

N° 505 • OCTOBRE 1959 • 150 fr.

SCIENCE et VIE

Belgique 20 fr.

Suisse 1 fr. 70

En supplément :

LUNIK II

PARIS - NEW YORK
EN 2 HEURES



DANS CE NUMÉRO : ● Automobile : Turin dicte la mode ● Retombées radio-actives : déjà mortelles ● Vol humain : les ingénieurs y croient ● Navires atomiques : U.S.A. et U.R.S.S. ● Chiens : la nouvelle vague ● Plastiques : comment les reconnaître

Sans aucun paiement D'AVANCE...

APPRENEZ LA RADIO ET LA TÉLÉVISION

Avec une dépense minime payable par mensualités et sans signer aucun engagement, vous vous ferez une brillante situation.

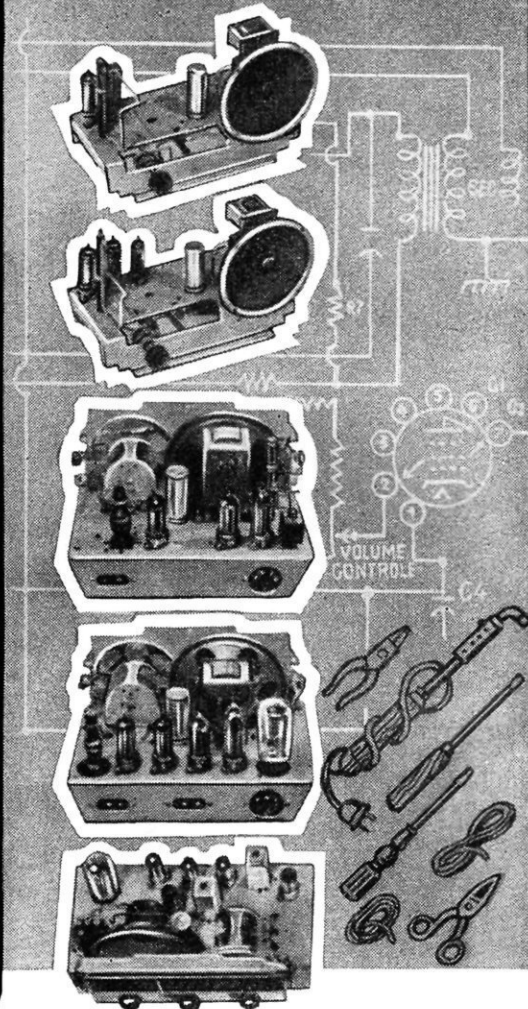
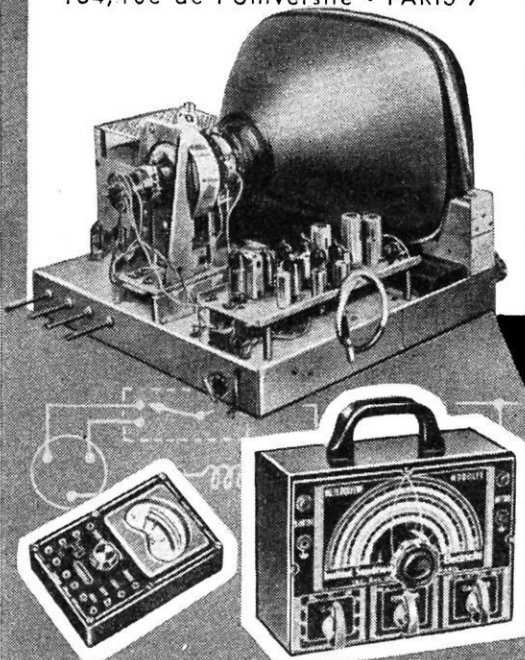
VOUS RECEVREZ PLUS DE 120 LEÇONS, PLUS DE 400 PIÈCES DE MATÉRIEL, PLUS DE 500 PAGES DE COURS.

Vous construirez plusieurs postes et appareils de mesures.

Vous apprendrez par correspondance 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 la documentation gratuite à
INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO ÉLECTRICITÉ
164, rue de l'Université - PARIS 7^e



Notre préparation complète à la carrière de
MONTEUR-DÉPANNEUR
en **RADIO-TÉLÉVISION**
et **ÉLECTRONIQUE**
comporte

25 ENVOIS DE COURS ET DE MATÉRIEL
C'est une organisation unique au Monde

INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

164, RUE DE L'UNIVERSITÉ - PARIS 7^e

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, SUISSES ET CANADIENS

Pour réussir dans le commerce :



POOL TECHNIQUE PUBLICITÉ

Gratuit

Profitez des immenses possibilités qu'offrent à tout homme ou femme ambitieux ces métiers passionnants et qui paient : Représentant de Commerce (V.R.P.) - Négociateur - Inspecteur des Ventes - Agent Technique commercial - Vendeur, vendeuse - Agent Mandataire - Démonstrateur, démonstratrice - S'ingénieur commercial - Gérant, gérante de Magasin - etc...

A tout âge, sans diplôme (niveau d'instruction primaire suffisant) sans aucun capital et sans concours à passer, avec seulement du dynamisme et de la volonté, assurez-vous rapidement une **situation brillante et bien payée** grâce à la formation complète de l'Ecole Polytechnique de Vente, qui fera de vous, en quelques mois d'études agréables par correspondance, un vrai technicien commercial.

Profitez tout de suite des extraordinaires avantages que vous offre l'Ecole Polytechnique de Vente :

- **PLACE ASSURÉE** : grâce à une organisation spéciale de l'Association des Anciens qui dispose de plusieurs centaines d'offres de postes ;
- **Enseignement personnel** facile à suivre chez vous, à l'insu de tous ;
- Orientation professionnelle **gratuite** par psychotechnicien diplômé ;
- **Stages rémunérés** en cours d'études (débutants, et débutantes) ;
- Paiement des cours par **petites mensualités** (sans formalités) ;
- Soutien-conseil dans le lancement de vos affaires (équipe de spécialistes) ;

RENSEIGNEZ-VOUS sans aucun engagement aujourd'hui-même. Envoyez vos nom et adresse sur simple carte postale, ou mieux : retournez le bon ci-contre à l'ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE - 71, rue de Provence, PARIS 9^e. - Vous recevrez immédiatement sous pli fermé, une importante documentation **GRATUITE**.

Cet exemplaire

d'une édition nouvelle à tirage limité de la fameuse brochure "Documentation sur les situations du Commerce", qui a assuré tant de grandes réussites commerciales.

vous est offert gratuitement

Il vous suffit pour le recevoir, de retourner le bon ci-dessous après l'avoir rempli lisiblement. Sa lecture vous révélera comment, grâce à la Méthode E.P.V. vous pouvez, vous aussi, occuper demain une place de premier plan dans le monde des Affaires.

École Polytechnique de Vente

71, rue de Provence, PARIS-9^e

Enseignement par correspondance

M Profession

Adresse

BON N° 806 POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

ADHÉRER A L'E.P.V. C'EST PRENDRE RENDEZ-VOUS AVEC LE SUCCÈS

30.000 TECHNICIENS

sont réclamés chaque année par
L'INDUSTRIE FRANÇAISE

A l'âge des satellites artificiels et des fusées intercontinentales, à la veille des voyages interplanétaires, à l'ère des grandes réalisations atomiques... le plus beau des métiers vous attend :

ÉLECTRONICIEN

Sans quitter votre emploi actuel
Quels que soient votre âge et votre formation

*Préparez avec le maximum de chances de succès
l'une des multiples carrières offertes par ces sciences
modernes :*

RADAR

TÉLÉVISION

ÉLECTRONIQUE

ÉNERGIE ATOMIQUE

en suivant nos

COURS PAR CORRESPONDANCE

(avec travaux pratiques chez soi)

*leur efficacité est garantie par la valeur de nos cours
sur place.*

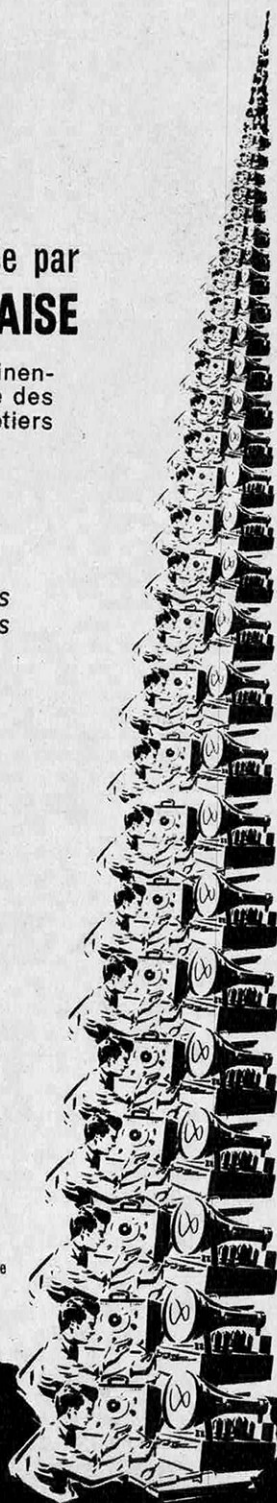
COURS DU JOUR
(externat - internat)
COURS DU SOIR

