discussions délicates et nous nous garderons de pénétrer sur ce terrain technique.

LA MEILLEURE DES MINES D'ÉNERGIE: L'ÉCONOMIE

Ce qui est intéressant, passionnant même, ce sont les perspectives industrielles et économiques.

Après le procès que nous avons fait des centrales classiques qui font subir à l'énergie des pertes en cascade, on s'attend à ce que nous mettions en avant pour la MHD des rendements mirobolants. Or, les plus optimistes des spécialistes n'escomptent pas arriver à plus de 25 à 30%.

Mais, alors, pourquoi se lancer dans cette voie nouvelle?... Parce que les centrales MHD seront d'un coût bien moindre que les nôtres. Parce qu'elles seront donc aptes à la production « de pointe ».

Etant donnés les faibles capitaux engagés (et aussi que la technique n'exige pas, comme celle des chaudières, de délai de mise en route), ces centrales pourront travailler seulement quelques heures par jour pour fournir un appoint de courant aux moments de grande consommation.

Cependant, il s'agit là d'un avenir assez lointain. Plus proche de nous et plus intéressant encore est l'utilisation de la MHD en parallèle avec les techniques de la vapeur. Un moyen d'accroître le rendement de toutes nos centrales, ce serait pour notre civilisation un cadeau merveilleux. Eh bien ! c'est cela que promet la MHD !

N'attendons pas que les laboratoires puissent garantir 25%. Contentons-nous du 15% qu'ils pensent pouvoir assurer pour un avenir assez proche. Mais, ces résultats, appliquons-les à des flammes qui chaufferont normalement une chaudière à vapeur.

En plongeant la flamme dans un champ magnétique, en l'ensemencant de potassium, nous pourrions recueillir sur des électrodes entourant la

flamme, un courant qui viendra en **supplément** du courant normalement produit par les alternateurs. Nos centrales modernes ayant un rendement de 35 à 40%, nous les ferons passer à 50 ou 55%. Voilà une merveilleuse mine énergétique: celle d'une massive économie.

Qu'attend-on pour commencer ? se demande-t-on. Que les laboratoires aient réalisé les progrès qu'ils escomptent.

Pour l'instant, ils n'obtiennent que de médiocres rendements. Mais personne ne s'en émeut. En effet, la taille de l'appareillage est un élément essentiel à un bon rendement. Avec un faible volume de flamme, il y a trop de pertes par rayonnement vers l'extérieur; seules les grosses installations restreindront la proportion des pertes. La politique actuelle est donc: « Apprenons à construire de petits dispositifs de conversion MHD sans trop nous préoccuper du rendement. Quand nous saurons faire de petits appareils, nous passerons aux gros, et les résultats s'amélioreront considérablement. »

Un des points qui demeure incertain, c'est celui des conséquences économiques de l'ensemencement. Il faudra en effet injecter dans la flamme des sels de potasse en quantité importante jusqu'à 20% en poids du carburant. Une telle dépense ne sera pas négligeable. Une récupération du potassium s'imposera donc. Et cela d'autant plus qu'on ne peut faire cracher sur les environs par les cheminées des centrales des tonnes et des tonnes de sels potassiques.

Mais les perspectives de la conversion MHD s'étendent aussi à l'énergie nucléaire. En effet, si nous n'avons regardé que le cas d'une flamme, d'un écoulement « ouvert », on peut aussi travailler en « cycle fermé »: un fluide (qui peut être un liquide aussi bien qu'un gaz) va prendre des calories dans le cœur d'un générateur de chaleur, qui sera tout normalement un réacteur atomique et, après ensemencement, après accélération, passera dans un champ magnétique où il donnera du courant sur des électrodes; puis il retournera dans le cœur du réacteur, non sans avoir dû, ce qui posera des problèmes techniques, être débarrassé de sels potassiques.

Ainsi l'énergie nucléaire donnera directement du courant. Alors, on n'aura plus à s'interroger pour savoir si l'électricité atomique peut être économiquement compétitive avec l'électricité classique: elle l'écrasera.

(2) Les physiciens sauront qu'il s'agit ici de « l'effet Hall ».

LES PNEUS D'ORIGINE QUI ÉQUIPENT VOTRE VOITURE NE SONT PAS TOUJOURS LES MEILLEURS...

Quels que soient son prix, sa vitesse ou sa couleur, une voiture est d'abord un engin à quatre roues. Bien rares sont ceux qui n'oublient pas cette évidence une fois chez le concessionnaire. Le modèle est choisi en fonction de sa ligne, de son confort, de son aménagement intérieur ; on donne parfois un coup d'œil sur le moteur, pratiquement jamais sur les roues.

Et si on exige une voiture livrée en rouge ou en noir, peu se soucient des pneus qui l'équiperont. Ce sont pourtant les seuls points de contact de la voiture avec le sol, et qui plus est, ce sont des points vitaux. L'acheteur y pense rarement.

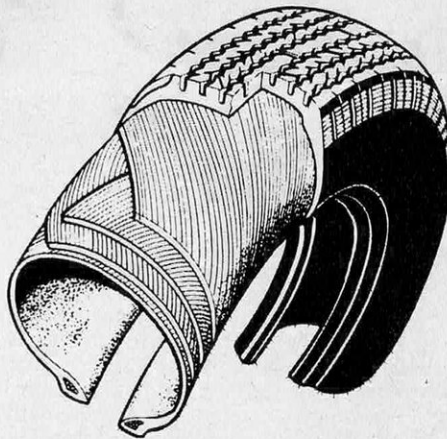
Quant au constructeur, il traite bien souvent sa voiture avec l'optique d'un coureur de fond qui prendrait le départ du 1 000 mètres en pantoufles pour faire l'économie des chaussures à pointes.

Cette indifférence, côté acheteur comme côté constructeur, s'explique difficilement quand on réalise que des pneus vont dépendre beaucoup de caractéristiques routières de la voiture. Le confort, en premier lieu, car la suspension ne fait que prolonger la route. Il est très rare d'ailleurs que l'étude de la voiture sur ce plan se fasse rationnellement, c'est-à-dire suivant le triple lien route-pneu-suspension-siège. Une exception, la DS, conçue au départ pour les pneus X. La suspension oléopneumatique fut fabriquée en fonction de ces pneus X, et les sièges étudiés par rapport à ce que donnait déjà l'ensemble suspension plus pneus. On connaît le résultat exceptionnel obtenu en matière de confort.

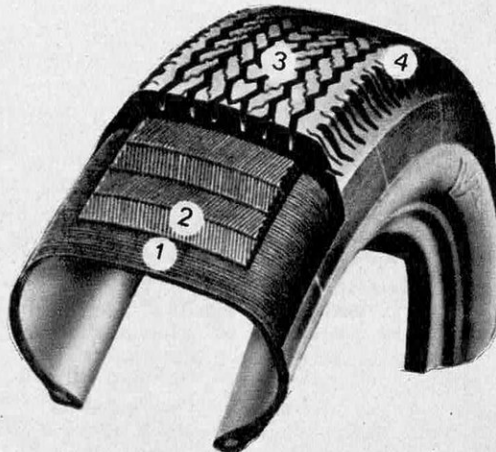
Les facteurs de sécurité de la voiture sont eux aussi en relation directe avec les pneus utilisés : freinage et accélération (adhérence longitudinale), précision de la conduite (dérive), tenue de route (adhérence transversale) et enfin résistance aux dérapages (glissement). D'une marque à une autre, ces caractéristiques peuvent varier dans des proportions considérables ; si considérables même que le comportement routier de la voiture peut être modifié, en bien comme en mal.

Il reste enfin comme dernier facteur l'économie, c'est-à-dire la résistance à l'usure. En fait, c'est celui qui a le plus attiré l'attention des conducteurs, car changer un train de pneus coûte en moyenne 400 F, ce qui n'est pas négligeable s'il faut effectuer cette opération tous les 20 000 km. Et l'offensive publicitaire des fabricants ayant mis l'accent sur l'économie que présentent les pneus à carcasse radiale, nombre de conducteurs commencent à considérer le problème.

Les détaillants poussent également la vente des pneus à carcasse radiale (ou « à arceaux droits »), et en fait il ne s'agit pas seulement d'une mode, mais d'une nécessité pratique. C'est



Dans le pneu conventionnel, la structure est faite de bandes caoutchoutées qui vont d'une tringle à l'autre. Elles sont disposées par paires et croisées pour que les fils fassent entre eux un angle voisin de 60°. La structure du pneu radial est assurée par une ou plusieurs bandes de fils parallèles à l'axe de la roue ①. Une ceinture inextensible formée de textiles croisés ② entoure la carcasse et la bande de roulement large et plate ③ est prolongée par un épaulement de sécurité ④.

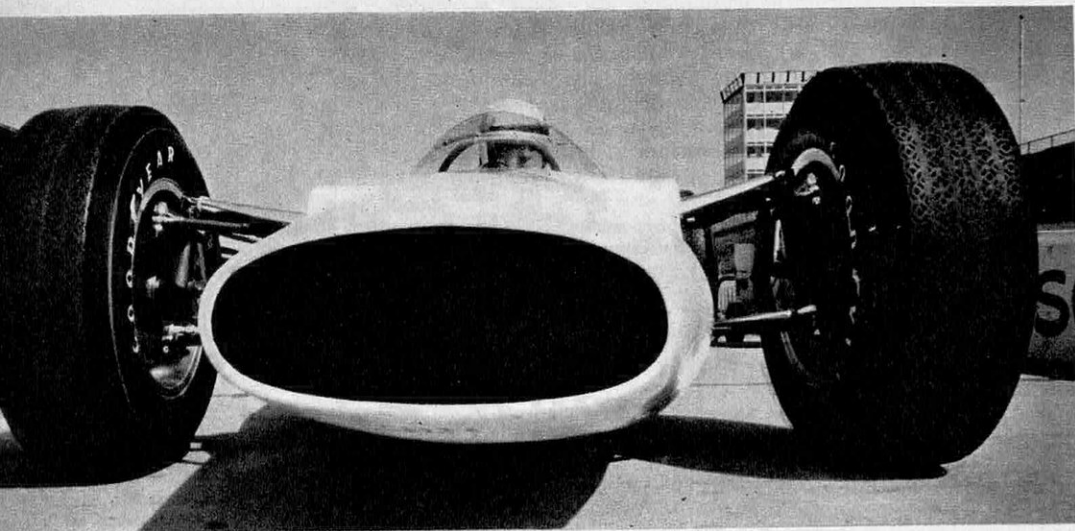


Michelin qui, en 1948, lança les premiers pneus à arceaux droits et ceinture rigide en câblés métalliques. Leur prix était légèrement supérieur, mais ils permettaient de doubler le kilométrage parcouru sur les «11» et les «15» à traction avant. Résistant mieux au glissement que les pneus conventionnels, ils amélioraient la tenue de route, mais en contrepartie on pouvait leur reprocher d'être bruyants et d'engendrer des résonances désagréables.

La fabrique italienne Pirelli lançait alors le Cinturato, de conception similaire, mais dont la ceinture de roulement était en câblés textiles au lieu des fils métalliques du Michelin X.

Par une technique appropriée on gonfle l'ensemble ainsi formé. Les deux cercles métalliques étant indéformables, seules les toiles se distendent pour former un pneu et il ne restera plus qu'à ajouter une chape de caoutchouc épaisse pour former la bande de roulement avec ses sculptures.

Notons tout de suite un point essentiel : d'une tringle à l'autre, la structure est identique, et il y a continuité entre le flanc, la bande de roulement et le flanc opposé. Comme la bande de roulement doit être très résistante, le flanc l'est automatiquement aussi, mais comme le flanc doit être déformable sous peine d'avoir un pneu



U.P.

C'est Goodyear (USA) qui fabrique ces pneus spectaculaires destinés aux voitures du circuit d'Indianapolis. La largeur exceptionnelle de la bande de roulement assure à la fois une tenue de route meilleure et une longévité accrue au pneumatique.

Il s'avéra moins endurant que son prédécesseur, mais plus silencieux.

Au fil des années, tous les manufacturiers se mirent à cette technique : Kléber-Colombes avec le V 10, Englebert avec le Max, Dunlop avec le SP (allemand), le Spécial (France) et enfin le SP Sport. Extérieurement, rien ne distingue un pneu conventionnel d'un pneu à arceaux droits. La différence réside dans la structure interne et dans la technique de fabrication.

Précisons ce point ; l'élément de départ dans le pneu conventionnel est une bande de textile caoutchoutée faite de fils parallèles entre eux et obliques par rapport aux côtés de la bande. On superpose deux, quatre ou six de ces bandes en sens contraire de façon à ce que les fils de deux bandes consécutives fassent entre eux un angle voisin de 60°. L'ensemble est enroulé autour d'un cylindre pour former une sorte de tonneau aux extrémités duquel on ajuste deux cercles de métal (les tringles du pneu).

aussi souple qu'un caillou, la bande de roulement l'est également.

Les caractères du pneu conventionnel découlent de cette technique de fabrication : la bande de roulement, relativement souple, se déforme continuellement à mesure que la roue tourne ; cette déformation se traduit par un glissement continu, bien que très faible, du caoutchouc sur le sol, donc par une usure rapide. Les pseudo-glissements préparent le dérapage dès qu'on approche un tant soit peu la limite d'adhérence, et en plus ils favorisent la dérive, phénomène qui se traduit par des écarts de trajectoire. Lorsqu'une roue, tirée en avant, est de plus soumise à une force transversale, elle s'écarte de sa direction théorique de roulement pour suivre un chemin oblique. Plus l'angle entre ce chemin et le chemin théorique, c'est-à-dire le plan de la roue, est élevé, plus la roue dérive. Ce phénomène conditionne essentiellement la tenue de route (1).

On peut, avec le pneu conventionnel, améliorer la rigidité de roulement en

augmentant la pression. Utilisé sur les voitures de compétition, ce procédé fait tomber le confort à un point tel qu'il n'est pas question de l'utiliser sur les voitures de tourisme. La solution au problème d'une bande de roulement indéformable appuyée sur des flancs souples fut précisément le pneu à carcasse radiale.

Dans ce dernier, le point de départ à la fabrication est une bande caoutchoutée dont les fils, toujours parallèles entre eux, sont perpendiculaires à la direction de la bande, comme les traverses des rails de chemin de fer. Comme pour les pneus conventionnels, cette bande est enroulée sur un cylindre, attachée à ses deux extrémités aux tringles métalliques et enfin gonflée pour lui donner la forme d'un pneu. Les fils de la bande sont alors perpendiculaires aux tringles, d'où le nom d'arceaux droits, ou carcasse radiale parce que ces fils ont même direction que les rayons du cercle constitué par le pneu. Ceci fait, la carcasse ainsi formée est ceinturée d'un anneau plat constitué par plusieurs couches de tissus à fils obliques et superposées en sens contraire pour que ces fils forment entre eux des losanges ou mieux des triangles comme le Michelin X. Sur cette ceinture est alors coulée la bande de roulement épaisse en caoutchouc.

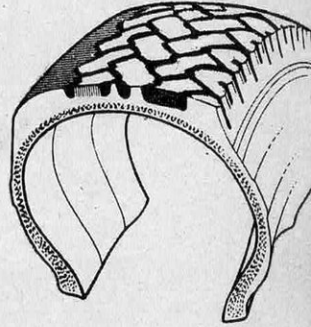
LE PNEU RADIAL : UNE ROUE CERCLÉE DE FER

On voit bien la différence avec le pneu classique : le flanc, souple, ne sert que de support à la ceinture ; celle-ci, indéformable, supporte alors la bande de roulement. On pourrait comparer le pneu radial aux anciennes roues de charrette en bois qu'on ceinturait d'un cercle en fer. Alors que le pneu conventionnel roule sur une structure qui est identique pour les flancs, le pneu à arceaux droits roule sur une ceinture que soutient la structure des flancs. Le double rôle du pneu, adhérence et suspension, est maintenant assuré par deux structures différentes ce qui est plus logique.

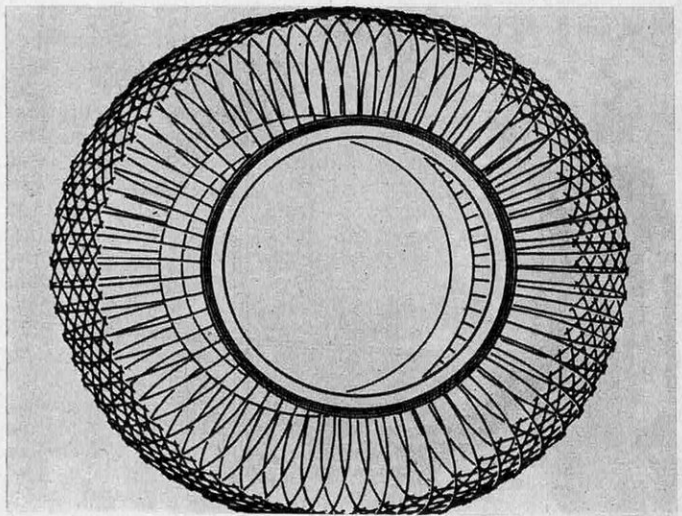
Ceci dit, qu'apporte cette technique qui puisse justifier la bataille que se livrent actuellement les fabricants pour imposer le pneu à arceaux droits sur le marché ? Tout d'abord l'endurance : on sait que Michelin a longtemps axé sur ce point la publicité des pneus X et de fait leur longévité est proverbiale. Constituée de câblés métalliques,

la ceinture des X est réellement indéformable, tout au moins dans les conditions normales d'usage, et la roue se déplace pour ainsi dire sur une chenille d'acier caoutchoutée, comme un tank. Il n'y a pratiquement aucune déformation de la bande de roulement dans la zone de contact, donc pas de glissement du pneu sur le revêtement et partant une usure réduite. La ceinture des pneus X, constituée de trois bandes en fils métalliques croisées à 60° pour former des triangles équilatéraux, fait d'ailleurs l'objet d'un brevet et aucun fabricant n'a repris cette technique. Le triangle étant une figure géométriquement indéformable, la ceinture ainsi constituée est la plus rigide de toutes. Les autres pneus à carcasse radiale utilisent des bandes croisées deux par deux pour former des losanges, figure qui peut s'étirer, ou s'écraser pour former un carré. La ceinture ainsi constituée est moins rigide que celle des X, ce qui n'est pas toujours un inconvénient.