Demandez le **GUIDE DES CARRIÈRES N°910 SV**

adressé sur simple demande

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE - PARIS 2^e - Tél. : CEN 78-87





SOMMAIRE

Tome XCVI N° 505

Octobre 1959

Rédacteur en chef: Daniel VINCENDON

NOTRE COUVERTURE

Le premier long-courrier "Mach 3" vient de décoller, s'arrachant de la grande piste d'Orly à un angle de 45°. Dans deux heures, il sera à New York. Les journaux du monde entier consacreront leur "une" à cet exploit qui révolutionnera le transport aérien. La date? Voyez notre article page 44.

actualités

- Télégrammes 27
- Le Monde en marche 28

magazine

- La nouvelle marine atomique, par Roland Harari 34
- Les clams en action, par Jacques Marsault 42
- Paris-New York en 2 heures, par Paul-Marie de la Gorce 44
- L'étonnante horloge d'Antikythera, par François Bruno 52
- Chez les carrossiers de Turin, par Jean Rénald et Gérard Messadié 55
- Chiens: la nouvelle vague, par François Lartigue 66
- Retombées radio-actives, par Paul Badet 77
- Une route sur la Seine, par Alexandre Vatemare 84
- La vie existe sur Mars, par Aimé Michel 88
- Le vol humain est possible, par Yann le Pichon 95

la technique à votre service

par Luc Fellot

- Miniaturisation: demain, la TV de poche 100
- Le guide complet des matières plastiques 104
- Les Livres, par Jean Marchand 113



TARIF DES ABONNEMENTS

	France et Union F ^{rs}	Étranger	Benelux et Congo belge
UN AN, 12 parutions	1500 fr.	2000 fr.	200 fr. belges
UN AN, 12 parutions (envoi recommandé)	2250 fr.	2800 fr.	
UN AN, avec en plus, 4 numéros hors série	2400 fr.	3200 fr.	375 fr. belges
UN AN, avec en plus, 4 numéros hors série (envoi recommandé)	3400 fr.	4200 fr.	

Changement d'adresse, poster la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.

Administration, Rédaction: 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél.: Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 PARIS
 Adresse télégraphique: SIENVIE Paris. — Publicité: 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél.: Elysées 87-46.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by SCIENCE ET VIE, Octobre 1959

N'ATTENDEZ PAS!

**Commencez chez vous dès maintenant
les études les plus profitables**

grâce à l'enseignement par correspondance de l'École Universelle, la plus importante du monde, qui vous permet 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 :

- Br. 21.800 : **Les premières classes : 1^{er} degré, 1^{er} cycle** : Cours préparatoire (Cl. de 11^e), Cours élémentaire (Cl. de 10^e et 9^e), Cours moyen (Cl. de 8^e et 7^e), Admission en 6^e.
- Br. 21.805 : **Toutes les classes, tous les examens : 1^{er} degré, 2^e cycle** : Cl. de fin d'études, Cours Complémentaires C.E.P., Brevets, C.A.P.; 2^e degré : de la 6^e aux Cl. de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses; **Classes des Collèges techniques, Brevets d'enseign. industr. et commerc., Bacc. technique.**
- Br. 21.802 : **Les études de Droit** : Capacité, Licence, Carrières juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).
- Br. 21.814 : **Les études supérieures de Sciences** : P.C.B., Certificats d'études sup. (M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc.), C.A.P.E.S.
- Br. 21.823 : **Les études supérieures de Lettres** : Propédeutique, certif. d'ét. sup., C.A.P.E.S., Agrégation.
- Br. 21.827 : **Grandes Écoles et Écoles spéciales** : Polytechnique, Écoles normales sup., Chartes, Écoles d'Ingénieurs, Militaires (Terre, Air, Mer), d'Agriculture, de Commerce, Beaux-Arts, Administration, Écoles Professionnelles, Écoles spéciales d'Assistantes sociales, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. 21.804 : **Carrières de l'Agriculture** (Régisseur, Directeur d'Exploitation, Chef de culture, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésie), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. 21.815 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics** : Électricité, Électronique, Physique nucléaire, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Prospection pétrolière, Travaux publics, Architecture, Métér, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc., C.A.P., B.P., Préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Sous-Ingénieur.
- Brochure : **Carrières de la Comptabilité** : Voir notre annonce spéciale, page 20.
- Br. 21.803 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, Sténodactylo, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction, etc.; prép. aux C.A.P. et B.P.; **Publicité, Banque, Bourse, Assurances, Hôtellerie.**
- Br. 21.816 : **Pour devenir Fonctionnaire** (France et Outre-Mer; jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P.T.T., les Finances, les Travaux publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, la Magistrature, etc.; **École Nationale d'Administration.**
- Br. 21.807 : **Les Emplois Réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre : examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégories; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. 21.817 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Écriture.**
- Br. 21.810 : **Calcul extra-rapide et calcul mental.**
- Br. 21.819 : **Carrières de la Marine Marchande** : Admiss. dans les Écoles Nat. de la Marine march., Élève-Officier au long cours, Lieutenant au cabotage; Capitaine de la Marine Marchande; Patron au bornage; Capitaine et Patron de Pêche; Officier Mécanicien de 2^e ou 3^e classe de l'École nationale de la Marine marchande; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P.T.T.).
- Br. 21.806 : **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale; École des Élèves-Officiers; École des Élèves-Ingénieurs mécaniciens; École du Service de Santé; Commissariat et Administration; École de Maistrance; Écoles d'Apprentis marins; Écoles de Pupilles; Écoles techniques de la Marine; École d'application du Génie Maritime.
- Br. 21.824 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires : Éc. de l'Air, Éc. mil. de sous-off., élèves-off., Personnel navigant, Mécaniciens et Télémechaniciens; Aéronautique civile; Carrières administratives; Industrie aéronautique. — Hôtesse de l'Air.
- Br. 21.818 : **Radio** : Certificats internationaux; Construction, dépannage; **Télévision.**
- Brochure : **Langues vivantes** : Voir notre annonce spéciale, page 127.
- Br. 21.801 : **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Guitare, Instruments de Jazz; Chant, Professorats publics et privés.
- Br. 21.826 : **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Cours universel de Dessin, Anatomie artistique, Illustration, Figures de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain; Professorats.
- Br. 21.808 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (Flou et tailleur), Lingerie, Corset, Broderie; C.A.P., B.P., professorats officiels; Préparations aux fonctions de Petite Main, Seconde Main, Première Main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc. — **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. 21.820 : **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de Lettres, Secrétaire technique); **Journalisme**; l'Art d'écrire (Rédaction littéraire) et l'Art de parler en public (Éloquence usuelle).
- Br. 21.825 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Prises de vues, Prise de son. **Photographie.**
- Br. 21.811 : **L'Art de la Coiffure et des Soins de Beauté.**
- Br. 21.821 : **Toutes les Carrières féminines.**

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 prouvant l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)
Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

« QOUMRAN » ENTHOUSIASME UN PÈRE DE LA RÉUNION

Du R. P. Cartagnan, curé de Salazie (La Réunion).

Je vous remercie de votre article sur le Qoumrân (manuscrits de la Mer Morte), dans Science et Vie de janvier 1959 !

Je vous remercie, surtout, pour le ton objectif que vous avez su adopter.

... Devenu religieux et curé, depuis 35 ans uniquement pour faire suivre la volonté de Dieu, je suis trop loin, trop occupé, trop petit, dépourvu de crédit... pour chercher les suites, les tenants et les aboutissants de Qoumrân...

Je vous serais infiniment reconnaissant de m'en apprendre davantage, si les découvertes et les interprétations scientifiques viennent à se confirmer...

A QUI LA PALME DE L'INVENTION DU GLISSEUR ?

De M. A. J. Vignolle, chirurgien-dentiste, 30 rang St-Jean, Cambrai (Nord).