Le second avantage « économique » du pneu à arceaux droits concerne la consommation, ce qui peut paraître curieux. C'est ici qu'intervient le « développement » d'un pneu. Si on mesure la circonférence de la roue gonflée, et qu'on évalue ensuite le chemin parcouru par la roue chargée lorsqu'elle a fait un tour complet, on constate que le chemin parcouru est toujours un peu inférieur à la longueur de la circonférence de roulement. Ceci parce qu'il y a toujours un léger glissement du pneu sur le sol, de l'ordre de 2 à 3 % pour le pneu

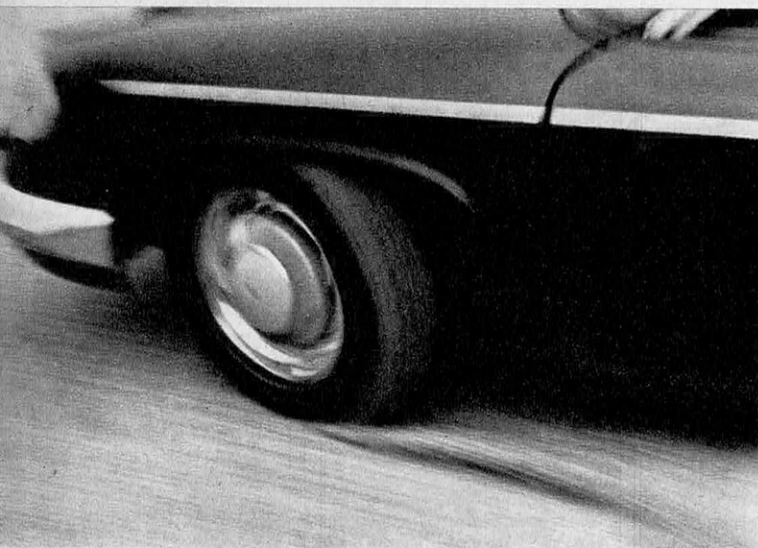


Le pneu asymétrique Veith-Pirelli : l'épaulement renforcé est destiné à améliorer l'adhérence en virage. Les sculptures de profondeur croissante sont meilleures sur terrain mouillé. Ce procédé permettrait d'assigner à chaque zone de la bande un rôle particulier : guidage latéral, résistance à l'accélération, au freinage, tenue en courbe.



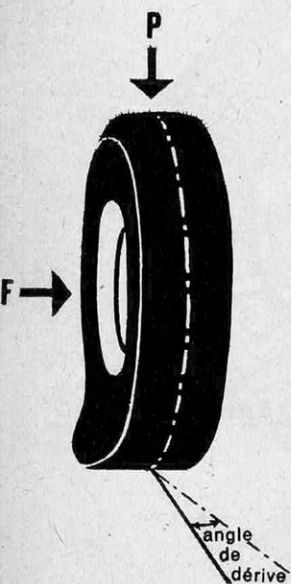
Le squelette du pneu à carcasse radiale : on voit les arceaux perpendiculaires à la direction de roulement et qui forment une voûte capable de supporter la charge en souplesse. Autour de cette carcasse la ceinture dont les fils croisés forment des losanges ou des triangles.

(1) Une étude détaillée de ce phénomène a été faite dans notre article « La tenue de route », Science et Vie N°



Miltos Toscas

Lancé dans un virage à vive allure, le pneu se couche et la roue dérive. Le schéma ci-dessous illustre ce phénomène : sous la charge du véhicule (P) c'est le pneu qui en définitive subit toutes les forces latérales (F). Celles-ci se traduisent par une déformation de l'aire de contact au sol qui oblige le pneu à suivre une trajectoire sensiblement différente de celle de la roue, formant avec celle-ci « l'angle de dérive ».



conventionnel dont la structure est facilement déformable.

Dans le pneu à arceaux droits, la ceinture rigide garantit un roulement plus parfait et le glissement est réduit de moitié, parfois même des trois quarts. Pour le même régime moteur, la voiture va donc un peu plus loin sans consommer plus d'essence, car, du fait des frottements moindres, la résistance au roulement est diminuée. Précisons tout de suite que cette économie d'essence, bien que réelle, est surtout un argument publicitaire, car elle ne dépasse pas 4 à 5 % sur les voitures de tourisme. Elle peut atteindre 8 % sur les poids lourds, mais là ne réside pas le vrai avantage du pneu à carcasse radiale.

Ce sont essentiellement des améliorations d'ordre technique qui justifient son usage. Les flancs souples absorbent aussi bien les oscillations verticales (état de la route) que radiales (vibrations et à-coups de la transmission). Or les oscillations verticales se traduisent par un saut du pneu qui quitte la route et un coup de râpe sur la gomme quand il retombe sur la chaussée. Les oscillations radiales provoquent également des glissements imperceptibles, mais dont l'accumulation provoque une usure rapide. Cette souplesse de flancs, alliée à la rigidité de la bande de roulement, se traduit par une adhérence très supérieure à celle des pneus conventionnels. Le freinage est amélioré, les accélérations sont plus souples et la tenue de route, qui dépend directement de l'adhérence, se trouve considérablement relevée.

Citons quelques chiffres en rapport avec les types de pneuma-

tiques : une courbe qui, en pneus conventionnels, peut être prise tranquillement à 88 km/h, et en dérapage contrôlé (voiture à la limite de l'adhérence) à 95, sera prise en douceur à 95 avec des V 10 Kléber-Colombes, et à 102 à la limite. Les Michelin X permettront de passer à 103, mais ce chiffre est à la fois limite inférieure et limite supérieure. Jusqu'à 103, tout va bien et il n'y a pas de glissement. Au delà, à 105, par exemple, le dérapage est soudain et difficile à contrôler. Les Dunlop SP Sport permettaient une fourchette 98 — tranquille, 105 — limite.

LA VITESSE EN COURBE EST RELEVÉE DE PRÈS DE 10 %

Expliquons ces chiffres : sur la même voiture, les V 10 Kléber-Colombes permettent de virer sans glissement à une allure que seul un spécialiste du dérapage contrôlé pourrait se permettre avec des pneus conventionnels. En augmentant la vitesse avec les V 10, il commence à se produire un glissement, mais celui-ci est progressif et permet d'approcher la limite qui est atteinte vers 102. Cette progressivité dans le dérapage est due au fait que la ceinture de roulement n'est pas totalement indéformable, comme c'est le cas de la ceinture métallique du pneu X.

Avec ce dernier, et à moins de gonfler à des pressions qui retireraient tous avantages à la technique des arceaux droits, il n'y a pratiquement jamais de glissement de la bande de roulement sur le sol. La courbe se prend de plus en plus vite : 100, 102, 103... A 104, il faudrait être le diable pour la maintenir en équilibre et à 105 les pneus décrochent. Ceci parce que la ceinture métallique, extrêmement rigide, ne glisse jamais. A mesure que le pneu se couche, elle se déporte par rapport au plan de la jante jusqu'au moment où le flanc touche le sol. La ceinture s'incline alors par rapport au sol et cesse de porter à plat : c'est le glissement immédiat et pratiquement irrattrapable.

L'ADHÉRENCE SUR ROUTE MOUILLÉE

Avec les Dunlop SP Sport, dotés d'une bande de roulement très large et aux bords arrondis, comme le V 10, le glissement est également progressif et les progrès réalisés tant dans la gomme que dans le dessin des sculptures permettent de passer notre courbe

à 98 en douceur et à près de 105 à la limite. Les Englebert Max donneraient des valeurs voisines du V 10, mais avec une fourchette conduite tranquille — dérapage contrôlé plus étroite par suite de leur ceinture métallique.

Sur terrain mouillé, les différences avec le pneu conventionnel sont encore plus élevées ; les fourchettes restent sensiblement les mêmes, mais les limites sont atteintes beaucoup plus tôt. Pour terminer avec cette comparaison, il convient de préciser que de toutes façons les pneus à arceaux droits, même ceux relativement déformables comme les V 10, décrochent plus brutalement que les pneus conventionnels et il faut s'y habituer avant d'entamer des virages à la limite d'adhérence.

Ne présentant pratiquement que des avantages par rapport au pneu conventionnel, il peut sembler étonnant que toutes les voitures n'en soient pas équipées. Une consolation tout de suite pour ceux qui ne roulent pas sur un train de V 10 ou de SP sport : la Ferrari 3,3 l qui, aux mains de Scarfiotti, bouclait il y a peu le circuit du Mans à 217 de moyenne avec des pointes en ligne droite de 315 km/h, roulait sur des pneus conventionnels ; il en était de même pour la BRM de Graham Hill qui enlevait le Grand Prix de Monaco à 117 de moyenne.

PAS DE PNEU RADIAL EN COURSE

C'est que le pneu radial, malgré ses avantages, n'est pas la panacée universelle. En dehors de la compétition, où il est pour l'instant écarté des allures supérieures à 250 km/h par suite d'un échauffement exagéré, il existe nombre de voitures qui ne s'en accommodent pas.

A l'exception des tractions avant Citroën, c'est déjà le cas de la majorité des voitures anciennes (conception datant de 15 ans) qui ne se trouvent nullement mieux des pneus à arceaux droits. Les voitures datant de 1950 commençant à se faire rares, nous les laisserons de côté pour examiner la production courante d'origine française.

La Dauphine est livrée depuis toujours équipée de pneus conventionnels. Dotée d'une stabilité qui n'a rien d'idéal entre des mains inexpertes, elle est fort bien ainsi. Sur demande elle peut être livrée avec des pneus à arceaux droits, Michelin X, Kléber-Colombes V 10 ou Englebert Max. Si les deux derniers améliorent sensiblement sa tenue de route sans en

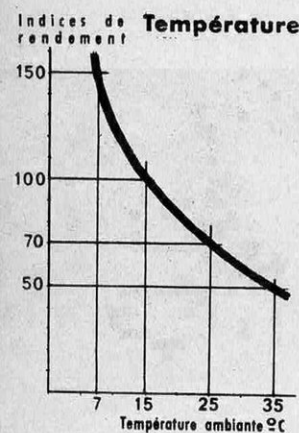
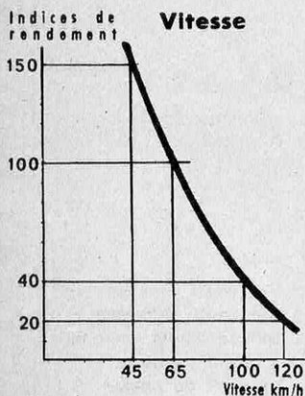
faire un engin trop délicat, il n'en est pas de même des X. Ces derniers permettront, certes, de passer plus vite en virage que les pneus conventionnels, mais à la limite le décrochement brutal spécifique aux Michelin X modifie si brusquement l'équilibre déjà précaire de la voiture que généralement elle passe sur le toit. Il convient de préciser que les X, en s'accrochant davantage, font travailler la suspension à des limites qui n'étaient pas prévues par le constructeur. Améliorée par les V 10, les Max ou les SP Sport, la Dauphine n'accepte les X qu'entre les mains d'un artiste ; ils sont donc à déconseiller.

La R8 est très différente. Montée d'origine avec des pneus conventionnels de toutes les marques disponibles et possédant déjà une tenue de route

Sur route mouillée et défoncée, seuls les pneus à grosses sculptures permettent de passer. A l'inverse, il faut se rappeler que sur une route sèche et plane, le meilleur pneu est le pneu lisse.



Miltos Toscas



Vitesse et température influent considérablement sur la durée des pneus. La courbe « vitesse » montre que si un pneu a un rendement de 100% à 65 km/h, par exemple 100.000 km, ce rendement tombe à 20% à 120 km/h, c'est-à-dire que le pneu ne fera plus que 20.000 km. Inversement à 45 km/h il parcourra 150.000 km. De même pour la température : si à 15° le pneu tient 100%, disons encore 100.000 km, à 35° il sera usé à 50.000 km. Les deux facteurs peuvent jouer ensemble : à 120 km/h et par 35°, le pneu sera à changer à 10.000 km.

et une maniabilité remarquables, elle est meilleure encore avec des pneus à arceaux droits. Un point à signaler ici : équipée d'origine en pneus 145x380, elle n'est livrée sur demande en pneus radiaux qu'en 135x380.

Aucun impératif technique ici, mais un souci d'économie : les 135x380 coûtent un peu moins cher que les 145x380 ! Inutile de dire que, tant qu'à payer un pneu plus cher pour avoir une voiture parfaitement équipée, autant ajouter encore quelques francs et monter la R8 avec des 145x380 à carcasse radiale. Les V 10 semblent encore les mieux adaptés.

Depuis peu, la Régie déconseille les pneus radiaux sur cette voiture. La tenue de route n'est pas en cause, mais le bruit. Nul n'ignore la multitude de grincements, couinements, ferraillements et autres vibrations qui s'exhalent d'une R8 sur route médiocre. Les pneus à carcasse radiale, dont nous avons dit qu'ils favorisaient les résonances, ne font qu'amplifier ce concert, d'où les recommandations de l'usine. Tout conducteur averti passera sur ce détail.

La R4 dans toutes ses versions est montée d'origine en arceaux droits. D'une part son comportement est très amélioré, d'autre part, et surtout, elle use les pneus conventionnels à une telle cadence (quelques milliers de kilomètres) qu'il n'est pas question d'en monter.

LA CITROËN : CONÇUE POUR LES PNEUS X

Si nous passons chez Citroën, aucun modèle n'est livré en pneus conventionnels pour la même raison que la R4 : en montagne, une DS absorbe les pneus ordinaires en 3 000 km, alors que les X durent 12 000 dans les mêmes conditions. De plus, les qualités routières de la voiture seraient très diminuées. Ami 6 et 2 CV sont montées d'origine en X. On peut évidemment monter n'importe quel type de pneus radiaux en remplacement (Max, V 10, SP Sport, etc.).

Un détail original : la DS a des pneus de dimensions différentes à l'arrière et à l'avant : 155x400 et 165x400. Si nombre d'agents de la marque ont justifié cette originalité par des motifs d'ordre technique, il faut reconnaître que la vérité est très différente : ce sont tout simplement les « Ecosais » de service à l'usine qui, après avoir déjà économisé sur le nombre de coups de clefs à donner pour serrer les boulons, ont trouvé cette nou-

velle astuce pour réduire légèrement le prix de revient : les 155 coûtent moins cher que les 165, et il y en a trois puisque la roue de secours est également une petite roue ! Une telle fantaisie n'était évidemment pas de mise à l'étranger et les DS d'exportation sont montées avec cinq roues identiques de 165 x 400. Il en est de même des nombreuses DS victorieuses en rallye et de celles qui tournent sur les circuits. A ceux qui ont à changer un train de pneus sur une DS, nous conseillons franchement d'éviter cette plaisanterie et de la monter entièrement en 165 x 400 ; bien entendu, toute marque de pneus à arceaux droits convient aussi bien que les X.

Chez Peugeot, les pneus à carcasse radiale sont un supplément quasi obligatoire. La voiture ne s'en porte d'ailleurs que mieux. On peut la monter en Michelin X, en Kléber-Colombes V 10, en Englebert Max ou en Dunlop SP Sport ; la différence entre ces marques est appréciable dans le comportement routier ; par exemple, entre X et le SP Sport, notre confrère A. Bertaut a relevé les chiffres suivants sur le circuit de Montlhéry au volant d'une 404 à injection : vitesse maximale : 145,6 avec les X, 146,5 avec les SP ; meilleur tour du circuit : 100,7 avec les X, 104,4 avec les SP Sport. Cette différence, près de 4 km/h sur un tour, est à l'avantage des Dunlop tant par une tenue de route supérieure que par une meilleure adhérence au freinage et à l'accélération.

Les Simca sont pour ainsi dire à part. La 1 000 est très améliorée par les pneus radiaux (99,8 de moyenne sur le circuit routier contre 98,9) mais le montage des pneus V 10 avec lesquels ont été effectuées ces mesures, surbaisse la voiture de 2 cm environ, car ils n'existent pas dans la dimension des pneus conventionnels d'origine (qui sont des 5,60 x 12 et qu'on remplace par des V 10 155 x 305, dont le rayon est inférieur de 2 cm). Il est possible que cet abaissement du centre de gravité compte aussi dans l'accroissement de la moyenne.