J'ai lu dans votre n° 503 d'août 1959 un article intitulé « Les glisseurs » écrit par M. Louis Bloncourt. A la page 36, je cite sa phrase : « C'est à Camille Rougeron que revient, sans aucun doute, la palme du précurseur. »

Je m'excuse auprès de l'auteur de l'article, auprès de son conseiller technique Mr Rabaté et auprès de M. Camille Rougeron de les contredire, mais à ma connaissance, ce titre de « précurseur » reviendrait d'abord à M. Binart, qui, dès 1932, avait déjà conçu et réalisé un glisseur qu'il expérimentait dans les eaux du chenal de Gravelines, entre ce port et la mer. Son engin, long de quelques mètres et dont j'ai la photo, appelé « Le passepartout », fonctionnait sur le même principe : matelas d'air interposé entre la coque et l'eau; au début, actionné par un moteur trop puissant

l'engin se soulevait mais... n'avancait pas jusqu'au jour où équipé d'un moteur 6 ch Renault seulement, l'air projeté sous lui avec moins de force le fit avancer à la vitesse de 10 km /heure environ.

Pour une autre « antériorité », voir p. 29.

UNE HYPOTHÈSE EXTRAVAGANTE: LES SATELLITES DE MARS

De M. Delaporte, 64, rue St-Louis, Villemonble (Seine).

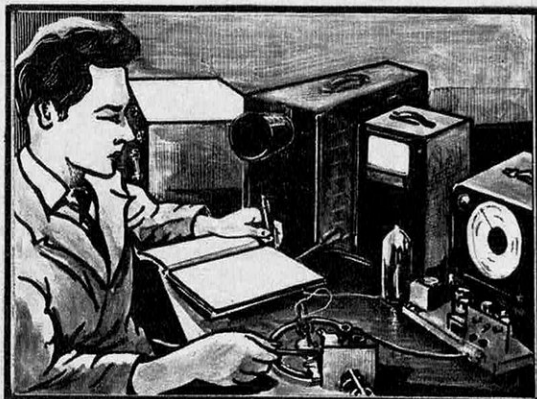
M'intéressant à l'astronomie, j'ai lu avec intérêt votre article du mois de juillet concernant les satellites de Mars. Je ne peux cependant laisser passer sans commentaires certaines constatations. En particulier, vous qualifiez d'inexplicable le fait que Phobos, tournant plus vite que Mars, ait pu se former en satellite sans être désintégré en anneau. Cette objection est réduite à néant si l'on admet, ce qui paraît fort probable, que Phobos et Deimos sont des corps étrangers, peut-être des astéroïdes, qui ont été capturés à une époque relativement récente par l'attraction martienne (A. Dauvillier: Genèse et évolution des planètes). D'autre part, vous dites que les orbites des satellites martiens sont des cercles et non des ellipses, « comme c'est la règle ». Je me permets de vous rappeler que si les corps célestes se meuvent en effet selon des trajectoires elliptiques, l'excentricité de ces ellipses est le plus souvent tellement faible que l'on peut la considérer comme quasi nulle. Ainsi Vénus (0,007) ou Neptune (0,009). Je suis convaincu que tous les faits invoqués par Chlovski peuvent trouver une explication rationnelle sans recourir à l'extravagante hypothèse de satellites artificiels.

Réponse : L'argument principal de Chlovski reste le ralentissement anormal de Phobos et Deimos, explicable seulement si ces satellites sont creux. Ce qui n'empêche pas M. Delaporte de se trouver en bonne compagnie : l'astronome russe Tikhov partage son scepticisme (voir p. 29).

ILLUSTRATIONS DU NUMÉRO

Couverture Paul Lengellé	44 Paul Lengellé	79 U. P.
28 à 33 ... Maurice Henry, U. P.	52 - 53 ... Ambassade royale grecque	84 à 87 ... Émile Perauer
35 Paul Lengellé	54 à 65 ... Miltos Toscas	96 Paul Lengellé, M. Toscas.
37-38 et 41 U.P. et A.P.	66 à 76 ... Nina Leen, pour Life magazine.	97 à 99 ... Miltos Toscas
42 - 43 ... Hirohisa Munamoto	Copyright Time Inc 1959 et Miltos Toscas,	101 Camera Press

La mise en page de ce numéro a été réalisée par Lucien Guignot



Comment devenir ADJOINT TECHNIQUE

Diplômé par l'État

à la sortie du Lycée
et, progressivement,
dans l'Industrie

INGÉNIEUR DIPLOMÉ PAR L'ÉTAT

CENTRES DE FORMATION PROFESSIONNELLE DES ADULTES DES DEUX SEXES F. P. A.

Ministère du Travail

A l'attention des

*Jeunes Gens et Jeunes Filles
des Lycées et Collèges
et de leurs Parents.*

Le recrutement des candidats se fait par voie de concours de 18 à 45 ans pour certains stages — de 21 à 45 pour les autres.

Aucun diplôme n'est exigé pour concourir, mais les concours sont sérieux : niveau du Bac-Math pour les industries des métaux et Seconde-Première pour les autres. Les jeunes filles peuvent concourir sauf pour conducteur de travaux et commis du bâtiment. Le stage dure 10 mois, les élèves sont payés durant le stage. Leur placement est pratiquement assuré à la sortie. Le logement est assuré gratuitement dans tous les centres, les repas sont à un prix modique. Les élèves reçus en fin de stage reçoivent l'un des diplômes ci-dessous, signés par le Ministre du Travail. Les autres reçoivent un certificat de fin d'études.

Dans l'industrie ils sont placés dans les cadres des techniciens A. T. 1 ou équivalent. Ils arrivent rapidement en A. T. 2 A. T. 3 et Ingénieurs qualifiés.

En étudiant et grâce aux facilités des **Promotions du Travail** ils peuvent accéder aux emplois de sous-ingénieurs et ingénieurs qualifiés ou se présenter à l'examen d'**Ingénieur diplômé par l'État**.

Les sections de Techniciens fonctionnant dans les centres F. P. A. sont les suivantes :

Industries des métaux : 1° Agents techniques Électroniciens (A. T. E.) — C'est la plus importante, 250 candidats prévus pour le prochain concours.

2° Dessinateurs en petites études mécaniques.

3° Dans le centre de O. R. T. se forment de la même façon des **A. T. radio-électriciens de Laboratoire.**

Industries du Bâtiment : Conducteurs de travaux ; commis et dessinateurs de bâtiment ; dessinateurs projeteurs en béton armé ; dessinateurs d'études en constructions métalliques ; opérateurs géomètres topographes.

Radio-techniciens diplômés par l'État (Ministère de l'Éducation Nationale). Les candidats non admis aux stages A. T. E. peuvent préparer cet examen en 6 ou 8 mois.

Note importante : certains stages sont réservés aux **diminués physiques** : dessinateurs en petites études, dessinateurs d'exécution en mécanique générale, dessinateurs détaillants en bâtiment.

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

prépare intégralement par **correspondance** à tous les concours.

Pour les autres sections de l'industrie et du commerce qui ne figurent pas dans les préparations F.P.A. (Chimie, techniques du bâtiment, de la mécanique, de l'électricité, d'électro-mécaniques, de radio-électronique, d'aéronautique, etc.), elle prépare également les candidats à tous les examens du C. A. P., B. P., B. E. I., B. T. et Ingénieurs D. P. E. L'École du Génie Civil prépare aux différents examens d'Ingénieurs diplômés par l'État dans les diverses branches ouvertes aux techniciens de l'Industrie, en particulier pour l'électronique.

Les renseignements les plus complets seront adressés aux candidats pour chaque examen, joindre deux timbres.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram, Paris (17^e)

il rase au 4/100 de mm

**...et en plus
il a une
tondeuse**



une grille «microsouple»
pour raser
au 4/100 de mm ...

et en plus

une tondeuse «supercoupe»
pour tailler
pattes, moustaches
et tous les poils longs ...

c'est

le premier rasoir complet :

rasoir double-service

THOMSON

Thomson... rien de mieux !

La Guérison de la Timidité

On parle beaucoup d'une récente découverte qui permettrait de guérir radicalement la timidité.

D'après F. B. Borg, la timidité ne serait pas une maladie morale, mais une maladie physique.

« Prenez, dit-il, un timide. Empêchez-le de trembler, de rougir, de perdre son attitude naturelle pour prendre une attitude ridicule. Montrez-lui comment il peut éviter ces manifestations physiques de son émotion et vous l'aurez guéri de son mal. Jamais plus il ne se troublera, ni pour passer un examen, ni pour déclarer son amour à une jeune fille, ni même s'il doit un jour parler en public. Mon seul mérite est d'avoir découvert le moyen qui permet à chacun, instantanément et sans effort, de maîtriser ses réflexes. »

Il semble bien, en effet, que F. B. Borg a trouvé le remède définitif à la timidité. J'ai révélé sa Méthode à plusieurs de mes amis. L'un d'eux, un avocat, était sur le point de renoncer à sa carrière, tant il se sentait bouleversé chaque fois qu'il devait prendre la parole; un prêtre, malgré sa vaste intelligence, ne pouvait se décider à monter en chaire; ils furent tous deux stupéfaits par les résultats qu'ils obtinrent. Un étudiant, qui avait échoué plusieurs fois à l'oral du baccalauréat, étonna ses professeurs à la dernière session en passant son examen avec un brio étourdissant. Un employé, qui osait à peine regarder son directeur, se sentit soudain l'audace de lui soumettre une idée intéressante et vit doubler ses appointements. Un représentant, qui hésitait cinq bonnes minutes devant la porte de ses clients avant d'entrer, est devenu un vendeur plein de cran et irrésistible.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi qui sont si précieuses pour gagner les dures batailles de la vie. Je ne peux pas, dans ce court article, vous exposer en détail la Méthode Borg, mais j'ai décidé son auteur à la diffuser auprès de nos lecteurs. Priez donc F. B. Borg de vous envoyer son intéressant ouvrage documentaire « Les Lois éternelles du Succès ». Il vous l'adressera gratuitement. Voici son adresse : F. B. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant que la nouvelle édition soit épuisée.

E. DE CASTRO

*Des hommes qui ont
une situation assurée*

ELECTRONIQUE
TRAVAUX PUBLICS
ÉLECTRICITÉ
CONSTRUCTIONS CIVILES
AUTOMOBILE



TÉLÉVISION
RADIO
MÉCANIQUE
AVIATION
CHIMIE



...en prenant une de ces voies

en devenant

TECHNICIEN DIPLOMÉ

COURS PAR CORRESPONDANCE - TRAVAUX PRATIQUES

Méthode nouvelle révolutionnaire

Le plus important centre de formation technique

Préparations aux diplômes d'État

aux : C. A. P. - B. E. I. - Brevet Professionnel - Brevet de Technicien -
Ingénieurs des branches techniques qui offrent les situations les mieux
payées. La seule Ecole au monde ayant des moyens et système d'en-
seignement brevetés qui garantissent aux élèves, sans connaissance ni
diplôme, de réussir facilement leurs études.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A1 QUI VOUS ÉDIFIERA

ECOLE TECHNIQUE

MOYENNE ET SUPERIEURE

PARIS : 36, RUE ETIENNE-MARCEL - PARIS-2^e

BRUXELLES : 18, BOULEVARD BAUDOIN. CHARLEROI : 33, BOULEVARD JOSEPH-II.
Le plus ancien et le plus important Établissement d'enseignement technique par correspondance.

**ni ratures
ni taches
d'encre**



*On efface
comme on écrit*

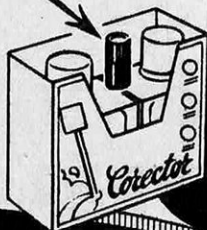
avec

Corrector

sur le papier, les mains,
le bois, les étoffes blanches

*Ce petit tube rouge
vous donne à l'achat
la garantie d'un
produit frais et efficace.

exigez le
vrai **Corrector**



Corrector
GARANTI SANS CHLORE

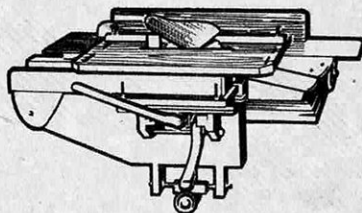
CHEZ VOTRE PAPETIER

CH. LEMONNIER 76

Une grande nouvelle
chez « **AHOR** »

LA « **COMBINÉE AHOR** »
EST NÉE!

C'est la série 2 000, et elle fait dégauchisseuse, raboteuse, scie circulaire, mortaiseuse et toupie horizontale (rainureuse). Elle peut s'acheter par parties...



Dégauchisseuse 2 000 de base (23 cm)	21 800
Dispositif de rabotage 2 001	18 900
Bloc combiné 2 002	38 250
prix total .. 78 950	

GARANTIE ILLIMITÉE, comme les autres machines **AHOR**.

• • •

Rappel des autres productions « **AHOR** » :

Dégauchisseuses : 16 536 F. en 150 mm
20 670 F. en 230 mm

Scies circulaires : 9 010 F. et 16 536 F.

Atelier Familial « **AHOR-JUNIOR** », avec à la base la plus petite perceuse 6 mm française (près d'un 1/2 CV) permettant de percer, scier, poncer, meuler, surfacer, lustrer, tourner, mortaiser, graver, fraiser, affuter, polir, etc... avec aisance et facilité.

•

Les machines **AHOR** sont indispensables dans tous les foyers et ateliers. Elles sont aussi utiles et nécessaires pour tous les travaux de la ferme que les tracteurs pour les travaux de la terre.

Elles sont amorties dès les premiers travaux, dès les premiers jours d'usage.

Elles sont les seules recommandées à ses 8 000 coopératives par la Fédération Nationale des Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole.

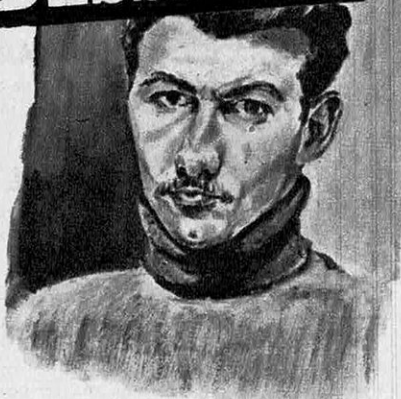
75 000 MACHINES EN SERVICE, BÉNÉFICIAIRES DE LA GARANTIE ILLIMITÉE, SANS INCIDENTS

Catalogue contre 100 F en timbres ou catalogue et livre « Les Machines à Bois d'Etablis » contre 220 F en timbres à

Machines AHOR S. V.

14, rue Geoffroy Saint-Hilaire - PARIS (5^e)
Tél. POR. 45.04

DESSINEZ



**C'est facile;
quelques mois suffisent;
apprenez chez vous.**

VOUS qui voulez apprendre à dessiner ou à peindre, devenir un artiste pour en tirer des profits ou par simple distraction, suivez chez vous pendant vos loisirs les cours de l'Ecole A.B.C. de Paris. Un artiste s'occupe de vous personnellement pendant toutes vos études, corrigeant vos dessins et échangeant avec vous une correspondance amicale et riche de précieux conseils ; les livrets des cours contiennent tout ce qui peut s'apprendre sur le dessin et la peinture, clairement expliqué, facile à comprendre ; des milliers de photos et d'illustrations en noir et en couleurs vous montrent comment il faut s'y prendre ; dès le début vous arrivez facilement à exécuter des croquis rapides, vivants et expressifs, même si vous n'avez jamais tenu de crayon auparavant, et en moins de 18 mois vous êtes capable de dessiner avec maîtrise portraits, paysages, natures mortes, etc... Non seulement l'Ecole

DESSINEZ



DESSINEZ



A.B.C. vous apprend à dessiner et à peindre mais elle vous spécialise gratuitement dans une branche de l'art commercial : Publicité, Mode, Décoration, Illustration, etc...

BROCHURE GRATUITE

Remplissez le coupon ci-dessous et postez-le aujourd'hui même pour recevoir gratuitement et sans engagement cette magnifique Brochure illustrée de 38 pages avec reproduction en couleurs du Cours Peinture et tous renseignements sur la fameuse Méthode A.B.C.



ECOLE A.B.C. DE PARIS - DESSIN ET PEINTURE - 12, r. Lincoln, Paris 8^e

Pour la Belgique : 54, Rue du Midi - Bruxelles
Veuillez m'envoyer gratuitement sans engagement, votre nouvel album illustré. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi.

★ Cours pour Adultes,
★ Cours pour Enfants de 8 à 13 ans
Rayez la mention inutile

(Mr/Mme Mlle) Nom

en Majuscules

Prénom

N°

Rue

Localité

Département

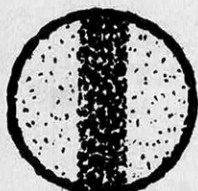
G. 34

BON

CRAYONS et MINES TECHNOGRAPH



Trait de mine
TECHNOGRAPH
(Grossi 30 fois)



Trait de mine X
(Grossi 30 fois)

au graphite micronisé

Un nouveau procédé **CARAN D'ACHE** permet d'obtenir du graphite *micronisé*. Son grain quasi colloïdal donne à la mine des qualités inégalées.