Le coupé Simca 1 000 devrait également n'être livré qu'avec des pneus radiaux. Doté de roues de 145 x 330, pour lesquelles il existe des pneus radiaux, il ne pose pas le problème de surbaissement de la 1 000 berline. La précision de la direction, le confort et la tenue de route sont relevés dans des proportions considérables. Alors que le coupé atteint à peine 99 km/h de moyenne à Montlhéry en pneus conventionnels, il tourne à 101,6 avec les X, 102,1 avec les V 10 et 102,4 avec

les Dunlop Spécial.

La 1300 et la 1500 sont livrées en pneus conventionnels. Nombre de techniciens de chez Simca affirmaient l'incompatibilité de cette voiture aux pneus radiaux qui sont pourtant aujourd'hui livrés en option. Et, après essais, on peut s'étonner que ces voitures, la 1500 surtout, soient encore équipées de pneus conventionnels qui portent gravement atteinte au confort, à la tenue de route et à la précision de la conduite. A Monthéry, les 1500 roulent à 104,1 de moyenne en pneus classiques, à 106,7 avec des X et à 107,7 avec les V 10. Cette différence importante reflète l'amélioration obtenue sur les trois points cités plus haut, confort, précision et tenue de route. Un inconvénient : comme pour la Simca 1000, les V 10 n'existent pas en 5,90 x 13 et on monte des 165 x 330 inférieurs en rayon de 2 cm par rapport aux précédents.

La voiture se trouve surbaissée de ces 2 cm, donc le centre de gravité est plus bas, mais cet avantage est réduit par le fait que les roues plus petites font, à allure égale, tourner le moteur plus vite. On sait que le groupe 1500 tourne déjà à des allures record et c'est à l'usine de prévoir un rapport de pont plus long ou des roues plus grandes.

LES PRESSIONS INDIQUÉES : PAS TOUJOURS L'IDÉAL

Mentionnons pour terminer les Panhard, faites pour les pneus à arceaux droits, et signalons que le modèle rapide de la marque, la 24 CT, se trouve mieux d'être gonflée à des pressions supérieures à celles indiquées par le constructeur : pour un usage sportif, 1,7 kg à l'av, 1,5 à l'ar. au lieu des 1,35 — 1,5 de la notice.

Ce problème de la pression des pneus, négligé souvent par le conducteur, est pourtant aussi essentiel que celui des pneus eux-mêmes. En modifiant les pressions avant et arrière de quelques centaines de grammes on peut rendre une DS sur-vireuse ou une Dauphine sous-vireuse. C'est dire que bien des sorties de route, c'est-à-dire souvent des accidents graves, sont dus à des pressions mal contrôlées. Celles indiquées par le constructeur ne sont pas toujours la solution idéale, car elles visent surtout un compromis entre le confort plutôt et la tenue de la route, mais à défaut d'essais rigoureux elles doivent être scrupuleusement respectées.

Dans le même ordre d'idées il faut mentionner une indifférence quasi-

générale quant à l'état des pneus : il est fréquent de voir des enveloppes lisses comme des œufs et fissurées par les coups de trottoir, sans compter tous ceux dont l'usure irrégulière trahit des suspensions déréglées ou faussées. Cette négligence se paie très cher.

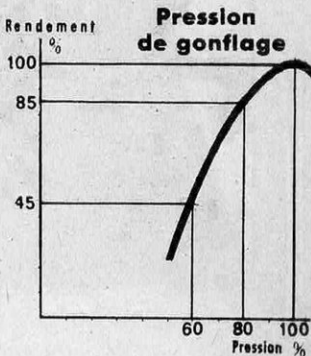
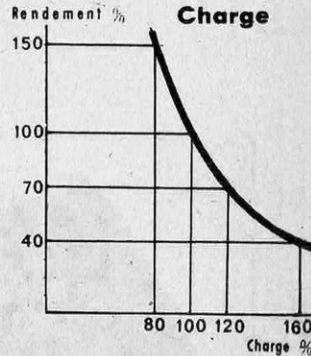
La mode actuelle des petites roues a amplifié ces problèmes. Un pneu s'use d'autant plus vite qu'il est plus petit, et ce en proportion directe avec le diamètre. D'autre part, tournant plus vite, il doit être équilibré beaucoup plus soigneusement. A 125 km/h, allure courante aujourd'hui, un balourd de 50 grammes, correspondant à une petite réparation, engendre une force centrifuge de 17 kg avec une roue de 6,40 x 15 et de 25 kg avec une roue de 4,80 x 12. Une roue de 15 étant montée sur des supports au moins deux fois plus solides que ceux d'une roue de 12, on peut compter que l'effet parasite est en réalité doublé.

CHOISIR SA VOITURE, MAIS AUSSI SES PNEUS

Les petites roues, solution de facilité pour abaisser le centre de gravité, sont à tous points de vue une hérésie. Le pneu, plus petit, tourne plus vite, s'use plus vite, s'échauffe plus, absorbe mal les irrégularités du revêtement et s'avère désastreux dans les mauvais chemins.

A titre d'exemple, nous pouvons avouer avoir usé en 10.000 km les pneus de 5,50 x 12 d'une BMC 1100, alors que dans les mêmes conditions de conduite des 6,40 x 15 tenaient 35.000 km. Cette exceptionnelle consommation de gomme se passe de commentaires.

Et à considérer tous ces problèmes à la limite, on pourrait être tenté de choisir une voiture en fonction de ses pneus. Personne n'ira bien sûr jusque-là, mais à l'achat il faut se rappeler que les pneus sont beaucoup plus importants que la couleur ou le tissu des sièges. Le constructeur livre son modèle suivant une cote mal taillée entre le confort et la tenue de route et dont le critère essentiel est le prix. L'équipement d'origine n'est pas toujours le meilleur ; à l'acheteur de s'en souvenir quand le moment est venu de faire le remplacement des quatre pneus.



De même que la vitesse et la température, la charge et la pression de gonflage sont des facteurs vitaux dans la durée du pneu : s'il peut parcourir 100.000 km chargé à 100% de la charge prévue, il en fera 150.000 à 80% de charge. Inversement, une surcharge de 20% l'usera en 70.000 km. Une pression insuffisante de 20% ramènera de 100.000 à 85.000 la durée des pneus. L'importance de ces 4 facteurs combinés est considérable : 120 km/h, 35°, surcharge de 20%, pression insuffisante de 20%, 6.000 km au lieu de 100.000 ! Ceci explique les pneus lisses au retour des vacances : allure soutenue et rapide, voiture chargée, température estivale, pressions négligées.

Les concepteurs
- maquettistes
de l'agence **PUBLICIS**

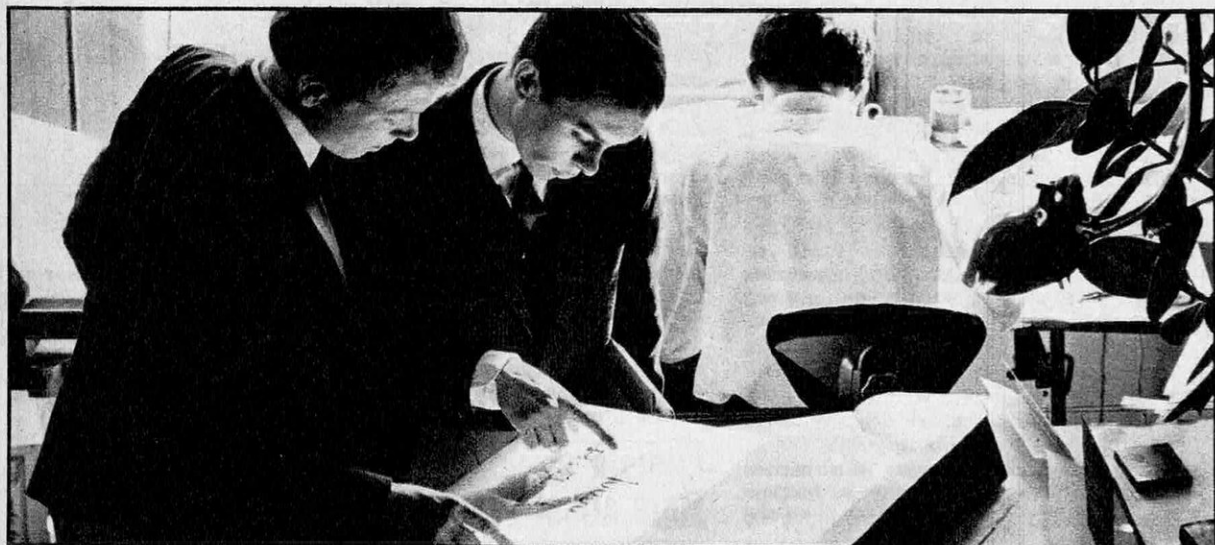


Photo J. Ph. Charbonnier Réalités

... travaillent
sur des PAPIERS "marqués" **CANSON**

- Lavis B CANSON, blanc
- Lavis technique CANSON
- Mi-teintes CANSON (30 couleurs)
- Calque supérieur CANSON

car :

PUBLICIS ne se sert, comme toute
grande agence
que de fournitures de
HAUTE QUALITÉ,
tels que des supports fabriqués par



MARQUE INTERNATIONALE DÉPOSÉE

Sur simple demande, colis documentaire "CANSON PUBLICITAIRE", gratuit et franco
« LES PAPIERS CANSON » - VIDALON-LES-ANNONAY (Ardèche)

LA MARTINGALE DU PROFESSEUR A FAIT SAUTER LA BANQUE

La martingale est une chimère que les joueurs chevauchent depuis que les jeux du hasard existent. On parle bien, dans quelques livres et dans quelques conversations d'après-dîner, de formules mathématiques qu'auraient mises au point de brillants calculateurs, et grâce auxquelles ils auraient amassé, à la roulette, au baccarat ou au tiercé, des fortunes impressionnantes. Rêves de flambeurs. Car les mathématiciens ont d'autres chats à fouetter que la fortune. Pascal et Fermat, inventeurs du calcul des probabilités, Gauss et Laplace qui le perfectionnèrent et les spécialistes contemporains des lois stochastiques et scédatiques de ce même calcul estiment que l'on n'a pas encore trouvé le moyen de faire mentir la Théorie de la ruine automatique des joueurs selon laquelle le seul cas où un joueur ne peut se ruiner, c'est celui où il dispose d'une fortune illimitée...

Comme bien des murs, celui de cette certitude présente une brèche. Il existe un jeu de hasard dont une martingale mathématique permet de dominer les risques : c'est le **black-jack** ou 21, qu'on ne joue qu'aux Etats-Unis.

Il se joue entre le croupier et un à six joueurs. Après que ceux-ci ont fait leurs paris, deux cartes sont distribuées à chacun, y compris le croupier. Une de ces deux cartes est exposée (détail très important). Les joueurs peuvent y ajouter des cartes additionnelles qui seront toutes exposées. Leur but est de parvenir à totaliser le chiffre 21 en additionnant les valeurs numériques des cartes, ou le chiffre se rapprochant le plus de celui-là. Ainsi, un cinq de carreau, un six de trèfle et un dix de cœur représentent une « main » gagnante de 21. Pour le croupier, ce chiffre est abaissé à seize. Les joueurs ont la possibilité de doubler leur mise avant de tirer une seule et unique carte. Les figures comptent pour dix, et l'as, pour un ou onze, au gré du joueur.

Il est également possible à chaque joueur de former deux « mains » avec les cartes qui lui sont imparties, ce qu'il fait souvent dans le cas où ses chiffres sont trop grands, à condition qu'il mette sur la deuxième main une mise équivalente à celle de la première.

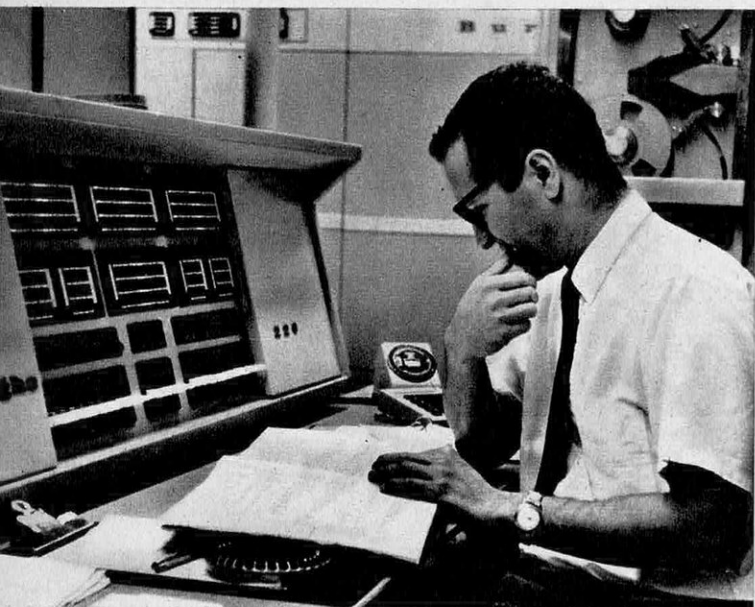
C'est le joueur qui a le plus haut total avoisinant vingt et un qui gagne ; si le croupier a un total supérieur, c'est le casino qui gagne. Si les totaux sont égaux, les bénéfices sont partagés. Si le total excède vingt et un, le joueur perd immédiatement. Mais si ses deux premières cartes totalisent ce chiffre, il étale immédiatement son jeu et gagne la mise. Quelques détails secondaires varient d'un casino à l'autre.

UN RAPPORT QU'ON S'ARRACHE

En 1958, un jeune professeur en mathématiques de Los Angeles, Edward O. Thorp, alors âgé de 24 ans, décida d'aller passer avec sa femme quelques jours de vacances à Las Vegas, ville du Nouveau-Mexique célèbre pour ses cabarets et ses casinos. A la veille de son départ, un ami lui montra une étude de quatre techniciens de l'Armée américaine parue dans le « Journal of American Statistical Association ». Ces techniciens avaient, les premiers, calculé au bout de trois ans d'études que l'avantage statistique des casinos pouvait se chiffrer : il était de 16% au craps, de 5,26% à la roulette, de 1,06% au baccarat et de 80% pour les machines à sous. Il faut entendre par là que c'est un avantage sur le joueur, et, s'il faut considérer que les joueurs et le casino ont chacun 50% de chances initiales de gagner, puisqu'ils sont tous deux joueurs, il faut également conclure que les casinos ont donc 66% de chances de rentrer dans leur argent aux tables de craps, 55,26% à la roulette, 51,06% au baccarat et 160% avec les machines à sous.

Ces chiffres n'ont d'ailleurs rien de surprenant. On sait depuis longtemps que les joueurs perdent à la longue plus d'argent qu'ils n'en gagnent, mais les casinos prospèrent toujours.

Pour le blackjack, l'avantage du casino est de 0,62%. Selon les techniciens de l'armée, il pouvait tomber à 0,32%. Thorp se demanda s'il n'y avait pas certaines situations dans lesquelles l'avantage revient plus faci-



Russell Lee

Thorp : une martingale électronique.

lement au joueur. Il essaya sa chance au casino. Au cours d'une séance où tout le monde perdait, il parvint toutefois à préserver sa mise initiale de 10 dollars pendant un certain temps, mais il finit quand même par les perdre, non sans avoir attiré une foule de curieux.

« Il y avait là quelque chose ». Transféré plus tard au Massachusetts Institute of Technology, célèbre pépinière de « cracks » scientifiques, Thorp se servit d'un I.B.M. 704 pour étudier le point suivant : étant donné que les 52 cartes durent en moyenne deux, trois ou quatre parties, selon le nombre des joueurs, le rapport des chances de gain et de perte diminue après la première partie et pourrait donc être estimé avec un risque d'erreurs possibles décroissant, puisque c'est toujours le même paquet de cartes qui sert aux différentes parties, mais sans les cartes déjà jouées. Il chargea donc la calculatrice électronique d'étudier toutes les combinaisons possibles avec deux ou sept joueurs. Il analysa les résultats et les lut à l'assemblée annuelle de l'Association Américaine pour les Mathématiques, à Washington en 1961.

Cette lecture ne tomba pas dans l'oreille de sourds : 300 mathématiciens de l'audience se pressèrent au secrétariat de l'Association pour demander une copie ronéotypée de la communication, avec autant de fièvre que s'ils allaient courir dans le casino prochain. Une agence de presse raconta l'histoire de Thorp et de sa « Formule de fortune » et aussitôt le jeune mathématicien reçut d'innombrables lettres de « commanditaires »

qui lui proposaient des voyages à leurs frais à Las Vegas.