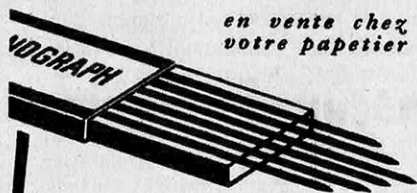
Et tout spécialement *une densité du trait remarquable.*

Autres avantages :



Pointe extra-fine
Trait onctueux
Résistance accrue
Usure minime
Reproductions héliogravées aussi nettes qu'à l'encre de chine

*en vente chez
votre papetier*



CARAN D'ACHE

DISTRIBUÉ par CORECTOR-ADHÉSINE

CH. LEMONNIER 93

MANTEAUX CHAUDS POUR L'AUTOMNE ET L'HIVER



en

CASHWARM

mélange cashmere et laine
extrêmement léger

en

CAMEL

poil de chameau
moelleux et chaud

ou

dans l'un des beaux

TWEEDS

sélectionnés dans la
collection de Londres



EXIGEZ

LA MARQUE

BURBERRY'S

DE LONDRES

8-10, boulevard Malesherbes - PARIS
Succursale à LILLE, 78, boulevard de la Liberté

NOMBREUX DISTRIBUTEURS EN PROVINCE

1948 Réforme Fiscale

1952 Réforme Fiscale

1954 RÉFORME FISCALE

1959 RÉFORME FISCALE

Depuis que la Fiscalité existe, il y a eu des réformes fiscales ! Il y en aura encore d'autres !

**MAIS LES ENTREPRISES ONT
TOUJOURS BESOIN DE CON-
SEILS FISCAUX**

Cette profession - libérale ou salariée - est loin d'être encombrée. Elle procure des situations brillantes.

FISCOREX

n'enseigne que la

FISCALITÉ

et l'enseigne bien

Ce cours par correspondance a connu, depuis sa création, un gros succès.

Écrivez-nous :

FISCOREX - Service S. V. - 14, rue Clapeyron
PARIS (8^e)

Le Club Français du Livre vous offre

un livre gratuit

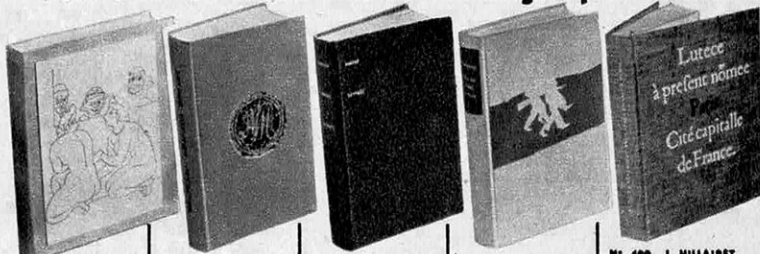
Bouddha
 PAR ANDRÉ MIGOT
 Dans un monde où, comme le rappelait Mao-Tsé-toung, "un homme sur quatre est Chinois", nul ne peut se permettre d'ignorer aujourd'hui une doctrine profondément ancrée dans cette pensée asiatique que nous aurons peut-être à affronter demain. Le livre d'André Migot vous fera comprendre comment peuvent coexister en Asie la doctrine séculaire de Bouddha et le communisme.

numéroté, hors commerce, somptueusement relié (qui vaudrait plus de 2.000 lrs en librairie) - Impression soignée en 2 couleurs, couverture pleine toile brique, fers originaux. 3 cartes. 4 reproductions. 1 tableau généalogique.



C'est pour vous faire connaître la qualité remarquable de ses éditions que le Club Français vous offre cet ouvrage de collectionneur. Pour le recevoir gratuitement il suffit de commander à un prix "club" très réduit l'un des magnifiques volumes reliés, numérotés, hors commerce, décrits ci-contre. Si par extraordinaire le livre choisi vous déçoit, vous avez le droit de nous le renvoyer dans les 3 jours: votre argent vous sera remboursé et vous conserverez le livre gratuit. Et ce n'est pas tout; si vous gardez les deux volumes, vous devenez d'office membre du Club Français sans payer ni droit d'inscription ni cotisation et vous profitez d'incroyables avantages: vous pouvez acquérir au prix des livres brochés ordinaires des ouvrages numérotés, hors commerce, somptueusement reliés: vous êtes abonné gratuitement à "Liens", passionnante revue mensuelle littéraire et artistique contenant une critique des nouveaux livres édités et la reproduction des reliures originales; vous recevez en cours d'année des livres cadeaux, etc...

Pour recevoir gratuitement "Bouddha" par André Migot, il vous suffit de choisir l'un de ces magnifiques volumes



- | | | | | |
|---|--|--|---|---|
| N° 610. PETRONÉ.
Le Satiirion. Collection Antiquité. Relié pleine toile. Format 18 x 21. 36 burins d'André Deroin. 392 pages - Frs 1.900 | N° 600. J. et B. MASSIN.
W.A. Mozart. Coll. Essais. Pl. toile bleue. 32 reproductions. 1 carte. 1 tableau. 1.372 pages - Frs 2.190 | N° 446. HOMÈRE.
L'Odyssée. Collect. Perliques. Impression soignée 2 coul. sur offset Sirène. Relié pleine peau verte. 624 pages - Frs 1.850 | N° 711. Hemingway.
Pour qui sonne le glas. Coll. Romans. Frs orig. Pl. toile. Impres. soignée 2 coul. sur offset Sirène. 540 pages - Frs 1.480 | N° 489. J. HILLAIRET.
Connaissance du vieux Paris. Collection Merveilles. Imp. soignée 2 coul. sur offset Sirène. Pl. toile jaune chinée. 600 repr. 650 pages - Frs 2.250 |
| N° 547 MARCEL JOUANDEAU
L'Imposeur. Collection "Récits". Imp. soignée 2 coul. Relié pleine toile jaune. Gardes imprimées. 224 pages - Frs 1.090 | N° 550 RUTNEFORD PLATT.
Le Fleuve de la vie. Coll. "Sciences". Impression soignée en 2 couleurs. Relié pleine toile blanche. 292 pages - Frs 1.300 | N° 564 "FANTASTIQUE"
60 récits de Terreur réunis et présentés par R. Caillois. Coll. "Récits". Imp. soig. 2 coul. Relié pleine toile noire. Gardes imprimées. 594 pages - Frs 1.680 | N° 560. ILYA IIF
et EUGÈNE PÉTROU. Les Douze chaises. Collect. "Romans". Impres. soig. 2 coul. Relié pleine toile orange. Gardes imprim. 408 pages - Frs 1.360 | N° 521 CYRANO DE BERGENAC
Œuvres. Coll. "Merveilles". Impres. soignée en 2 coul. Plaine toile rose. 4 reproductions. fac-similé. Gardes impr. 440 pages - Frs 1.285 |
| N° 571. E. PEISSON.
Parti de Liverpool. Coll. "Romans". Imp. soignée en 2 coul. Relié pl. toile grise. Gardes imprimées. 292 pages - Frs 1.140 | N° 585. TOURGUENIEV.
Premier amour. Coll. "Romans". Relié pl. toile mauve. Gardes imprimées. 212 pages - Frs 1.190 | N° 588. HERVÉ BAZIN.
La Mort du Pâtis écheval. Coll. "Romans". Relié pl. toile noire. Gardes impr. 354 pages - Frs 1.270 | N° 594. MARCEL AYMÉ.
Lucienne et le Bouvier. Coll. "Théâtre". Rel. pleine toile rose. Gardes impr. 348 pages - Frs 1.290 | N° 537. HENRI HEINE.
Reisebilder. Coll. "Récits". Imp. soignée en 2 coul. Relié pleine toile bleue. Gardes imprim. 4 reproductions. 624 pages - Frs 1.520 |

Profitez de cette offre unique garantie 15 jours seulement. Postez aujourd'hui le Bon ci-contre.

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE, 8 RUE DE LA PAIX, PARIS-2^e

Veillez m'envoyer gratuitement "Bouddha" par André Migot en même temps que le volume N° _____ de la liste ci-dessus dont je vous règle le montant inclus dans l'enveloppe — par mandat, chèque postal ou bancaire, virement complet avec ses 3 volets au C. C. P. PARIS 5608-39 (rayez les mentions inutiles). Les frais de port sont à la charge du Club. J'ai le droit de conserver "Bouddha" et de me faire rembourser mon argent en retournant le livre choisi dans les 3 jours.

BON SERVICE X. 645

Nom _____
 Prénom _____
 n° _____ Rue _____
 Localité _____
 Département _____
 Si vous êtes déjà Membre du Club, indiquez ici votre N° d'Adhérent _____

VISOR Pen

le stylo "jeune"



C'est nouveau !

- ligne moderne fine et profilée
- un capuchon à pied de biche, muni d'un nouveau clip à ressort.