Thorp refusa toutes ces propositions pour n'en prendre qu'une seule en considération ; elle émanait de deux gros joueurs professionnels, fort riches, qui se déclaraient prêts à risquer l'équivalent de 50 millions d'anciens francs dans une mise à l'épreuve de la martingale. L'étrange trio partit à la conquête des casinos de Reno et du lac Tahoe ; c'est dans le casino de cette dernière station qu'ils firent « sauter la banque », la première fois au bout d'un demi-heure, la seconde au bout de deux heures, en empochant un bénéfice de 17.000 dollars, soit quelque neuf millions et demi d'anciens francs. Cette première expérience s'arrêta là. Les deux joueurs retournèrent à leur antre et Thorp regagna le M.I.T. où il s'attela à l'exposé d'un traité de 21 intitulé « Faites sauter la banque ». Il en vendit trois millions d'exemplaires, mais il estime que 50.000 personnes seulement ont appris sa martingale.

UN CROUPIER ASSEZ NAÏF

Thorp propose dans son livre quatre stratégies, dont la complexité est fonction de l'acuité de la mémoire du joueur. Il ne prétend nullement initier les obsédés du tapis vert aux fameuses lois stochastiques et scédastiques ; il ne demande qu'une vraie qualité intellectuelle, mise à part la mémoire, c'est la vivacité d'esprit qui permet de prendre ses décisions dans le laps de temps correspondant à la partie. D'ailleurs, son livre est fournie avec un petit résumé imprimé qui tient dans la paume de la main, aucun règlement de casino n'interdisant de consulter des tables mathématiques avant de jouer.

L'essentiel des stratégies consiste à « suivre » certaines séries de cartes, ce qui est relativement facile, puisque toutes les « mains » sont exposées à la fin de chaque partie. Par exemple, si les 5 ont disparu dans les parties précédentes, les chances de gain du joueur augmentent de 3,6%, tandis que si les as ont disparu, elles diminuent de 15 à 20%. Ceci pour la deuxième stratégie. En suivant la piste des cartes qui comptent pour 10, on obtient une estimation encore plus serrée, et Thorp déclare qu'un paquet riche en cartes de 10 augmente de 100% les chances du joueur...

...Si le croupier est assez naïf pour ne pas battre les cartes déjà jouées avec les cartes non jouées, ce qui

diminue considérablement l'acuité de l'estimation. Mais, pour cette éventualité, Thorp tient en réserve une « arme suprême », qui consiste à identifier toutes les cartes exposées; un croupier qui bat ses cartes après chaque partie ralentit évidemment le rythme des gains du joueur à système, mais il ne le met pas hors d'état d'agir, la martingale suprême ayant son efficacité quand même. Par ailleurs, bien des casinos répugnent à battre constamment les cartes, ce qui ralentit aussi le rythme des parties.

Vite repéré par la plupart des directeurs de casinos, en dépit de ses déguisements — chacun sait que les croupiers ont une technique d'identification physiognomonique qui vaut un bon fichier de police — Thorp a été victime de divers procédés déloyaux de la part des casinos: whiskeys aux somnifères, changement brusque des règlements, tricherie pure et simple et même mise à la porte. Ses émules, car il en a, et d'aussi triomphants, sèment le désarroi autour de quelques tapis verts jusqu'à ce qu'ils soient eux aussi mis temporairement hors d'action.

Thorp est-il devenu un joueur professionnel? Non. Il vit dans une maison aimable, mais sans extravagance, possède une voiture d'un modèle ancien et travaille toujours aussi assidûment au M.I.T. L'amour des maths semble quand même plus fort que l'appât du lucre.

LES SPHÈRES FANTÔMES

Tout compte fait, la sphère n'est pas ronde. Dix ans de travaux ardu ont amené un groupe de mathématiciens à cette conclusion qui a de quoi réjouir tout amateur de science-fiction. Non que la sphère soit résolument carrée, mais elle présente des bosses, des sortes de petites bulles qui viennent flotter à sa surface.

A l'origine de cette découverte, il y a la cosmologie, cette branche des mathématiques qui propose les modèles d'univers et en décrit l'évolution depuis le début, année 0, jusqu'à nos jours. Lemaître, l'un des plus célèbres théoriciens, concevait un univers initialement concentré en une boule, un noyau qui contenait toute la matière actuellement dispersée dans l'espace

sous forme d'étoiles et de nébuleuses. Pour expliquer l'état actuel de l'univers, la température de cet amas devait être de 1 000 000° C.

Mais si, dans le cadre d'un univers einsteinien à 4 dimensions, on considère l'énergie actuelle de l'univers, et que par un travail inverse on mesure la température originale du noyau de Lemaître, on trouve 2° C, valeur inadmissible.

En effet, dans un univers quadridimensionnel statique d'Einstein, densité et rayon de l'univers sont reliés par la loi simple d'expansion $d = R^{-1}$. Or, cette expansion, rapportée à la constante de répulsion $\lambda = 9,08 \cdot 10^{-58}$ (de Sitter), ne concorde pas avec Lemaître, dans le cas où la sphère — forme originale de l'univers — est traitée classiquement, avec un volume qui vaut $2\pi^2 R^3$.

COMMENT GARDER EINSTEIN ?

La première solution consiste à rejeter Einstein et l'univers quadridimensionnel; le problème est délicat, encore que de nombreux travaux de physique théorique tendent à revenir à l'espace à trois dimensions, plus rigide et plus compréhensible. Derrière le fouillis d'équations engendré par les espaces courbes multidimensionnels, si complexes que les théoriciens ne s'y retrouvent plus, un espoir se profile: le retour au vieil Euclide. Nous aurons l'occasion d'y revenir.

Mais pour garder Einstein dont les hypothèses se sont révélées si fructueuses, il faut abandonner notre notion habituelle de la sphère et aborder les sphères ténues dont la structure est plus complexe et qui possèdent d'étranges caractères. La définition de la sphère, même dans l'espace à 4 dimensions, reste la même: c'est le lieu géométrique des points situés à même distance d'un point fixe qui en est le centre. Cette définition établie, une sphère, même dans l'espace euclidien, possède nombre d'autres propriétés que celle d'avoir tout point de la surface équidistant du centre.

On sait, par exemple, que son rayon de courbure est constant; que la plus courte distance entre deux points de sa surface est un morceau de cercle, qu'elle est symétrique par rapport à son centre, par rapport à tout axe ou à tout plan passant par ce centre, etc. Toutes ces propriétés ne sont pas immédiates, certaines d'entre elles n'étant apparues qu'à la suite de longs calculs. En mathématiques, on dit d'un ensemble nanti de plusieurs de ces propriétés qu'il possède une

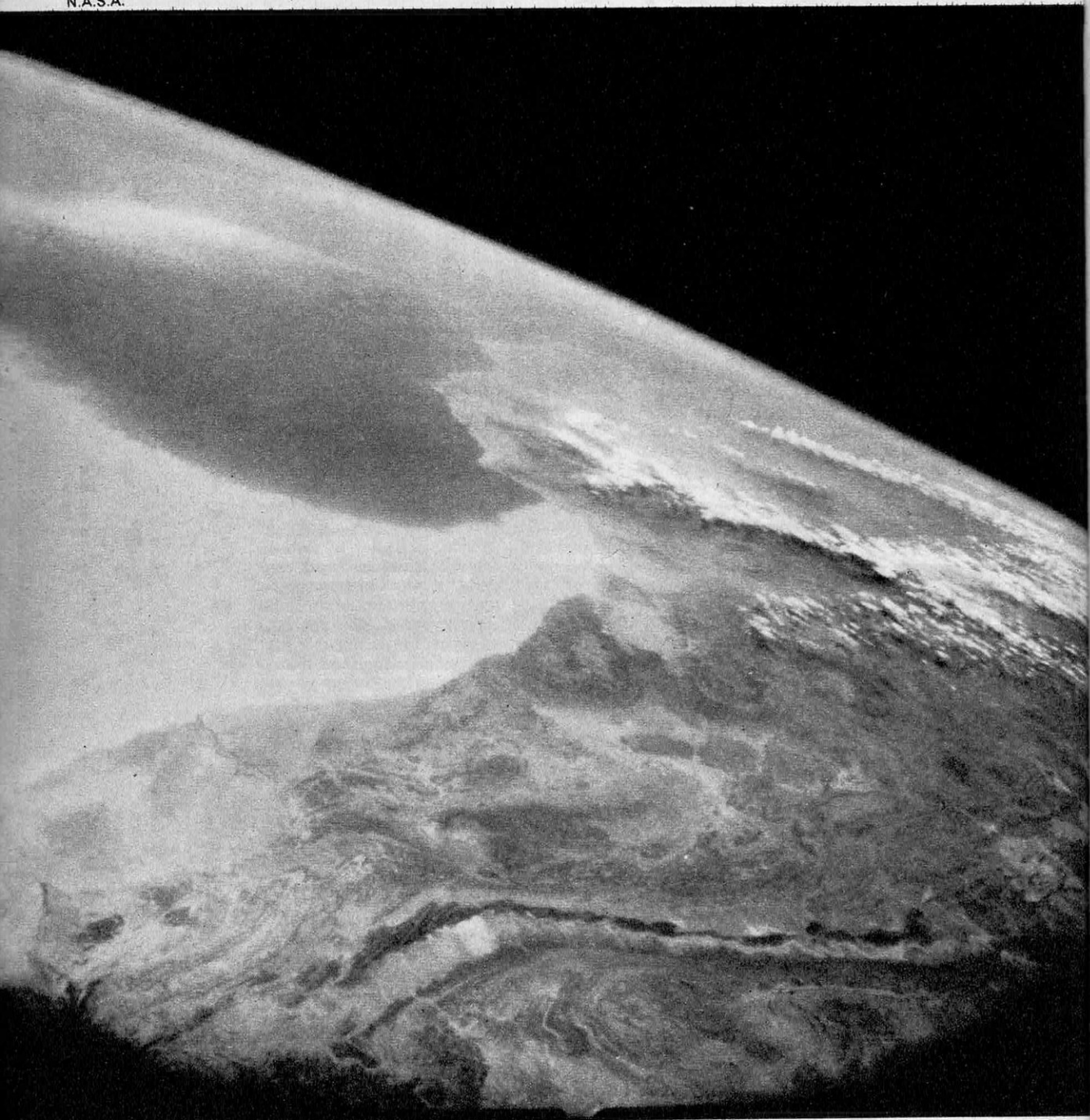
structure sphérique. Inversement, la sphère possède des structures de symétrie, de courbure, et autres qui sont toutes bien connues.

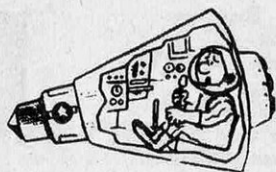
Or, pour raccorder les lois d'expansion dans l'univers d'Einstein avec les théories cosmologiques, il faut admettre que la sphère possède des propriétés qui nous échappent, des structures plus complexes que celles qui nous

étaient connues. Ces structures plus fines s'appellent des structures ténues, d'où la théorie des sphères ténues.

Le terme de structure ne doit pas effrayer ceux qui n'ont pas un long usage des mathématiques : la géométrie, l'algèbre, l'analyse, ne sont que l'étude de structures différentes. L'ensemble des nombres entiers, plus l'opération qui consiste à additionner ces

N.A.S.A.





— Allô, Canaveral ! Vous n'allez certainement pas me croire... (A.L.I.)

La Terre n'est sans doute pas rigoureusement plate, mais la photo prise d'un satellite, qui la montre comme une sphère bien ronde, n'est guère plus valable aux yeux des théoriciens. Sa vraie structure nous échappe : c'est une sphère fantôme...

nombres entre eux, constitue une structure. Plus simplement encore, un nombre et son inverse définissent une structure.

A L'INFINI, UNE SPHÈRE ABSURDE

Quand un ensemble défini possède des propriétés que rien ne semblait mettre en évidence, on parle de structures fantômes (ou structures cachées). Comment se manifestent ces structures fantômes dans la sphère ?

C'est un groupe de mathématiciens français, MM. Modiano, Seiden et Vivés, qui s'est aperçu, après avoir étudié l'expansion de l'univers dans le cadre einsteinien, qu'une sphère en expansion se manifestait de façon bizarre aux théoriciens.

La sphère semble se diviser en deux : une de ses portions s'éloignant à l'infini, tandis que l'autre portion reste toujours près du centre à $-\varepsilon$.

Et là, c'est un peu la multiplication des pains, car il n'y a rien entre les deux portions et on retrouve pourtant deux sphères en étant parti d'une seule ! Le morceau parti à l'infini a toutes les propriétés d'une sphère complète, et il, en est de même pour le morceau resté au voisinage du centre.

Il faut évidemment choisir entre les deux portions celle qui est valable. Physiquement, celle de l'infini est absurde, et seule celle de $-\varepsilon$ est valable. Mais, et c'est là qu'interviennent les structures ténues, cette por-

tion n'est plus représentable comme une sphère par les équations habituelles ; elle en garde pourtant les propriétés essentielles. On ne peut plus la représenter que par un vecteur qui laisse des traces. Ces traces, les fonctions de présence d'un vecteur dans un espace à quatre dimensions, sont définies par deux fonctions d'onde.

On revient là à la physique : d'ordinaire la forme géométrique d'un corps permettait de prévoir ses mouvements possibles. Avec les structures fantômes, c'est exactement le contraire : ce sont les mouvements — qui sont les longueurs d'onde des traces — qui définissent une sphère ténue. Les propriétés essentielles des sphères ténues sont des structures cachées qui échappent à nos sens, et ne se manifestent que par des écarts sur les mesures réelles.

Si on en voulait une image géométrique, les sphères ténues pourraient apparaître comme des bulles, des nodosités, à la surface des sphères normales. Entre la nodosité et la sphère normale il n'y a pas de frontière, mais il y a quand même une barrière. Le détail de ce paradoxe relève des hautes mathématiques. Il suffit d'en retenir qu'il confirme la notion de structure cachée.

REVENIR A EUCLIDE ?

Toute la théorie des structures fantômes et des sphères ténues resterait

un jeu de mathématiciens si elle n'était vérifiée par l'expérience. Tout d'abord, seule cette théorie permet de faire cadrer l'expansion d'un univers initialement concentré avec l'espace quadridimensionnel d'Einstein. Mais d'autre part, et surtout, il semble bien que les planètes, et même les étoiles, qui apparaissent bien rondes dans un télescope, sont en réalité des sphères ténues.

Les nodosités, bien qu'invisibles, existent pourtant. Il est une façon de les détecter : ce sont les perturbations qu'elles apportent au champ magnétique. On avait noté depuis longtemps que les pôles magnétiques, en particulier l'axe magnétique, faisaient des sauts inexplicables. On connaît le déplacement du pôle nord de la Terre, déplacement imprévisible avec précision. En fait, ces sauts seraient dus au passage du champ magnétique dans l'une des nodosités. Cette interaction a été mesurée, mais elle a amené à une conclusion déconcertante : à l'intérieur des nodosités, les mouvements susceptibles de s'y produire ne peuvent être ni convergents ni parallèles ; ils sont toujours divergents, c'est-à-dire indéfinissables car il n'y a ni point de départ ni point de repère possible. En pratique, le passage du champ magnétique, ou d'un flot de particules à travers une nodosité peut être repéré, mais on ne peut le mesurer, tous les mouvements étant autonomes.

Il n'y a pas de volume concret, les particules dans une nodosité occupent un volume virtuel, qui n'est pas un volume nul, ou un ensemble vide, mais un volume fantôme. On ne peut donc que constater l'existence d'une nodosité dont toutes les propriétés physiques habituelles sont cachées.

La théorie des sphères ténues, si elle explique certains mystères de l'expansion dans l'univers à quatre dimensions, n'empêche pas pour autant les roulements à billes de tourner rond ; et le divorce entre la réalité perceptible et la réalité supposée se creuse encore davantage. Espaces quadridimensionnels, univers courbe, volumes infinis mais limités, autant de notions qui n'ont plus de résonnance directe et mènent logiquement aux structures fantômes que plus aucune mesure ne permet de définir. Mais il apparaît alors de plus en plus difficile de concilier ces univers fantômes avec nos moyens de perception dont les plus perfectionnés, comme les radio-télescopes, se fabriquent sur des machines-outils qui ne feront jamais rien d'autre que des parallèles euclidiennes et des sphères bien rondes.

VOS DISQUES: UN CAPITAL! PROTÉGEZ-LES



CELLULE DE BASE

discothèque quatre tiroirs pour le classement de 40 disques.

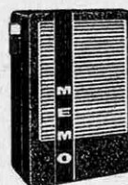
POSSIBILITÉ D'ASSEMBLAGE ILLIMITÉE.

POUR LA CONSTITUTION D'UN MEUBLE DE CLASSEMENT SUIVANT LA PLACE DISPONIBLE OU L'AGENCEMENT INTÉRIEUR D'UN MEUBLE EXISTANT.

Prix de l'unité en bois verni: 95,—
Documentation sur demande.



175, rue du Temple, Paris (3^e)
ARC 10-74 — Métro : République



MAGNÉTOPHONES DE POCHE POUR ENREGISTREMENTS DISCRETS

« MEMOCORD »
« MINIFON »

A partir de 450 F

TALKIE WALKIE JAPONAIS

Longue distance. Avec antenne incorporée jusqu'à 20 km. Avec antenne extérieure jusqu'à 40 km. Poids : 550 g. Dim.: 40x70x175 mm. Laisse les mains libres. Prix et documentation détaillée sur demande.



Garantie totale UN AN

DIXI 64

2 vitesses 4,75 - 9,5. Compteur-contrôles de tonalité, d'enregistrement. Bandes passantes 4,75 : 60 à 4 500 p/sec. 9,5 : 60 à 10 000 p/sec. secteur 110/220 V.



345 x 290 x 165 mm.

QUANTITÉ LIMITÉE

COMPLET en ordre de marche 680 F

« MAMBO »

9,5 cm 1/2 piste 110/220 V. Poids : 8,5 kg. Prises : micro-radio-PU. Fréquences de 50 à 13 000 Hz. Contrôle ton.



345 x 290 x 165 mm

QUANTITÉ LIMITÉE

COMPLET en ordre de marche 550 F
DÉPANNAGE DE TOUTES LES MARQUES

Documentation contre 0,50 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, Passage Jouffroy, Paris (9^e)
Tél. : PRO 86-75

Suggestions du Salon

LA TECHNIQUE U.S.A. BATTUE PAR LE SOROBAN JAPONAIS



Simple et ultra-rapide additionne, multiplie, soustrait, divise.
2 modèles : senior : 48 F, cadet : 36 F.
Plusieurs millions de SOROBAN sont en service au Japon.
Documentation gratuite à

TECHNIQUE SERVICE

HAUTE FIDÉLITÉ

CIBOT

- AMPLIFICATEURS,
- ÉLECTROPHONES,
- ENCEINTES ACOUSTIQUES, etc.

ENSEMBLES
EN PIÈCES DÉTACHÉES
que vous pourrez réaliser vous-même

NOS VENDEURS
sont aussi des
TECHNICIENS
qui vous conseilleront dans votre choix

Demandez notre catalogue n° 104 bis

CIBOT-RADIO

1 et 3, rue de Reuilly, PARIS (12°)
Tél. : DID 66-90

L'APPAREIL QUI FAIT LES PHOTOS EN COULEURS LES MOINS CHÈRES DU MONDE



0,07 F la vue
format 10 x 16
sur film de 16 mm
qualité égale au
24 x 36

APRÈS 400
PHOTOS LE
PRIX DE VOTRE
APPAREIL EST
AMORTI

bobines de 45 à 300 vues
Montage en bande ou sur carton 5 x 5.

INDISPENSABLE, ÉCONOMIQUE
pour : tourisme, microfilm, macrophoto. Documents scientifiques, éducatifs, commerciaux, industriels, etc.

Documentation illustrée PK 1 c. -1 F.

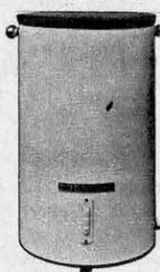
Démonstration tous les jours

MUNDUS COLOR

71, bd Voltaire, Paris (11°)
Métro-autobus : St-Ambroise

NOUVEAU !

UNE MACHINE A LAVER
SPÉCIALE POUR LE CAMPING
ET LE CARAVANING, OU EN
MACHINE D'APPOINT



Dimensions réduites
ø 300 x Ht 470
Poids : 3,500 kg
Couvercle servant
de siège.
Intérieur et exté-
rieur en tôle émaillé
au four.
Moteur 220 W.
Bi-tension
110/220 v.
CAPACITÉ
5 KILOGS/HEURE
GARANTIE
TOTALE 1 AN

PRIX EXCEPTIONNEL : 299,00 F
Documentation SV sur demande.

SOGAMI

8, impasse-Desgranges, CLICHY (Seine)
Tél. 737-63-61

CORPS HARMONIEUX ET MUSCLÉ



**VOLONTÉ
DE
FER
•
SUCCÈS**

une méthode
personnelle
qui vous plaira

COURS ÉLÉMENTAIRE DE YOGA
en 5 leçons

Demandez documentation AZ
Envoi contre 2 timbres à 0,25

G. DORAT - BP. 24 PARIS-15

ACCUMULATEURS



CADNICKEL

SUB-MINIATURE

LA FORMULE
DE L'AVENIR

- ★ Toujours rechargeables
- ★ Inusables ★ Etanches
- ★ Encombrement réduit
- ★ Garantie totale

pour remplacer

**TOUTES VOS PILES
TOUS USAGES**

Transistors - Emissions - Éclairage
Electrophones, etc... etc...

● ÉCONOMIE ● SÉCURITÉ
Documentation S 7 sur demande

TECHNIQUE-SERVICE

17, passage Gustave-Lepou - PARIS XI°
Téléphone ROquette 37.71.

FRANCE compact



AMPLI TRÈS HAUTE
FIDÉLITÉ AVEC
PRÉAMPLI INCORPORÉ
STÉRÉO, MONO-
ET DUOCANAL

En pièces détachées
Carton Kit
Nous consulter

Dim.: 350 x 250 x 105 mm **PRIX EN ORDRE DE MARCHÉ :**

- 10 WATTS - 7 lampes :
Sortie 2 x EL 84 « TELEFUNKEN » 448 F
- 17 WATTS - 7 lampes + 2 diodes :
Sortie 2 double PP, ELL 80 544 F
- 25 WATTS - 9 lampes + 2 diodes :
Sortie PP. 4 x EL 84 « TELEFUNKEN » 640 F
- 40 WATTS - 9 lampes + 2 diodes :
Sortie PP. 4 x 7189 « TELEFUNKEN » 880 F
- 70 WATTS - 10 lampes + 2 diodes :
Sortie PP. 2 x EL 34 1 350 F

GARANTIE TOTALE : UN AN

Catalogue général contre 2,50 en timbres.



175, rue du Temple, Paris (3°)
ARC 10-74
C.C.P. 1875-41 Paris
Métro: Temple-République.

MAGNÉTOPHONE STÉRÉO

4 PISTES - PLATINE TRUVOX

3 moteurs, 3 vit., 4,75, 9,5 et 19 cm

RB 73 1/4 de piste stéréo

RB 75 1/2 piste stéréo

● Secteur 110/220 V.

● Bobines de 178 mm. Cou-
vercle fermé.

Ampli haute fidélité. 8 watts
par canal. Double sortie push
pull. Lampe ELL, 80 F. Transfo
de sortie à grains orientés.
Montage ultralinéaire. Réglage
séparé Graves-Aigus sur cha-
que canal.

Valeur : avec micro dynamique
et bande 2 000 F

Prix spécial aux lecteurs de cette revue 1 800 F

FAITES-LE VOUS-MÊME : Encore moins cher.

En pièces détachées **CARTON KIT** 1 250 F

Modèle à 3 têtes pour contrôle 2 000 F



435 x 380 x 315 mm

CRÉDIT POSSIBLE

OUVERT de 10 à 12 h et
de 14 à 19 h.

FERMÉ : Dim. et Lundi.

« TELEFUNKEN » Agent agréé
Tout le matériel d'enregistrement

DÉTAXE EXPORT

L'étanchéité dans la construction. Varlan Ed.

— Les techniques anciennes de l'étanchéité. Physico-chimie de l'étanchéité. Définitions concernant les matériaux. Les bitumes et les brais. Bitumes naturels. Asphalte. Feutres. Chapes de bitume armé. L'eau. Les métaux. Étanchéité des toitures-terrasses. Étanchéité des toitures inclinées. Protection des constructions contre l'eau souterraine. Cuvelages. Ouvrages enterrés. Étanchéités de surface. Remontées capillaires. Sols en asphalte coulé. L'étanchéité dans les travaux publics. Murs de soutènement. Culées. Erreurs classiques en étanchéité. Problèmes thermiques en couverture et dans la construction. Essais de laboratoire. Responsabilités de l'entrepreneur d'étanchéité. 680 p. 16×25. 298 fig. 45 tabl. 34 photos. Relié. 1964 F 133,00

L'ère nouvelle des sciences physiques. Massey (Sir H.) (Traduit de l'anglais par Guéron G.).

— Atomes et structure atomique. Introduction historique. — L'atome et le principe d'incertitude. — A propos d'électrons. — Au pays des merveilles de la relativité. — Merveille des merveilles. La théorie quantique relativiste. — Exploration du noyau atomique. Les outils. Quelques résultats. — L'exploitation du noyau. — Rayons cosmiques et particules étranges. — La plus étrange de toutes. Radioastronomie. La haute atmosphère. Satellites artificiels et sondes spatiales. Rétrospective et perspectives. 378 p. 15×21,5. 135 fig. 1964. F 28,00

Télé-service. Lemeunier P. et Schaff W.

— Généralités. Les principes du dépannage. Récepteur image. — La synchronisation ; le C.A.F. ; le C.A.G. ; les antiparasites. — Les balayages H. et V. Isolement. Circuits imprimés. Chaîne son F.M. L'antenne. Planches de pannes. Tableau synoptique des pannes 168 p. 17,5×22,5. Tr. nbr. photos, fig. et schémas. 1964 F 25,00

Le séchage. Kneule F. — Traduit de l'allemand par Lassaigne R. et Zundel A. — *Principes fondamentaux du séchage* : Propriétés des produits à sécher. Différents modes de propagation de la chaleur : par convection, par conduction, par rayonnement, par dégagement calorifique interne. Procédés spéciaux. Le phénomène du séchage à conditions constantes, à conditions variables. — *Les séchoirs* : Bases générales de calcul. Séchage par convection à pression normale. Séchage par contact à pression normale. Séchage sous vide. Procédés particuliers d'apport de chaleur. — *Problèmes particuliers du séchage* : Retrait. Récupération de la chaleur. Séchoirs pour le laboratoire et l'industrie. Mesure de l'humidité. 23 problèmes. 460 p. 16×25. 293 fig. 17 tabl. Cartonné. 1964 .. F 98,00

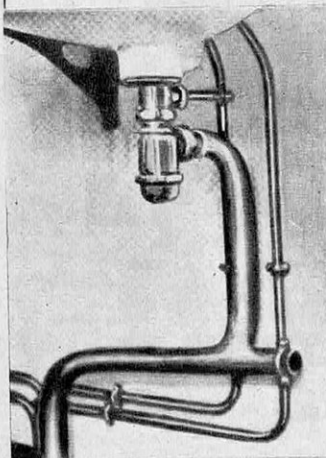
Télécommande à transistors. Ridouard D.

Quelques notions pratiques : Condensateurs. Relais. Résistances. Selfs. Semi-conducteurs. Diodes. — Vérifications des composants. — Circuits imprimés. — Alimentation. — *Réalisations* : Récepteur à 1 lampe et 2 transistors. Récepteur monocal à filtres « tout transistors ». Émetteur monocal à lames vibrantes. Émetteur 8 canaux. Récepteur 6 canaux à filtre BF. Émetteur 6 canaux « tout transistors ». *Petits montages très utiles* : Mesureur de champ. Convertisseur à transistors pour alimenter un récepteur à lampes. Alimentation pour appareils à transistors. 88 p. 15,5×24. 73 fig. et schémas. 1964 F 9,00

Schémas pratiques de radio. Péricon L.

Récepteurs de radio à lampes. Modulation de fréquence. Appareils à lampes sur piles. Amplificateurs basse fréquence. Haute fidélité. Stéréophonie. Auto-radio. Petits montages à lampes et à transistors. Magnétophones. Amplificateurs et récepteurs à transistors. Appareils de mesure et de dépannage. 83 planches. 27×21. 1964 .. F 18,00

COLLECTION « FAITES-LE VOUS-MÊME » Véritable encyclopédie de poche par l'image, cette collection met à la portée de tous la réalisation de mille et un travaux pratiques. Des photographies en gros plan, accompagnées de textes explicatifs condensés, simples et clairs, rendent toute erreur d'exécution impossible. Ces nombreuses images, prises sous des angles très judicieux, indiquent la position correcte des mains au travail et le maniement des différents outils et accessoires.



Installez et réparez votre plomberie vous-même. (Coll. « Faites-le vous-même » N° 12) Frainet M. — L'outillage. — Le matériel. — Façonnage, raccordement, dérivation des conduites. — Projets d'installations. — Travaux d'entretien et de réparations. 64 p. 13,5×18. 135 fig. et photos. Cartonné. 1964 F 5,50

Titres déjà parus dans cette collection :

● Peignez, laquez, vernissez

- Posez les papiers peints et les revêtements modernes
- Regarnissez vos sièges, faites vos rideaux et vos travaux de tapisserie
- Construisez et réparez tous ouvrages en maçonnerie et en ciment
- Installez et réparez votre électricité
- Bâissez votre maisonnette de week-end, aménagez jardins et terrasses
- Faites vos travaux de menuiserie, réparez vos meubles

Chaque volume F 5,50

UN CHOIX ET DES PRIX



BRONICA 6 x 6

Réflex mono-objectif :
Objectif, Magasin, capuchon interchangeables. Mise au point par déplacement du bloc optique. Miroir à retour instantané. Obturateur à rideaux de 1 sec. à 1/1000. Utilisation d'un véritable Grand Angle. Objectif Nikkor 2,8/75 à présélection automatique **2 080 F**



MINOLTA SR 7

Réflex 24 x 36 :

Visée prismatique. Mise au point sur dépoli ultra fin. Miroir à retour instantané. Cellule au sulfure de cadmium à double sensibilité et couplée aux vitesses. Présélection automatique débrayable.

Objectif 1,4/58 **1 583 F**

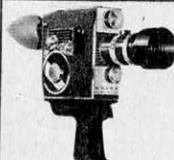


CANON RM

Réflex 24 x 36 :

Visée prismatique à mise au point sur dépoli téléométrique. Cellule sélénium couplée aux vitesses de l'obturateur à rideaux de 1 sec. à 1/1000. Retardement. Miroir à retour instantané.

Objectif 1,8/50 avec sac TP.... **1 399 F**



PAILLARD K2

Caméra 8 mm réflex :
Réglage automatique du diaphragme à travers l'objectif par cellule photo résistante. Bridage de l'amplitude de l'automatisme en fonction du sujet choisi dans les cas de forts contrastes. Réglage manuel possible. Obturateur variable. Marche arrière. 4 vitesses.

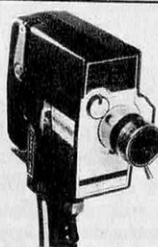
Objectif Switar 1,9 de 8 à 36 par commande électrique avec œilleton et poignée **2 385 F**

OCCASIONS MODERNES : GARANTIE 1 AN

24 x 36 :	
• Nikkon télémat F2	450 F
• Contaflex II cellule	400 F
• Réflexa Réflex III 2,8	800 F
• Canon Elmar 2,8	450 F
• Exakta Tessar 2,8 + Tubes	1 000 F
• Exakta Pancolar 2 + Capuchon	1 200 F
• Pécirflex F 2	700 F

Caméras 8 mm :	
• Paillard C8 1,9/12,5 - Hyper	200 F
• Eumig C3 cellule - Hyper	300 F
• Keystone Réflex Zoom	350 F
• Ercam Réflex 1,8 + 35	550 F
• Ercam Réflex 1,9 + 6,9	500 F
• Ercam CR synchro Objectif Zoom	800 F

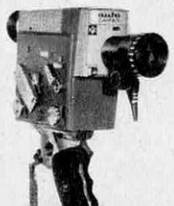
Projecteurs 8 mm :	
• Eumig P 8	350 F
• Heurtier PS 8	300 F
• Bell Howell	500 F



BELL HOWELL 315

Caméra 8 mm réflex automatique. Contrôle de sécurité d'exposition dans le viseur. Filtres correcteurs couleur incorporés. Utilise chargeur 2 x 8 à bobine standard.

Objectif Zoom 1,8 de 9 à 29... **712 F**



AUTO CAMEX

Caméra 8 mm :
Visée réflex en vraie grandeur. Commande autom. du diaphr. par cellule, placée derrière l'obj. Lecture du diaphr. dans le viseur. Marche arrière. Variateur de fondu. Automatisme débrayable. Vue par vue. 6 vit.

Avec Zoom Angénieux 1,8 de 9/36, mise au point sur dépoli. Avec œilleton et poignée..... **1 236 F**

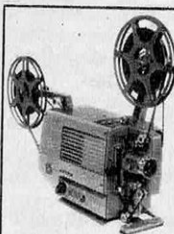


BAUER 88 R

Caméra 8 mm :

Visée réflex à fort grossissement. Cellule automatique placée derrière l'objectif. Contrôle du diaphragme dans le viseur. 2 vitesses couplées à la cellule. Objectif Vario électrique.

1,8 de 9 à 32. Variable par commande électrique. Avec œilleton et poignée..... **1 260 F**



PATHÉ EUROP 8 mm

Quantité limitée

Projecteur bas voltage :
Obturateur monopale assurant une luminosité maximum. Vitesse variable. Marche arrière. Bras de 250 m.

Avec objectif 1,5/20..... **519 F**
Avec objectif Zoom 15 à 25..... **549 F**



BESSAMATIC LUXE

Réflex 24 x 36 :

Offrant un maximum d'indications dans le viseur prismatique.

Contrôle du réglage de la cellule.

— Contrôle de la mise au point sur dépoli ou télémetre.

— Affichage vitesses-diaphragmes.

Avec objectif Color Skopar 2,8/50 **933 F**



CAMÉRA EPC

WEBÓ M :

Réflex continu. Tourne 3 objectifs. Obturateur variable. Vitesse variable de 8 à 80 images/sec. Vue par vue. Marche continue.