C'est toujours...

- 73 pages entières d'écriture avec un seul remplissage.
- Niveau d'encre 100 % visible.

VISOR Pen
le stylo avec lequel
vous pouvez changer
d'encre.

De 800 F. à 3.800 F.

VISOR Pen

GIGANTESQUE PROGRAMME SOVIÉTIQUE POUR LA CONQUÊTE DE L'ESPACE

Les Russes sont-ils prêts à atteindre d'autres planètes ? C'est probable... Une question de mois ou d'années ! L'effort soviétique, l'analyse de son énorme programme, sont publiés fidèlement dans un style sobre et précis ce mois-ci par la grande revue de vulgarisation scientifique : « Au-delà du ciel », la publication la plus précieuse et la plus captivante, la mieux documentée et la plus appréciée des amateurs de missiles et aussi de science fiction. En vente dans tous les kiosques. Gratuitement, spécimen récent sur demande à M. LE ROUX, « Au-delà du ciel » (Dép. SV), 57, rue Ponsardin, REIMS (Marne).



H²O

**L'heureuse
solution d'un
vieux problème :**

Le carburant idéal...

L'eau peut désormais suppléer en partie à l'essence, tel est le résultat qui, grâce à un appareil scientifique unissant la simplicité et l'ingéniosité, est maintenant un fait acquis.

LE PRÉCARBURATEUR « VIX » VAPOR-HUMIDIFIANT, pour toutes marques et tous moteurs.

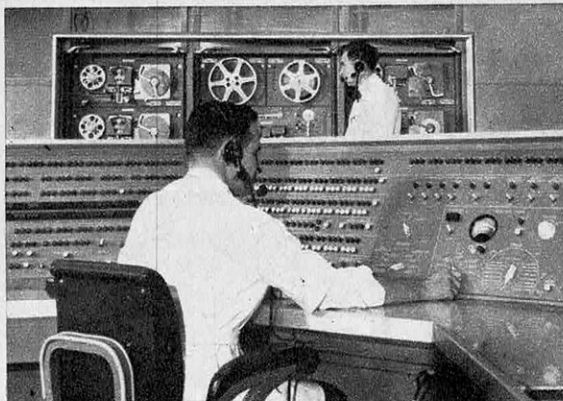
- Augmentation de puissance 10 %
- Réduction de carburant ... 20 à 30 %
- Efficacité formellement garantie sur facture

Documentation
gratuite sur demande

Montage sans modification en 1/2 h.
AMORTI en 1 ou 2 mois

BREVETS RICHARD
Av. des Tournelles, Le Bourget-du-Lac, SAVOIE

CONCESSIONNAIRES REVENDEURS ACCEPTÉS



Techniques modernes....

.... carrières

d'avenir

BOUM

La Science Atomique et l'Electronique sont maintenant entrées dans le domaine pratique, mais nécessitent, pour leur utilisation, de nombreux Ingénieurs et Techniciens qualifiés.

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 matériel aéronautique), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électricien. De même, les jeunes gens qui suivent cet enseignement pourront entrer dans les écoles spécialisées de l'armée de l'Air ou de la Marine, lors de l'accomplissement de leur service militaire.

Programme n° ELN.O

Cours élémentaire. — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL vient également de créer 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'acquérir 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. — Notre pays, par ailleurs riche en uranium, n'a rien à craindre de l'avenir s'il sait donner à sa jeunesse la conscience de cette voie nouvelle.

A l'heure où la centrale atomique d'Avoine (Indre-et-Loire) est en cours de réalisation, on comprend davantage les débouchés offerts par cette science nouvelle qui a besoin dès maintenant de très nombreux ingénieurs.

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

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 Mission géologique française en Grèce, les Ateliers Partiot, etc.

Programme n° EA.O

AUTRES COURS

Vous trouverez page 112 de cette revue un programme succinct de tous les autres cours qui ont fait le renom de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL dans tous les milieux industriels.

Demander sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE

Bâtiment A

69, RUE DE CHABROL - PARIS (X^e)

PRO 81-14 et 71-05

Vous saurez TOUT SUR L'EUROPE

Grâce à ces **2 VOLUMES GÉANTS** offerts actuellement
A UN PRIX EXCEPTIONNEL DE LANCEMENT

Géologie, Hydrographie,
Climats, Végétation,
Curiosités naturelles,
Sites pittoresques,
Tourisme, Villes d'Art,
Folklore, Agriculture,
Elevage, Sources d'énergie,
Voies de communications,
Industries, Commerce.



Photo Alger, Sessinge



INDISPENSABLE A TOUS - C'est la première géographie de l'Europe Nouvelle offerte aux esprits curieux de comprendre les événements contemporains, aux étudiants, aux industriels, aux commerçants, à tous ceux qui veulent se cultiver, sous une forme attrayante et dans une réalisation impeccable qui séduira les bibliophiles les plus exigeants.

UNE RÉALISATION REMARQUABLE

- Publiés sous la direction de M. Lamarlette, Inspecteur d'Académie honoraire, préfacés par Son Excellence M. René Massigli, Ambassadeur de France, rédigés par d'éminents spécialistes, illustrés de documents photographiques inédits tirés des archives officielles des grands Etats Européens, enrichis de cartes géantes en 10 couleurs réalisées par l'Institut Géographique National, ces deux volumes constituent un monument qui marque "une date dans l'édition de la Géographie".

- * * * * *
- * Reliure luxueuse plein peaux vert. Fers dorés artistiques, 856 pages en héliogravure, 1.500 photographies.
- * 100 cartes. 16 planches cartographiques imprimées en 10 couleurs. Index de 15.000 noms.
- * * * * *

GRATUIT : Une splendide documentation en couleurs vous sera adressée gratuitement accompagnée de nos conditions spéciales de lancement (prix exceptionnel, facilités de paiement). Pour la recevoir, adressez-nous aujourd'hui même, après l'avoir rempli, le bon à découper ou à recopier ci-dessous :

Éditions SCEMI, 25 quai des Grands-Augustins Paris 6^e

BON GRATUIT

Veillez m'adresser, sans aucun engagement, votre documentation gratuite E.S.C. 3
L'EUROPE CETTE INCONNUE.

NOM _____

PROFESSION _____

ADRESSE _____



C.P.V.

CHANTIERS NAVALS **ROCCA**

80 rue C. Coquelin VITRY S/SEINE ITA:71-60

IMPORTATEUR exclusif des propulseurs
« CARNITI »



FABRICATIONS BOIS ET MATIÈRES PLASTIQUES
DINGHIES MOTEUR course et tourisme
VELETTE CRUISER 5 m. RUNABOUTS.
DINGHY à cabine plastique, toit ouvrant
VOILIERS - YOUYOUS - PRAMES
CANOËS - CANOTS pêche et chasse
TOUS MOTEURS HORS-BORD
REMORQUES

Catalogue n° 54 adressé FRANCO

Essais et démonstrations sur l'eau au
Salon Nautique International (25 sept.-11 oct.)
Stand plein air, rive gauche pont d'Iéna.

**POUR
TOUTES
VOS FIXATIONS ...**

Pub. DELAGE

SUR TOUS LES MATERIAUX !

avec
un maxi-
mum de pré-
cision, de rapidité, et
de facilité d'exécution :

le pistolet cloueur
TS GUN TACKER BOSTITCH

A l'atelier, à la maison, au bureau,
vous exécuterez tous vos travaux
d'agrafage (Treillis métalliques, songles,
plaques d'insonorisation, fils téléphoniques,
télévision, textile, capitonnages, etc.)
en des endroits inaccessibles aux marteaux et aux clous.

Documentation sur demande

SOFREMBAL

55, rue de la Voûte, PARIS 12^e Dor. 70-87



Comment réussir dans toutes vos études

La paresse est certes responsable de nombreux échecs aux examens : il existe malheureusement des cancre incurables... Les professeurs savent bien que dans leurs classes se trouvent des sujets intelligents et travailleurs qui ne parviennent pas à obtenir des résultats pourtant mérités.

On a coutume de dire, en constatant les succès d'un élève qui ne semble pas manifester dans ses études une ardeur exceptionnelle : « Il a des facilités... » Elles sont indéniables, mais elles ne concernent qu'occasionnellement l'intelligence et se résument dans ce seul mot : mémoire.

L'intelligence la plus brillante ne peut pas combler les lacunes d'une mémoire médiocre. Une bonne mémoire est indispensable pour réussir — comme elle est nécessaire, d'ailleurs, dans la vie courante.