Marche arrière. Compteurs images et métrique. Top sonore.

WEBÓ 9,5 sans optique **1 330 F**

WEBÓ 16 optique **1 475 F**

Devis d'équipement optique sur demande.



YASHICA J3

Réflex 24 x 36 :

Visée par prisme. Mise au point sur trame et dépoli. Miroir à retour instantané. Cellule au sulfure de cadmium à double sensibilité et couplée aux vitesses. Retardement.

Avec sac TP **1 220 F**

Télé Zoom : Ouverture 5,8 variable de 90 à 190 mm adaptable aux principaux réflex à rideaux avec étui et parasoleil... **760 F**



EXCLUSIF LANTERNE BRAUN D 20

monovoltage

12 V - 100 W ventilée — automatisme par télécommande ; couplage à magnétophone ; objectif corrigé couleur ; 110 ou 200 V à spécifier ; complète avec lampe et housse... **350 F**

CRÉDIT SANS FORMALITÉ

Pour votre satisfaction, une seule adresse

GMG
PHOTO-CINÉ

3, RUE DE METZ
PARIS 10° - TÉL. : TAI. 54-61
Métro : Strasbourg-St-Denis

COMPTE COURANT POSTAL : 4705-22

Magasin ouvert de 9 à 13 heures et de 14 à 19 heures sauf Dimanche

Le magasin est ouvert le Mercredi soir jusqu'à 20 heures.

Avant tout achat, demandez *la gazette photo-ciné* GMG avec ses prix choc.

13 expériences pour l'apprenti-chercheur. — Herbert D. — Traduit de l'américain par Guéron G. — 13 chapitres décrivant chacun une expérience typique dans un domaine des sciences physiques ou naturelles, qui permettront aux jeunes de 10 à 18 ans de s'instruire en s'amusant, sans danger, à très faible prix et à l'aide d'objets courants: Le diamètre du Soleil. Un zoo en chambre. Les graines invisibles. Un jardin de cristal. De la colle de lait. Jeux de hasard. Un jardin potager. Le monde à travers une goutte d'eau. Le bocal roulant. Une collection de cailloux. Ballons gonflés à la levure. Un détective en action. L'air est pesant. 158 p. 14 × 22. 91 fig. 14 planches. 1964 F 12,00

Théorie des ensembles. Kamke E. — Traduit de l'allemand. — Notions préliminaires. Ensembles quelconques et nombres cardinaux. Remarques sur le fondement de la théorie des ensembles. Ensembles ordonnés et types d'ordre. Ensembles bien ordonnés et nombres ordinaux. Théorème de bonne ordonnance et théorèmes apparentés. 228 p. 11 × 16. 6 fig. Relié toile souple. 1964 F 19,00

La relativité. (Petite Bibliothèque Payot N° 62). Einstein A. — Traduit de l'allemand par Solovine M. — Théorie de la relativité restreinte. La théorie de la relativité générale. Réflexions sur l'Univers considéré comme un tout. Appendices. La relativité et le problème de l'espace. 184 p. 11 × 18. 5 fig. 1964 F 3,60

Dictionnaire technique de l'automobile systématique, illustré, en cinq langues: italien, français, anglais, allemand, espagnol. Carnelutti D. Comportant 5 000 mots ou expressions environ avec leurs équivalents en cinq langues, ce « dictionnaire technique de l'automobile », de conception très nouvelle, apporte précisément un outil de référence utile pour le professionnel comme pour l'amateur. — Sa présentation fait largement appel à la méthode visuelle et systématique: en effet, afin de permettre à l'utilisateur d'avoir simultanément sous les yeux tous les termes qui lui sont nécessaires dans une circonstance donnée, les mots et groupes de mots ont été réunis par centre d'intérêt, avec en regard les dessins techniques correspondants. — L'ouvrage comprend un index alphabétique détaillé, divisé en cinq parties correspondant chacune à une langue. — 580 p. 25 × 16. 97 planches. Relié toile. 1964 F 49,00

Bilan de la magie. Bessy M. — Voyants et voyance. Voyance, télépathie et parapsychologie. L'astrologie. Les extra-terrestres. Les guérisseurs. Les alchimistes d'aujourd'hui. En deçà et au-delà. Magie noire 1964. Et pourtant... 240 p. 13,5 × 18. 9 photos hors texte. 1964 F 8,40

Les plantes médicinales. Trouard Rielle Y. — Comment se soigner par les plantes? Comment se procurer les plantes médicinales? Culture. Récolte. Commerce. 322 p. 14,5 × 20. Tr. nbr. fig. Cartonné. 1964 F 19,00

Les ouvrages signalés sont en vente à la Librairie « Science et Vie », 24, rue Chauchat, Paris (9^e) C.C.P. Paris 4192-26 — Ajouter 10% pour frais d'expédition. Pas d'envoi contre remboursement.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél.: TAI 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

LE CATALOGUE GÉNÉRAL

9^e ÉDITION 1964

vient de paraître

5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques.
470 pages, 13,5 × 21 (Poids: 500 g)

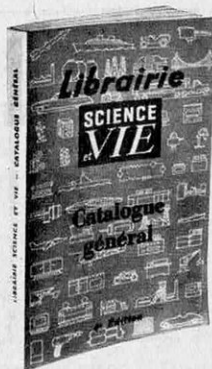
UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE
constituant une véritable encyclopédie des livres techniques et scientifiques en langue française

PRIX franco: F 5,00

Les commandes doivent être accompagnées de leur montant, soit sous forme de mandat-poste, soit sous forme de virement ou de versement au Compte Chèque Postal de la Librairie.

Envoi recommandé: F 1,00 de supplément.

IL N'EST FAIT AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT.



LES CLEFS DU MARCHÉ FRANÇAIS

L'information économique des Français étant à l'ordre du jour, Havas-Conseil, en sa qualité de grande agence européenne de publicité a tenu à apporter une contribution positive en éditant une brochure intitulée : « Les Clefs du marché français ». Cette publication est plus particulièrement destinée aux chefs d'entreprise et aux cadres industriels et commerciaux. Elle leur offre un tableau complet rigoureusement chiffré ainsi qu'une vision prospective du plus haut intérêt.

Mais plus encore qu'une brochure d'information, « Les Clefs du marché français » représentent un véritable outil de travail.

Ils trouveront les structures fondamentales du marché qui leur sont indispensables pour une expansion à long terme.

« Les Clefs du marché français ». Prix 60 F — Havas-Conseil — Service Promotion — 62, rue de Richelieu, Paris 2^e.

LES PRODUITS DE TOILETTE NE SONT PLUS L'APANAGE DU SEXE FAIBLE

C'est aux États-Unis que le besoin de produits de toilette masculine se fit sentir d'abord. Dans un siècle où la technique et la recherche sont reines, c'était à de grands Laboratoires comme ceux de Mennen (à Morristown - New Jersey) que revenait le privilège de pousser au maximum des travaux d'expérimentation en cosmétique; ceci afin de lancer sur le marché mondial des produits vraiment adaptés aux exigences de l'homme moderne.

Les Français ont été jusqu'à présent défavorisés par rapport aux Américains. Afin qu'ils soient à même de combler rapidement leur retard, Mennen, lance sur le marché français une gamme complète de produits de toilette masculins.

L'OPTIQUE, LA PHOTO ET L'EUROPE

A la suite d'un accord entre MM. Hans Heinrich Berning et Pierre Couffin, la société Pierre Couffin et Cie, de Paris a pris une participation importante dans la Robot Foto GMBH et KG de Dusseldorf.

Ces deux Sociétés mettront en commun dorénavant leurs ingénieurs, techniciens et moyens de production, et continueront les fabrications traditionnelles de ces deux firmes, venant ainsi renforcer et compléter l'entente très étroite qui unit déjà en France Pierre

Couffin et Cie et la Société Générale d'Optique.

La nouvelle collaboration, qui unit désormais les centres de production de Dusseldorf, Paris, Libourne dans l'esprit du Traité de Rome, constitue un pas vers le marché commun des Industries de la Photo, de l'Optique et de la Mécanique de précision.

L'"ACIER" ET LE "COMPTEUR BLEU" AU PALMARÈS DE LA PUBLICITÉ

Sodipa et Synergie-Publicité ont remporté pour la France, le prix Rizzoli.

Créé en 1962 dans le but de récompenser les meilleures annonces, tant pour leurs qualités graphiques que commerciales ce prix européen est dû à l'initiative de l'éditeur italien Rizzoli. Il comprend pour chaque pays, deux distinctions : une pour une annonce destinée à la presse quotidienne, l'autre à la presse périodique.

Pour notre pays 40 agences ont pris part au concours, le Prix Rizzoli, catégorie presse quotidienne a été décerné à l'agence Sodipa pour l'une des annonces de la campagne « Acier », de la Chambre Syndicale de la Sidérurgie. La catégorie presse périodique a été décerné à Synergie-Publicité pour l'une des annonces de la campagne « Compteur bleu » de l'Électricité de France.

UNE ÉCOUTE F.M. TOUJOURS STABLE

Chaque nouveau modèle Sonneclair — en radio ou en télévision — se signale à l'attention du public par la mise au point de techniques d'avant-garde et non pas seulement par la modification d'une ébénisterie. Ainsi le récepteur F.M. 902 marque-t-il un progrès certain dans le domaine de la modulation de fréquence par sa bonne musicalité, l'excellente restitution des graves, sa tonalité progressive, sa sensibilité et surtout par un dispositif spécial de contrôle automatique de fréquence. Grâce à ce dispositif, la station demeure constamment « accrochée », procurant à l'écoute le confort d'une réception toujours stable.

(Prix : 399 F)



Science et vie Pratique



GRANDIR
rapidement à tout âge, allong.
taille de plusieurs cm. Mé-
thode scientifique. **POUS-
SEE VITALE**, diffusée dans
le monde entier. Personnalité,
élég., sveltesse, santé. Réf. et
attestations **GRATUITE-
MENT**, discrét. sans engag.,
notice illustrée sur demande.
UNIVERSAL G. S. B. 10
6, r. A.-D.-Claye, PARIS-14°.

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode
américaine de culture phy-
sique athlétique par corres-
pondance qui vous donne-
ra rapidement des muscles
extraordinaires. A la plage,
à la ville, partout, vous
serez bientôt : envié des hommes,
admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148, il-
lustrée de photos sensationnelles contre
0,50 F en timbres à l'**American
Institut**. Boîte post. 321.01. R. P. Paris.
**DES MILLIERS DE TÉMOI-
GNAGES. DE LONGUES ANNÉES
DE SUCCÈS.**

SOCIÉTÉ VIDEO

enquêtes
recherches
filatures

enquêtes avant mariage
enquêtes commerciales
surveillance-gardiennage
6, rue de la Bienfaisance
PARIS (8°)
Tél. LAB 15-60 et 57-52



DANSE
TWIST, ROCK,
HULLY-GULLY et
toutes les danses moder-
nes grâce à la nouv. métho-
de perfect., illustrée très
facile, permet. **en quel-
ques heures d'apprendre**
à bien danser. Doc. gra-
tuite contre 2 timbres.
**UNIVERSAL
DANSE (D 8)**
6, r. Alfred-Durand-Claye, PARIS-14°

SENSATIONNEL ! UN APPAREIL DE PHOTOCOPIE POUR 190 FR\$

Demandez documentation à :

ORLUX, chemin St-Roch
CHARBONNIÈRES - LES - BAINS
(Rhône)

NE FUMEZ PLUS

Nouvelle Méthode Scientifique d'effi-
cacité garantie - Demandez documen-
tation personnelle gratuite en écri-
vant : Mouvement d'Entr'Aide des
Fumeurs et Anciens Fumeurs **SANTÉ
SANS TABAC** (DPT 709), 47, rue
Richer, Paris (9°).

BENELUX : S.S.T. (DPT 709)
102, boulevard Lemonnier, Bruxelles 1

GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système bre-
veté vous grandirez encore
de 8-16 cm et transforme-
rez embonpoint en mus-
cles puissants. Allong. taille
ou jambes seules. Renfort
des disques vertébraux.
PRIX : 16 F. Succès vite
et garanti à tout âge.
Hommes, femmes, enfants
GRATIS 2 descrip. illustr.
Ecrivez à Inst. International
Dr NANCIE-LIEDBERG
S. 10 - Rue V. M. Vins
STRASBOURG



ALLIANCE CHRÉTIENNE

met en relation les personnes
CATHOLIQUES qui désirent réussir
leur **MARIAGE**. Envoyons sous pli
discret, sans engagement, document.
et renseignem. sur Étude Prénuptiale.
ALLIANCE CHRÉTIENNE, 10, av.
de Joinville, **NOGENT-S-MARNE**
(Seine). Divorcés s'abstenir.



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose,
toutes les danses, sensation-
nelle méthode croquis inédits.
Vs apprendrez seul,
chez vous, en secret, sans
musique mais en mesure.
Timidité supprimée. No-
tice S.C. contre enveloppe
timbrée et adresse.

COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n° 4
BORDEAUX-CHARTRONS

Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.



Avec
VIPODY
acquérez
TRÈS VITE
sans perdre
un **TEMPS**
PRÉCIEUX
la
PUISSANCE
MUSCULAIRE
et la
FORCE

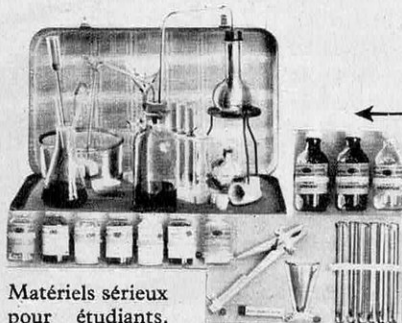
Dans les conditions les plus agréables
(cet extraordinaire appareil est lé-
ger, peu encombrant, peu coûteux),
VIPODY vous donne rapidement :
poigne de fer irrésistible, biceps et
pectoraux puissants et la **FORCE** qui
fera de vous un homme sûr de lui, de
son pouvoir, **admiré** par les femmes,
respecté par les hommes. Brochure
GRATUITE « Triplez vos forces » et
attestations. Discr., sans engagement.

VIPODY W 011

6, rue A.-D.-Claye, Paris (14°)

Ne retardez pas la minute de déci-
sion. Écrivez dès aujourd'hui !

POUR TOUTES VOS EXPÉRIENCES



Matériels sérieux
pour étudiants.

Modèle de notre compendium
n° 1 : un vrai matériel de labo-
pour classes secondaires et
complémentaires. Prix 68 F.
(valise offerte gracieuse-
ment).

Documentation gratuite
sur produits et matériels, envoyée sur demande.

de chimie, physique, bactériologie...,
gd choix de compendiums, micros, etc.
et tous produits chimiques ven-
dus par très petites quantités par
les Ets **BOURRET**, Paris (7°) (four-
nitures générales pour laboratoires)
6, rue St-Dominique - métro Solférino,
tél. : SOL. 98.89 - ouverts le samedi.
REMISE 5 % (sur prix magasin) sur
envoi ou présentation de cette annonce.

**GRANDIR
LIGNE, MUSCLES**
grâce au nouveau procédé
breveté du célèbre Docteur
J. Mac **ASTELLS**. Allong.
8-16 cm taille ou jambes
seules. Transform. d'em-
bonpoint en muscles par-
faits. Prix : 16 F. Résultat
rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

2 broch. : « Comment gran-
dir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.



ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

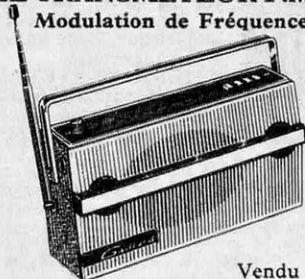
Catholiques qui cherchez à vous
marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue,
MEUDON (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

OFFRE SENSATIONNELLE LE TRANSMETEUR F.M. 65

Modulation de Fréquence



Vendu
au **PRIX DE FABRIQUE** et
avec **Reprise 50,00 F**

de votre ancien appareil quels qu'en
soient la marque et l'état.

Sur demande catalogue général 19
GAILLARD 21, rue Ch. Lecocq
Paris 15^e - VAU 41.29



D A N S E Z
APPRENEZ toutes Danses
Modernes, chez vous en
quelques heures. Méthode
réputée. Succès garanti. No-
tice contre 2 timbres.
S.V. ROYAL DANSE
35, rue Albert-Joly,
VERSAILLES (S.-et-O.)

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave,
cour, jardin, remise ou en **caissettes**,
avec ou **SANS fumier**. Culture simple
à portée de tous. Bon rapport. Achat
récolte assuré. Documentation d'Essai
gratits. Écrire : Éts **CULTUREX**,
91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



UN CORPS BIEN MUSCLÉ

Vous qui
rêvez d'un
corps vigou-
reux, appre-
nez que dé-
sormais il est
facile de l'acquérir grâce au **NOUVEL**
appareil **Électromatic VIPODY** (bre-
vété). Discrètement chez vous, sans
effort, **MULTIPLIEZ** par 3 et 4
votre puissance musculaire. Suppri-
mez votre **EMBOINPOINT**, devenez
FORT, DYNAMIQUE, plein d'**AS-
SURANCE**. 5 MINUTES par jour
d'exercice simple et passionnant suf-
fisent, en 1 MOIS vous serez to-
talement transformé. Tout le monde,
à t. âge peut utiliser **VIPODY**
grâce à son embrayage à double
rapport. Un cadran lumineux per-
met de constater le résultat acquis
après chaque séance. Médecins et
sportifs attestent le bienfait de
VIPODY. Broch. ill. **GRATIS** sous
pli fermé sans engagement.