Les psychologues ont pu constater que, dans la plupart des cas, les mauvaises mémoires sont

doublées d'une intelligence au moins égale à la moyenne. Partant de cette observation, il a été possible de découvrir et d'appliquer des méthodes consistant à utiliser l'intelligence pour aider la mémoire. Des résultats probants ont ainsi été obtenus.

L'une d'entre elles, qui compte des élèves dans 34 pays du monde, a été éditée en français. Il s'agit de la surprenante méthode Chest, à la portée des enfants et des adultes, qui permet d'enregistrer avec une agréable aisance tout ce que l'on désire.

Pour recevoir une passionnante documentation à ce sujet, il vous suffit de la demander à

INSTITUT PSYCHOLOGIQUE MODERNE

(service L. 45)

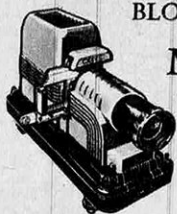
46, rue de l'Échiquier, Paris (10^e)
ou 1, avenue Pauliani, Nice.

(Joindre deux timbres pour frais d'envoi.)

AMATEURS DE PHOTO-COULEURS ACHETEZ AU JUSTE PRIX

CHEZ TOUS LES NEGOCIANTS AUTORISES MALIK

Un Photo-Projecteur super-lumineux
refroidi par le célèbre procédé
BLOW-AIR-COOLING



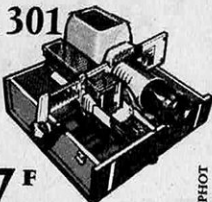
MALIK 300

en coffret,
avec passe-vues
VA-&-VIENT

25.504^F

MALIK 301

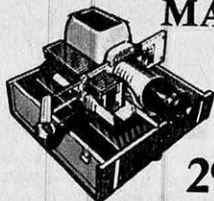
en valise
CONFERENCIER
avec passe-vues
SELETRON-
SEMIMATIC



33.597^F

MALIK 302

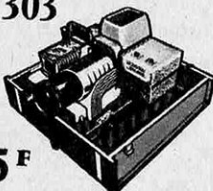
en valise,
avec passe-vues
SELETRON-
SEMIMATIC



29.623^F

MALIK 303

AUTOMATIQUE
en valise
avec CHANGEUR
ELECTRIQUE



41.985^F

AVEC LAMPE (TOUTES TAXES COMPRISES)

MALIK

CLASSE INCONTESTÉE
PRIX IN-DIS-CU-TA-BLE

Documentation sur demande

PIERRE COUFFIN, constructeur
46, rue de Paradis, PARIS-X^e

RECETTE pour apprendre à DESSINER

1) Prenez
du papier et
un crayon

2) Nous nous
chargeons
de tout
le reste



SAVOIR dessiner est à la portée de tout le monde; et non seulement aucun effort pénible ne vous est demandé, mais vous n'avez même pas besoin de vous déplacer à heures fixes pour suivre des cours. Vous avez juste à observer les œuvres des grands maîtres, à comprendre leurs secrets progressivement dévoilés tout au long du Cours Grands Maîtres, à vous laisser guider par l'artiste chargé de vous conseiller par correspondance, et dans quelques mois vous dessinerez déjà avec talent. Vous qui voulez devenir un artiste, et réussir vite dans un métier indépendant et lucratif, renseignez-vous aujourd'hui même sur le Cours Grands Maîtres.

GRATUIT!

Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gracieusement une merveilleuse brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours "Grands Maîtres"



COURS GRANDS MAITRES DU DESSIN

48, Rue Mazarine, Paris (6^e) Atelier L. 10

Veuillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours "Grands Maîtres" (cjoint 1 timbre pour frais d'envoi).

Nom _____

Adresse _____

Les élèves ne sont pas admis au dessous de 14 ans



Formé par un Hindou, M. Ph. de Méric (photo ci-contre), Expert-Conseil en Hatha-Yoga a mis au point une méthode complète diffusée par correspondance par le Dynam-Institut pour mettre à la portée du grand public les extraordinaires résultats dont il a lui-même bénéficié. Il dirige personnellement la diffusion de cette méthode et en contrôle l'adaptation à chaque problème particulier. Il reçoit tous les jours, sur rendez-vous (1). Ces consultations sont données à titre gracieux au Dynam-Institut, 25, rue d'Astorg, Paris.

Philippe de MÉRIC vous dit:

« La vie moderne, bruyante, trépidante et laborieuse que nous menons tous est une "vie de fou". Opposez-lui une "discipline de sage".... »

Le DYNAM HATHA-YOGA vous "façonne" un cerveau équilibré, utile et dynamique, un organisme robuste, un corps souple et harmonieux

Ne vous laissez pas miner par les difficultés de la vie moderne qui sapent votre santé et se manifestent non seulement par une nervosité et même une anxiété permanente, mais aussi par des troubles physiques et fonctionnels tels que les digestions difficiles, des aérophagies, des entérocrites, des palpitations, des tics, des maux de tête, etc. Et quelle tension mentale ! Quelle fatigue perpétuelle !

Ne vivez pas «sur vos nerfs»

Vivez plutôt sur votre calme. Le Hatha-Yoga, la célèbre Culture Psycho-Physique Hindoue au ralenti, vous apporte une solution naturelle, efficace, amusante... et vivifiante ! Pas de mouvements fastidieux, pas de « double-muscle », pas de culturisme à l'américaine, mais un bain de détente, de relaxation, une véritable recharge vitale qui vous transforme physiquement et moralement.

Voici les trois bases du Yoga :

1° Les postures (immobiles ou au ralenti) qui agissent sur le système neuro-végétatif et sympathique par contraction lente et profonde de tous les organes internes. Le Yoga assouplit la colonne vertébrale, point de départ des principaux nerfs du corps humain. Il permet de « prendre les commandes » de ce système nerveux si souvent déréglé et d'en diriger l'efficacité sur tel ou tel point précis. Il apporte à l'homme une musculature solide et élégante, à la femme une ligne mince, souple et ferme après avoir éliminé la cellulite et les graisses superflues.

De plus, les postures exercent un massage naturel et profond sur les organes digestifs et leur assurent un bon fonctionnement naturel.

2° La respiration (base du Yoga). Elle régit toutes nos activités et peut, si elle est contrôlée et rythmée être à volonté relaxante ou tonifiante. Véritable « carburateur » de la machine humaine, la respiration, cadencée, vous permettra de contrôler vos actions, de vous équilibrer et de devenir entièrement maître de vous-même. Au point de vue physique, elle agit sur la circulation du sang, le métabolisme des graisses et sur l'état général.

3° La relaxation est l'aboutissement du Yoga. C'est un relâchement complet de toutes les demi-tensions inconscientes (simplement debout, assis ou même couché, l'individu normal mobilise les deux tiers de ses nerfs et de ses muscles). Il s'agit d'abord de mettre en veilleuse toute activité physique et mentale grâce à l'intelligence et à la concentration. Il faut ensuite non seulement débrayer, mais couper le contact. C'est une sorte d'hibernation volontaire.

Elle procure un repos complet du système nerveux et de l'émotivité. Dix minutes de relaxation-Yoga équivalent presque à une nuit de sommeil. Elle apporte la maîtrise de soi et la résistance nécessaire aux tensions et aux difficultés de la vie. Elle permet de récupérer après une fatigue intense. Le Yoga est la seule technique connue actuellement, qui aboutisse à une relaxation véritable et complète. Le corps médical l'utilise de plus en plus.

Pour ceux (et celles) qui n'aiment pas la gymnastique (1)...

Accumulateur d'énergie avant l'effort, récupérateur après, le Yoga, Culture Psycho-Physique immobile (ou au ralenti), est la solution idéale pour les personnes fatiguées et déprimées qui ont surtout besoin de se détendre, de se relaxer, puis de se recharger.

Le Dynam-Hatha-Yoga est diffusé — avec contrôle médical — sous forme d'un cours par correspondance (ce qui est la meilleure formule pour un enseignement où l'intelligence, la personnalité et la concentration prennent une part si importante).

Les postures sont toutes accessibles, reposantes et vivifiantes. C'est une formule de Culture humaine intégrale pour les esprits évolués. Ce sera pour vous une révélation.

F. B. DU BREUIL.

(1) Sur simple demande, vous recevrez sans engagement de votre part, une documentation copieuse, vivante et colorée sur le Yoga, sur ses résultats pratiques et sur la manière dont il est diffusé. Écrire à Dynam-Institut (Service A 96 pour hommes, A 97 pour femmes), 25, rue d'Astorg, Paris (8e). Joindre 4 timbres à 25 fr. pour frais d'envoi. Pour la Belgique, 88, rue de Haërne, Bruxelles 4 (joindre 4 timbres à 2,50).