OLYMPIC-AS, 1, Raynardi NICE

PISTOLET ÉLECTRIQUE

Importation directe U.S.A.



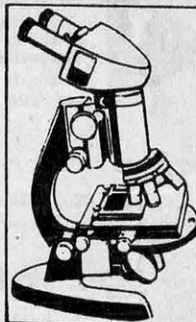
Léger,
Économique,
Puissant.
Pour toutes
peintures, email
et pulvérisa-
tions.
Idéal pour rac-
cords de car-
rosseries.
Réservoir à ni-
veau visible, gi-
cleur **SAPHIR**
calibré, 110 ou
220 V.
Prix 135 F TTC.

Documentation
et liste des accessoires sur demande.
B. D. I., 11, rue Denis-Poisson,
PARIS (17^e) - GAL. 82.20.
Envoi contre remboursement.

MICROSCOPES D'OCCASION RECONSTRUITS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono - et
Binoculaires
(Agriculture,
Biologie,
Enseignement
Contrôles
industriels)
Lampes.
Objectifs.
Oculaires.

Tarif franco



**ACHAT -
ÉCHANGE - LOCATION**
JOURDAN, 107, r. Lafayette, Paris
Maison fondée en 1860



Électrophones **BARTHE**,
6 modèles de grande classe.
Modèles agréés par le Minis-
tère de l'Éducation Nationale

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85
SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG



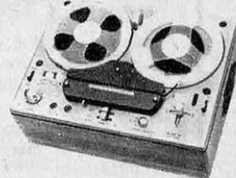
4 modèles d'en-
ceinte acoustique.



Tourne-disques suisses
LENCO, profession-
nels, semi-profession-
nels et amateurs.



Amplis **BARTHE**, Haute
fidélité mono et stéréo.



Magnétophones **TANDBERG**,
réputation mondiale, modèles
agréés par le Ministère de
l'Éducation Nationale.

Science et vie Pratique

J. MULLER

14, rue des Plantes, PARIS (14°)
FON. 93-65 - CCP Paris 4638-33
vous présente

CET APPAREIL PHOTO 6 x 9
pour



F 49,00

(Franco c. mandat de 55,00)

permettant l'emploi en noir et couleur de 12 vues format 6 x 6 - Vitesses de 1 seconde au 1/300 de seconde. Objectif bleuté TOPAZ. Prise pour flash. - Livré avec sac cuir.

Lanterne 5 x 5 avec lampe 200 watts, 110 ou 220 volts, à monter soi-même. Complète en pièces détachées (franco 76,00) **69,50 F**
La lanterne toute montée en ordre de marche **95,00 F**
Tout ce qui concerne le format 9,5: pièces détachées, caméras, projecteurs et films.

SACHEZ DANSER
APPRENEZ TOUTES
DANSES MODERNES
chez vous en qq. heures.
Méthode de réputation universelle. Succès garanti. Notice contre 2 timbres.

École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse
Paris XVI°



1800 à 2500 F

PAR MOIS, salaire normal du Chef-Comptable.

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat demandez le nouveau guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez **L'EXPERTISE COMPTABLE**

Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.
NOUVELLE notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION
PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

520 000 HOMMES
NE SONT PAS
DEVENUS CHAUVES



Maintenant la science sauve vos cheveux: chute arrêtée net, repousses partielles ou totales assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 73 ans d'expérience. Nous traitons dans nos salons (à vue, donc sans échappatoire), ou aussi efficacement par correspondance. Demandez la docum. n° 27 aux

Lab. DONNET
80, Bd Sébastopol, Paris

ACCOMPAGNEZ-VOUS

immédiatement

A LA GUITARE!...



claviers accords s'adaptant à toute guitare. Grand choix de guitares.
LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire,
PARIS (17°). - CEN 79-70.
Doc. sur demande (2 timbres).

GRANDIR

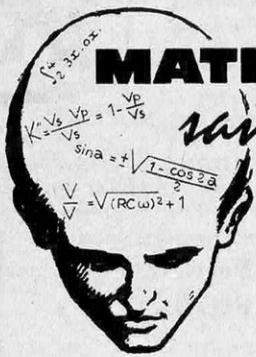
RAPIDEMENT de plus. cm **ELONGATION** de tout le corps avec **NOUVEAU MOYEN** scientif. (brevet 24 pays). Méthode ou appareil **GARANTI**, sans risque. Sans engag. Demandez notre **AMERICAN SYSTEM** avec réf. **MONDIALES** Grátis. Pli fermé.



OLYMPIC, 66 - Raynard, NICE

MATH'ÉLEC

sans peine!



Utilitaire avant tout, **MATHELEC**, méthode nouvelle, rend faciles les Mathématiques appliquées à l'électronique. Repensant le problème, **Fred KLINGER**, spécialiste connu, à la fois praticien de l'électronique et professeur de

Mathématiques, apprend à se servir de celles-ci comme d'un **OUTIL**.

MATHELEC est très appréciée des spécialistes de l'Électronique, de l'Electricité, de l'Acoustique qui emploient les Math. dans leur travail. Elle en donne une initiation complète et une maîtrise totale.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS-XIII°

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

COUPON Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre notice explicative n° 706 concernant « Mathelec ».

Nom Ville
Rue N° Dpt



La Marque japonaise **CANON** mondiale-ment appréciée présente l'incomparable **CANON RM 24x 36** à visée. Reflex mono objectif avec présélection en diaphragme automatique. Obturateur à rideau à 11 vitesses de 1 s à 1/1.000 et pose. Objectifs interchangeables 1,8/50 mm et 1,2/58 mm.

PRIX à partir de **1 785 F.**

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8^e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINÉMA

Au service de l'Amateur depuis 27 ans.
Spécialiste
de la Vente par Correspondance

LA MAISON DU FILM

vous propose à Prix imbattables
une Sélection PHOTO - CINÉ - SON

	France	Export
Rétinette IA, sac T.P. comp.	203	180
Rétinette IB id.	300	260
Instamatic 50 id.	53	38
Instamatic 100 id.	89	64
Rétina IF id.	447	390
Flexillette id.	285	220
Silette L id.	209	183

Edixa Mat C ou D Cassaron, sac T.P. 812 610
Les prix Export des « Savoy » et « Yashica » sont sac compris.

Savoy 3 B dist. d. vis. ...	192	140
Savoy 3 BS d ^e seconde	210	150
Savoy 3 flash	223	190
Sac Savoy cerclé	38,50	
Savoyflex 1	399	280
Savoyflex 2 Embrasse éclair	449	350
Savoyflex 3E d ^e 100 % auto	695	490
Focastart SC, sac compris	189	165
Exa II Méritar, sac compris	475	350
Exakta Domiplan	855	645
Yashica Campus télém.	409	300
Yashica Lynx cel. télém.	534	400
Sac Yashica cerclé	48	
Reflex J3 Yashica	1 160	980

Anjou 200	110	85
Sfom 860 semi-auto 300 W	265	225
Rob D60 Robmatic	330	280
Prestino semi-auto	256	205
Prestilux II auto	473	350
Braun D 6 vis., proj.	139	100
Braun D 20. auto. b. volt		

Prise magnétique	449	360
Braun D 40 auto 300 W	539	430
Mallette pour D 20 ou 40	29	23
Zoomex I Variogon 9 à 30	1 213	990
Beaulieu MAR 8 G Zoom	1 772	1 310
Autocamex Agénieux	1 347	1 077
Eumig S2	384	290
Beaulieu 9,5 G RC Zoom	2 942	2 115
Heurtier PS 8 100 W Valise	530	430
Paillard 18/5 Auto	760	655

Noris TS Auto. Vario Kyp- tagon I	1 052	750
Rex AT auto	690	560
Poselux avec étui	45	35
Sixtomat avec étui	105	80
Voltaflash	32	25
Harmony	140	110
Grundig TK 2	460	350
Grundig TK 4	630	
Grundig TK 19 A	700	
Grundig TK 46 stéréo	1 550	

Lowe Opta 414	730	595
Lowe Opta 414 Dia	800	655
Telefunken 70	550	
Philips EL 3549	1 035	
Visionneuse NOVA Com- pact (Ciné)	164	125
Coffret Ferquin	205	160
Panavue II	23	16
Genei G	34	25

Service après-vente
Devis — Nouveau catalogue n° 727
GRATUITS

Expédition franco à partir de 50 F.
LA MAISON DU FILM
C.C.P. 319-66 PARIS
LA MAISON DU FILM
104, avenue de la République
MONTGERON (S.-et-O.)
Tél. : 922.55.11. - Succursale :
10, rue Caumartin, PARIS (9^e),
Tél. : OPE. 81.17
(Correspondance à MONTGERON)

PHOTO-CINÉMA

VOTRE DEUXIÈME APPAREIL PHOTO

toujours dans la poche, poids 85 gr
15 JOURS A L'ESSAI, Prix 54,00 F
Film couleur, 18 vues 9,20 F.

Documentation gratuite :

CHEDEX, 31, rue Tronchet, PARIS (8).

SEUL EN FRANCE

LE SPÉCIALISTE 100 % PAILLARD

CINÉ PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché

VOUS OFFRE

UNE CAMÉRA PAILLARD P3 AUTO

Zoom 8/40 Électrique

Un sac cuir

UN PROJECTEUR 18/5 PAILLARD

Objectif 20 mm

1 990 FR\$

Agent officiel :

ADOX, BEAULIEU, BELL-HOWELL,
GRUNDIG, KODAK, LEITZ.

Documentation gratuite.

Prix détaxés pour Exportation

Expédition franco par toute la France.

IMPRESSION PHOTOMÉCANIQUE

de vos documents comprenant dessins ou
photos, texte dactylo ou typographique de
50 à 20 000 exemplaires. C'est l'affaire de :

HENNEQUIN OFFSET

4, rue Poincaré, Sarreguemines (Mos.)

Tarif et documentation sur demande

ACHÈTE CHER et au comptant appareils
photo-ciné. Exposition
permanente de matériel neuf vendu au plus
bas prix au comptant ou à crédit et d'occa-
sions sélectionnées et garanties. ACHAT-
VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCA-
SION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue
R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de
transactions par correspondance mais à
votre service pour tous renseignements à
notre magasin (fermé lundi) ou à DAU
67-91.

AVANT TOUT ACHAT

PHOTO-CINÉ-SON

consultez

SPÉCIALISTE DU MATÉRIEL DE
HAUTE QUALITÉ

Contaflex Super B 2,8 avec sac	1 176	941
Edixa BL Xenar 2,8 avec sac	943	756
Optima III S avec sac	497	390
Optima III avec sac	412	330
Auto Camex Angénieux 36 av. poignée	1 184	947
Nizo FA 3 Angénieux 35	1 257	1 006
Philips 3300 micro et sacoché	371	297
Grundig Music Boy 204	389	312
Toutes les Meilleures Marques aux		

MEILLEURS PRIX

ENVOI PROVINCE - OUTRE-MER -
ÉTRANGER

Tarif général gratuit.

MORIN

19, rue Lamartine, PARIS
TRU 63-71.

PHOTO-CINÉMA

Ets MAILLARD

PHOTO-CINÉ-OCASION
ACHAT-VENTE-ÉCHANGE

46, rue de Provence, Paris 9^e

MATÉRIEL NEUF

Nos affaires à saisir :

APPAREILS PHOTO

Dacora 24 × 36 viseur coll. f 2,8 1/30 à 1/250 ^e prise flash	125
Dacora Super EB 24 × 36 cel. et tél. 1/15 ^e à 1/500 ^e , retard	325
Edixa Kadett 24 × 36 Reflex f 2,8 1/30 ^e à 1/500 ^e , Synchro X.M.	550
Edixa Mat B.L. 24 × 36 Reflex f 2,8 1 sec. à 1/500 ^e	850

Zeiss Contessamat SBE 645

Zeiss LKE cell. tél. 458

Zeiss Super Contaflex B 1 105

Flexaret Reflex bi-format 24 × 36
6 × 6 f 3,5 Prontor 1/500^e 350

CAMERAS 8 MM

Admira cellule couplée 245

Bell-Howell 390 E auto f 1,9 370

Bell-Howell 315 auto Zoom 712

Keystone automatic zoom et poignée

Bauer 88 R zoom élec. 16/64 im. 1 261

PROJECTEURS 8 MM

Bell-Howell 256 charg. auto ... 555

Bell-Howell 266 auto zoom ralenti

ÉCRANS PERLÉS TRÉPIEDS

100 × 100 95

130 × 130 115

JUMELLES MARINE A PRISMES

Paralux 8 × 25 avec étui 111

Paralux 8 × 30 avec étui 135

Paralux 10 × 35 avec étui 157

OCCASIONS (Extraits de nos listes)

Rétinette f 3,5, 1/250^e, sac 100

Rétinette f 3,5, 1 sec-1/250^e, sac 100

Rétinette IA f 2,8 1 sec-1/250^e, sac 140

Rétinette IA f 2,8, 1/30^e-1/250^e, sac 150

Rétina IB Xenar 2,8, 1/500^e, sac 230

Telka 4 × 6 f 3,5/75-1/250^e 120

Foca Univ. 1,9, 1 sec. 1/100^e, sac 580

Foca Univ. 1,9, 1 sec. 1/1000^e, sac 600

Exa II Flektogon 3,5/35 650

Savoyflex 2,8, 1/300^e 370

Semiflex semi-auto 3,8, 1/300^e, sac 220

Semiflex semi-auto, 3,5, 1/400^e 280

Beaulieu 8 mm, 1,9/12,5, 5 vit. 150

Brownie Kodak 8 mm, 1,9, ang. 150

métal. 80

Brownie Kodak 8 mm, 2,3/13, 80

métal. 210

Eumig C 3 cel. 1,9, 3 vit. 350

Camex GS 1,9, 4 vit. M.A. 210

LD 8 3 obj. poignée sac 550

Webb 16 mm reflex 2 obj. f. tout 150

Demandez nos listes SV 64 classées par
format. Chaque liste 0,25 F. Précisez-nous
le genre et le format qui vous intéressent.

EXPÉDITIONS RAPIDES

par notre Service Province dès réception
de votre commande. Pour la France :
envois c. remb. ou c. chèque, mandat ou
virement C.C.P. Crédit 3 à 18 mois
(France). — C.C.P. PARIS 6218-18

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8^e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINÉMA

OPTIQUE REX

Photo-Ciné-Jumelles

25, bd Bonne-Nouvelle, Paris (2^e)

Kodak :	Rétinette 1 A	200
	Rétinette 1 B	300
Eumig :	Caméra Zoom S 3 ...	505
	Caméra Zoom C 6 ...	750
	Projecteur phonomatic	
	Novo	696
	Projecteur automatic	528
	Projecteur P 8	420
Paillard :	Projecteur 18/5 chargement automatique	800
	Caméra P 3	1 450
Réalt :	Projecteur 24 x 36 auto	470
	Projecteur Isabelle ...	280
Inox :	Babinox	220
	Prestilux semi-auto	370
	Prestilux 2 auto	470
Caddy :	300

Concessionnaire des marques :

Paillard — Zeiss — Foca — Malik, etc.
Pour toute demande de documentation préciser la marque et le type de l'appareil. Timbre pour réponse. Envoi contre remboursement ou à notre C.C.P. 69.27-13 Paris

OPTIQUE REX - LOU 18-37

Fermé seulement le dimanche

PHOTO MARVIL

106, Bd de Sébastopol, Paris (3^e)

Arc. 64-24 C.C.P. Paris 7586-15
Métro Strasbourg-St-Denis

20 à 30%

de réduction sur prix conseillés 1964, appareils photo, caméras, projecteurs, accessoires, films et pellicules noirs ou couleurs. Détaxe 20 % Étranger. Trav. ch. & devises

AFFAIRES SÉLECTIONNÉES :

(Exp. franco France, Étranger)

Yashica J3 2/50 Cellule cadmium ..	1 160
Asahi Pentax 1,8/55 avec sac	1 250
Minolta SR7 1,4/58 cellule cadmium ..	1 500
Canonflex RM 1,8/50 cellule couplée ..	1 390
Caméra Canonet 8 mm zoom Oto 3 vitesses électriques, sac	790
Nikorex F 2/50 possibilité cellule ..	1 000
Retina Reflex III Xénar 2,8/50 ...	850
Ultramatic Septon 2/50	1 345
Contaflex Super B	1 100
Edixa Mat 2,8/50 inter 30°/500° ..	500
Paillard auto S1 Reflex zoom poignée ..	1 200
Paillard P2 zoom cellule reflex	980
Projecteur Paillard 18/5	650
Bauer 88 R reflex cellule poignée ..	1 260
Projecteur Compact AV/AR/Ar/Image, chargement Oto Bas voltage, coffret	400
Caméra Nikon oto zoom 8/32 élec. ..	1 300
Bell-Howell 418, Charg. zoom Oto ..	1 300
Projecteur Bell AV/AR Ar/image zoom Chargt Oto Ralenti 5 images Bas vol.	710
Eumig C5 zoom, cellule Oto élect.	1 100
Eumig S2 El. Cellule couplée	380
Eumig C6 Electr. zoom Cellule	750

Reprise de votre ancien appareil à valoir sur le montant de vos achats. Catalogue 1964 contre 0,50 F en timbres.

PHOTO-CINÉMA

Part. vd Minox B état neuf 800 F.
AUGERE pour M. 76, rue Cdt-Gâté, St-Nazaire (L.-A.).

DIAPPOSITIVES - COULEURS

Nouveauté

« AU PAYS DES PHARAONS »

155 diapositives couleurs 24 x 36, montées 5 x 5, présentées en coffret-classeur Jemco et accompagnées d'une importante brochure-commentaire historique.
Photos de R. Kaiser, Dr Klein, J.P. Jallade.
Tirage numéroté limité à 750 séries.
Prix : 85 F.

Déjà parus dans la même collection :
« Grèce » et « Au Pays des Croisés »,
Documentation et 2 vues-spécimen c. 4 t.

FRANCLAIR-COLOR

TURCKHEIM (Haut-Rhin)

EXCEPTIONNEL !

REGULA 24/36 à cellule	168,—
EDIXA Reflex - Obj. 2,8	529,—
ROLLEICORD Vb	580,—
LEITZ Leica 8 - Zoom	1 590,—
Proj. BRAUN D 40	495,—
Sixtomat X3 avec étui	98,—

Le spécialiste du matériel allemand

PHOTO-GRESSING

B.P. 4 S MERLEBACH (Moselle)

TOUS TRAVAUX PHOTO

Agr. 7 x 10 « Noir et Blanc » ..	0,30
Agr. 9 x 9 - 9 x 13	0,40
Agr. 7 x 10 « Couleur »	1,10
Agr. 9 x 9 - 9 x 13 « Couleur » ..	1,50

Tarif compl. pr. matériel et travaux s. demande contre 0,50 F en timbres.

BREVETS

Négociation internationale de brevets d'invention, procédés, tours de main, etc.
S.I.D.I.C. (fondée en 1928), 33, avenue des Champs-Élysées, PARIS (8^e).

INVENTEURS

dans votre intérêt

Adressez-vous à un spécialiste pour déposer vos brevets.

H. de PINDRAY, Conseil en Propriété Industrielle, 3, r. Pierre-Haret, Paris (9^e).

Une demande de

BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux, vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher les redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel.

Demandez notre notice 42 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

BREVETS

INVENTEUR cherche négociateur procédés de sécurité breveté pour le transport des espèces en papier. Ecr. HAVAS 60 055, R. Vivienne 17 PARIS.

Préparation et dépôt de

BREVETS d'INVENTION

(France-Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

UN BREVET D'INVENTION EST UN ACTE DE PROPRIÉTÉ, il doit être rédigé par un Ingénieur Conseil pour vous assurer toute garantie. Conseils bons à suivre. Recherches d'antériorité tous pays.

LIAISON O. TOURNAY

Ingénieur, L. ès-S.

151, avenue de la République, Montrouge, (Seine) France.

COURS ET LEÇONS

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieseliste; Mécanicien cycles et motocycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat.

Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES

(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

Pour réussir aux examens

DÉVELOPPEZ VOTRE MÉMOIRE

L'effort que l'on demande à la mémoire va en augmentant. Les matières scolaires exigeant de la mémoire sont devenues si nombreuses que l'on peut se demander si le succès dans les études n'est pas avant tout une question de mémoire. Celui qui retient facilement ce qu'il lit ou ce qu'il entend est largement avantagé par rapport à ceux qui doivent peiner de longues heures pour arriver au même résultat.

Or, l'expérience prouve que tout le monde peut améliorer sa mémoire à un degré insoupçonné. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant la bonne méthode. La même méthode permet de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Elle permet également d'assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire.

Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 A. Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e).

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ VISITEUR MÉDICAL
Situation très rémunérée accessible à tous même avec niveau C.E.P. Nombreux postes vacants. Formation rapide. Documentation contre 2 timbres.

EFRA, Service V/5 MAUVES (L.-A.).

Apprenez par correspondance

LE KARATÉ

le plus terrible sport de combat et de défense, Prof. ANGLADE c. Noire dipl. intern. Japon. PORT-DE-BOUC (B.-du-R.). Doc. grat. D cont. 3 timbres.

Sans diplôme

devenez (VITE)

MÉTREUR

d'entreprise

OU DE L'ÉTAT profession de
GRAND AVENIR

en pleine expansion accessible à TOUS AGES - Gains immédiats élevés - TOUTES Industries, Travaux Publics, Bâtiment. Tous Corps d'État, Cabinet d'Architecte, Services Immobiliers, d'Expertises, d'Entretien, Administrations Publiques et Privées, etc.

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants.

Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 4 766 ÉCOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS.

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

CHEZ VOUS SANS PROFESSEUR

APPRENEZ

LA GUITARE

Accompagnement orchestre, chant, soliste, etc.

Méthode audio-visuelle (Méthode et Disques)

ULTRA-MODERNE

de MM. C. Roycourt et S. Valli

RÉSULTATS RAPIDES GARANTIS

Documentation 110 sur demande

C.M.P. 15, rue de Turenne, PARIS (4^e).

JE N'AI JAMAIS « PIGÉ »

LES « MATHS »... Impossible !...

Chez vous, en 3 mois, vous comprendrez : Algèbre, Trigonométrie. Logarithmes ; Calcul différentiel, intégral et imaginaire, etc., grâce à une méthode entièrement moderne de Fred KLINGER.

Cours Polytechniques de France

67, bd de Clichy, Paris (9^e)

Documentation n° A1 sur simple demande.

COURS ET LEÇONS

INITIATION MATHÉMATIQUE

Une spécialité depuis 1936 : mettre l'élève rebuté à même de suivre et de briller, par les « principes de démonstration » Paris 1936. Demandez à l'École d'Initiation mathématique les fascicules et test BA (classe ? série ?). Joindre enveloppe prête et 3 timbres.

ÉCOLE

INITIATION MATHÉMATIQUE
PAR CORRESPONDANCE

Vercourt par Rue (Somme)

Tél. 3 à Vercourt

de la 8^e à l'examen probatoire et BEPC

PROFITEZ

DES GRANDES VACANCES

JEUNES GENS !

Assurez aujourd'hui votre situation de demain. Des milliers d'élèves nous ont accordé leur confiance. Faites comme eux, suivez notre enseignement par correspondance. Apprenez un métier d'avenir, un métier qui paye. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous pourrez prétendre à l'une des multiples professions qu'offre le domaine de l'Automobile : Mécanicien-Réparateur, Mécanicien-Electricien de garage, Dieseliste, Motociste, Conducteur ou Réparateur de tracteurs, Employé-Magasinier, Vendeur de voitures, etc. Cours suivant temps disponible. Certificat de fin d'études. Grandes facilités de paiement. Demandez brochure gratuite aux

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12

Pour la France : SAINT-QUENTIN (Aisne)

Pour la Belgique : 117, Avenue Henri-Jaspar - BRUXELLES

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P. et 1^{er} Prél. d'E.C. Demandez documentation S.V. et programmes officiels gratuits à RODEAU, Expert-Comptable 22, rue Treyeran, CAUDÉRAN (Gironde).

Écriture rapide

Brevet s.g.d.g. 1.196.680

Imitée, mais inégalée :

SITOGRAFIE

Culture mentale et psychique :

GYO

Self-défense à mains nues :

KYO

Enseignement accéléré de l'anglais :

TRAINING HOMOGÈNE

Complexes psycho-excitateurs :

PSYCHOTRON ET HYPNOMATIC

Réalisations et diffusion :

“ EUREKA ”

Boîte Postale 7, Lorgues (Var).

COURS ET LEÇONS

PRESTOGRAPHIE

La sténo française, anglaise, espagnole, allemande et italienne apprise en une journée seulement. La méthode pour les 5 langues 10 F, documentation 1 timbre. Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e)

ORIENTATION PROFESSIONNELLE

LE CENTRE

d'ORIENTATION et
de PERFECTIONNEMENT
pour l'INDUSTRIE
PHARMACEUTIQUE

„CENTRE MALESHERBES“

19, Bd Malesherbes, PARIS 8^e.

prépare

avec ses cours par correspondance

sur la VISITE MÉDICALE

les BACHELIERS/ÈRES

à devenir dans les meilleures conditions
les Collaborateurs

Technico-Commerciaux appréciés
des Laboratoires Pharmaceutiques.

Ce métier, pour remplir son rôle de Trait d'Union entre les Laboratoires et le Corps Médical ne souffre pas la médiocrité. Pour réussir dans cette voie il faut aimer s'instruire pour pouvoir facilement informer, se sentir à l'aise dans les contacts, être dynamique, convaincant, persévérant, actif, vouloir réaliser et se réaliser.

DOCUMENTATION GRATUITE
SUR DEMANDE ÉCRITE

DIVERS

SI VOUS VOULEZ

Des relations nouvelles dans tous les pays, dans toutes les régions de France. Quels que soient votre âge, votre situation, l'endroit où vous vivez — que vous soyez intéressé par les voyages, la musique, la peinture, la sculpture, le cinéma, le théâtre, le music-hall, les techniques nouvelles, l'automobile, la télévision, la philatélie, les sports, la photo.

DES MILLIERS D'AMIS ET D'AMIES
VOUS ATTENDENT

CLUB EUROPÉEN

B.P. 59 AUBERVILLIERS

Le Marché Commun des Amis du Courrier
Docum. grat. contre 2 timbres.

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8^e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

DIVERS

UNE PERSONNALITÉ DYNAMIQUE SANTÉ HARMONIE RÉUSSITE par la bonne volonté et au prix de qqs cent. par jour. Demandez auj. même : « Dirigez votre Pensée vers l'Harmonie », franco 10 F, ou « Apprenez à vivre », franco 10 F. **AMOUR ET LUMIÈRE**, Ass. Coopérative de Dynamisation et de Guérison Psycho-Spirituelle, villa Le Phare, Roquebrune, Cap Martin (Alpes-Marit.) C.C.P. Marseille 26.88.34.

CONTREPLAQUÉ, Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m² contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. **G.R.M.**, SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. 2 T.

ASTROLOGIE-GRAPHOLOGIE

Mieux vous connaître. Mieux connaître votre entourage. Lettre manuscrite, date, lieu de naissance, 4 timbres pour frais. « Les Théories Appliquées » Marseille-en-Beauvaisis (Oise).

SI VOUS CHERCHEZ

A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI (E) S

pour compléter agréablement votre vie, réaliser vos projets ou vos désirs,

Adressez-vous à
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets, avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 3 sur demande.

DEVENIR AGENT COMMERCIAL

Situation moderne, active, bien payée et accessible à tous en quelques semaines même avec niveau C.E.P. Place assurée. Documentation contre 2 timbres. **EFRA Service 5 MAUVES (L.-A.)**

CORRESPONDANTS/TES TOUTS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 25^e année. Renseignements contre 2 timbres. **C.E.I.** (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 400 Travaux à domicile pour tous ». Demandez documentation complète contre 3 timbres NBS SV - 70, rue Aqueduc, PARIS (10^e).

DIVERS

INFORMATIONS ASTRONOMIQUES

Avec moins de 20 F il est déjà possible de réaliser une petite lunette céleste permettant d'observer : les planètes Jupiter et 4 de ses satellites, Saturne et ses anneaux, Mars aux « canaux » légendaires, Vénus et Mercure avec leurs phases et une foule d'autres phénomènes de l'Univers. Distractions instructives et captivantes à la portée immédiate de tous. Écrivez de suite pour recevoir sans engagement la notice gratuite sur « Les Merveilles de l'Astronomie pour amateurs », à **NOVALSA** (Serv. V/1), rue Bain-aux-Plantes, STRASBOURG. Ce sera pour vous une révélation et un enchantement. Joindre timbre.

Si vous aimez les jeux de combinaison, participez aux
TOURNOIS

PAR CORRESPONDANCE DU CLUB DES JEUX SANS HASARD (dotés de prix importants)

Vos suggestions de jeux nouveaux seront étudiées. Pour recevoir le Guide du Club et les problèmes du mois, envoyez sous enveloppe avant le 1^{er} juillet 1 F par mandat-carte, virement C.C.P. ou chèque, avec enveloppe retour timbrée 25 c à Plessis-Club, boîte postale 304, Paris 16^e, droit participation au tournoi inclus.

FAITES-VOUS DE NOUVEAUX AMIS !

Femmes, hommes et jeunes gens du monde entier désirent faire avec vous un échange de correspondance.

Si vous êtes intéressé : un des plus importants Clubs de Correspondance européens publie un catalogue avec environ 800 adresses et 300 photos.

Une brochure avec de nouvelles photos est envoyée gratuitement sur demande. Tous nos envois sont faits par avion.

Ecrivez à **COLUMBA**, 34, Göttingen Postfach 748/C, République Fédérale d'Allemagne.

NAUTISME

NARVAL

Économisez 40 % en assemblant un véritable dinghy de mer tout plastique. Vous recevez coque et pontage en deux éléments standard préfabriqués, prêts à poser. Longueur 4,25 m, largeur 1,80 m. - 2 200 F + T.L. Documentation PL 7 à **NARVAL BP 13 Chatou (S.-et-O.)**.

L'AUTOMARCHÉ DU BATEAU et MOTEUR D'OCCASION

Agent toutes marques
HALL MÉDITERRANÉE
2, rue d'Alsace - LEVALLOIS
Tél. BRO 11-93

NAUTISME

Construisez vous-même votre barque de pêche ou de promenade en quelques heures sans aucune difficulté pour 239,00 F T.P. ou votre voilier de mer pour 870,00 F H.T. avec voiles Tergal. Notice S.V. sur demande **NEOBOIS**, 11, rue d'Amiens à AULNAY s/BOIS.

REVUES - LIVRES

Ami des bêtes qui désirez élever, dresser, connaître, soigner, choisir votre animal familial (chien, chat, oiseau, poisson) vous devez lire et posséder le

GUIDE DES ANIMAUX FAMILIERS par Gohier-Dandieu. Un ouvrage complet, utile, pratique et luxueux. Unique en France. En souscription 47 F au lieu de 55,50 F à verser par mandat, chèque ou virement 3 volets aux **Éditions LAFAYETTE**, Bureau 20, 34, rue de la Victoire, PARIS 9^e.

Nouveautés !

PSYCHOLOGIE — RADIESTHÉSIE GRATUIT : Catalogue Librairie n° 21 Éd. **CHARTIER**, B.P. 18, FERTÉ-ALAIS (S.-et-O.).

TOUT comprendre existence - vie - Matière, lisez « **NAISSANCE ET VIE DE L'UNIVERS** » — **HATEM** 15 F, C.C.P. Marseille 38.47.95.

RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A 133, bld Albert-I^{er}. Bordeaux (Gironde).

VINS

EN DIRECT DE LA PROPRIÉTÉ

VINS DE TABLE - VINS FINS
FUTS - BONBONNES
BOUTEILLES

Documentation gratuite sur demande.

M. CHANTROT vigneron
AUBAIS (Gard)

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean **HUSSON**, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

GELÉE ROYALE

Garantie d'abeilles saines sélectionnées cure de 1 g à 10 g de G.R. fraîche. Ruchers de Grignon — **J.J. Brenier** Diététicien, 16, rue Thiers, Grenoble.



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
C
C**

mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'Industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres — Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

MÈTRE : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Mètres-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants — Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG 27-97.

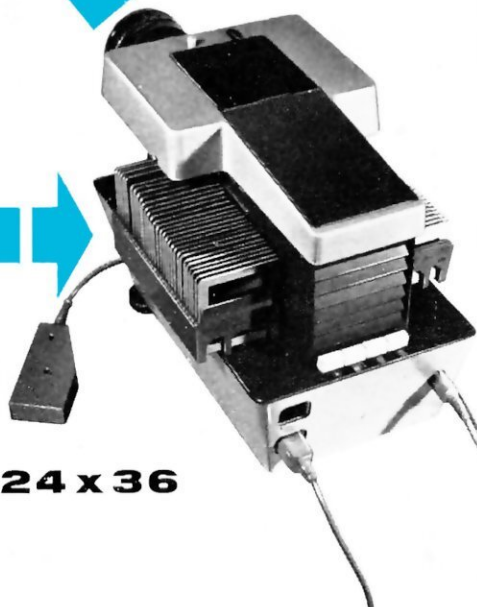


Rollei

**cycle
de
restitution
intégral**

PRISES DE VUES ROLLEI

PROJECTIONS ROLLEI



Documentation ainsi que
luxueux dépliant gratui-
tement sur demande aux
représentants exclusifs

télos:

58, rue de Clichy
PARIS 9^e - PIG. 75-51

6 x 6, 4 x 4, 24 x 36