Pour gagner bientôt votre vie dans une carrière d'avenir
DEVENEZ

AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisir, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

L'ECOLE UNIVERSELLE par correspondance vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisir et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre

attention et facilitera le travail de votre mémoire : les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets ; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité. Demandez la brochure gratuite [A.C. 527] où vous trouverez quelques-unes des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détail sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-Comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient, en outre, des renseignements sur nos préparations aux carrières du Commerce : Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparation aux C.A.P., B.P. ; Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.

ECOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS-16^e

Chemin de Fabron, NICE (A.-M.) — 11, place Jules-Ferry, LYON

**POUR
VIVRE EN
BONNE SANTÉ**

Visa : 2053 N 16636

EXIGEZ la marque et la signature

Il y a plusieurs Gelées Royales...

...Mais il n'y a qu'un SEUL

Vente exclusive en Pharmacie

Visa : 20523 P 37153



Le succès de l'APISÉRUM, solution de Gelée Royale stabilisée, a suscité des imitations diverses qui peuvent créer une confusion dans l'esprit du public.

APISÉRUM

de Belvefer

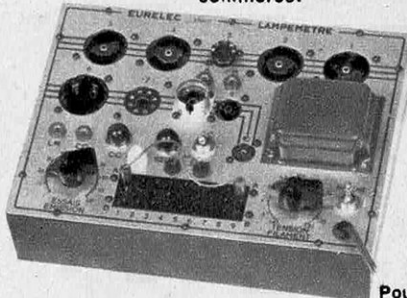
2, av. du 11 Novembre, COURBEVOIE - DEF. 43-90 & 46-56

APISÉRUM

DEVENEZ VOUS AUSSI UN EXCELLENT TECHNICIEN RADIO



Ce contrôleur universel vous permet d'effectuer toutes vos réparations.



Ce lampemètre est utilisable pour toutes les lampes du commerce.



CPV

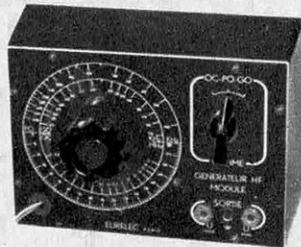
Pour votre plaisir ou pour gagner plus largement votre vie, apprenez la radio par correspondance, à vos moments perdus.

L'enseignement d'Eurelec allie la technique et la pratique. Voici quelques uns des appareils que vous construirez et qui resteront votre propriété.

POUR VOTRE PLAISIR

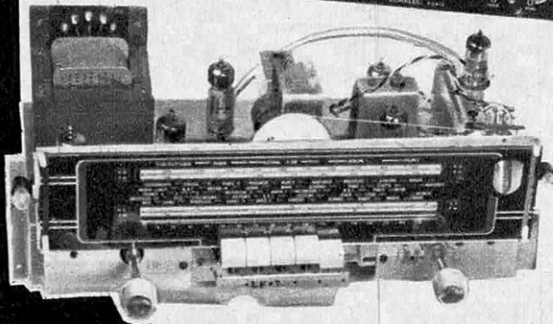
vous suivrez cet enseignement car il est passionnant. Les leçons si claires, si faciles que les jeunes peuvent les comprendre, sont accompagnées de toutes les pièces nécessaires au montage d'un poste d'excellente qualité et d'appareils de mesure qui resteront votre propriété.

Vous monterez ce générateur H F en utilisant la technique des circuits imprimés.



POUR MIEUX GAGNER VOTRE VIE

devenez un technicien de la radio car le développement de l'électronique multiplie les carrières offertes à ceux qui en ont appris la technique.



RIEN A SIGNER,

ni traites ni engagements. Vous paierez par versements minimes de 1750 francs que vous serez libre de suspendre si vous le voulez : cette formule entièrement nouvelle est unique en France. Nous faisons confiance à nos élèves comme ils nous font confiance.

GRATUITEMENT

Vous recevrez gratuitement et sans engagement la brochure en couleurs d'EURELEC sur les offres exceptionnelles dont vous pourrez profiter. Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-contre et de l'envoyer sans retard à EURELEC.



EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, rue Anatole France - PUTEAUX - PARIS (Seine)

Vous construirez entièrement par vous-même ce récepteur superhétérodyne sept lampes, quatre gammes d'ondes, prise pick-up.

BON

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée 522

NOM _____

PROFESSION _____

ADRESSE _____

Apprenez l'Art d'Écrire

Découvrez de nouvelles joies et tirez profit de votre plume

Que vous désiriez écrire pour votre plaisir ou pour mieux réussir dans votre profession, ou encore pour être publié comme écrivain, journaliste, le meilleur moyen de savoir ce que vous valez est de vous mettre à l'œuvre. Et si vos écrits ne vous satisfont pas, si vous êtes embarrassé pour trouver des idées, si vous avez du mal à suivre un plan logique, si votre style ne porte pas l'empreinte d'une personnalité marquée, c'est que vous avez besoin d'apprendre à bien rédiger.

Inscrivez-vous au Cours A. B. C de Rédaction

Suivez chez vous, à temps perdu, le Cours A. B. C. de Rédaction. Vous êtes guidé pendant toutes vos études par des écrivains ou journalistes ; vous échangez avec eux une correspondance passionnante et bientôt vous possédez cette richesse inestimable, une disposition d'esprit qui vous révèle, à chaque occasion d'exprimer votre pensée, l'étrange aptitude des mots à varier de puissance, de couleur, de charme, selon le choix que l'on en fait et l'enchaînement qu'on leur impose. Après quelques mois, vous êtes déjà familiarisé avec l'Art d'Écrire (et de parler) ; une forte personnalité vous classe nettement au-dessus de votre entourage ; vous en savez assez pour briguer un poste plus important, ou commencer à écrire des articles et des romans publiables.

Nouvelle Brochure **GRATUITE**

Renseignez-vous. Découpez ou recopiez aujourd'hui-même le coupon ci-dessous pour recevoir gratuitement notre nouvelle brochure de 24 pages.

BON U. 40 ÉCOLE A. B. C. DE RÉDACTION

12, rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS 8^e

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, votre brochure "l'Art d'Écrire" (ci-joint 1 timbre pour frais).

Nom : _____

Adresse : _____

— Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles —



APPRENEZ L'ANGLAIS à DOMICILE

avec les
DISQUES
de la **B.B.C.**

British Broadcasting Corporation - (Londres)

Directement d'Angleterre, voici une méthode simple, sûre et sérieuse pour apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de loisirs et de détente. Réalisée par les services culturels de la Radio anglaise, cette méthode agréée en France par le Ministère de l'Education Nationale vous permettra d'apprendre l'anglais comme on apprend sa langue maternelle : en se familiarisant avec les sons, les mots, l'intonation, la construction des phrases... et la conversation.

Vous choisirez le cours répondant à vos besoins :

- COURS POUR DÉBUTANT
- L'ANGLAIS POUR VOYAGER
- L'ANGLAIS COMMERCIAL
- POUR REVOIR SES CONNAISSANCES D'ANGLAIS, etc.

Chaque cours comporte une série de disques micros. + 1 volume illustré.

En vente chez les disquaires
Documentation détaillée sur simple demande :

DISQUES 8, rue de Berri, PARIS 8
B. B. C. (Service SC)



ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

La France, où vous vivez, est considérée dans le monde entier comme un des pays où il est le plus agréable de vivre et où la culture personnelle a le plus d'importance.

La vie de société (relations, réunions, amitiés, conversations, spectacles) y connaît un développement qu'elle n'a nulle part ailleurs. Ainsi, non seulement dans la vie mondaine et sociale, mais aussi, très souvent, dans la vie professionnelle et les affaires, peut-être même aussi dans la vie sentimentale, vous y serez jugé sur votre culture et sur votre conversation.

Vous sentez donc immédiatement combien il est nécessaire, chez nous, pour réussir et mener une vie intéressante, de posséder des connaissances suffisamment variées pour participer avec aisance à toutes les manifestations de cette vie de société ou même simplement aux conversations intéressantes.

Or, le problème si délicat d'une culture valable, accessible à tous et assimilable rapidement est aujourd'hui magistralement résolu par une étonnante méthode de formation culturelle accélérée, judicieusement adaptée aux besoins de la conversation courante.

Art, littérature, théâtre, cinéma, philosophie, peinture, politique, musique, danse, actualités, etc., y sont traités de la façon la plus claire et la plus simple.

Facile à suivre, à la portée des bourses les plus modestes, cette étude par correspondance, donc, chez vous, ne vous demandera aucun effort : de nombreux correspondants nous ont écrit pour nous dire qu'elle avait été pour eux un agréable distraction autant qu'une utile et attrayante étude.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez notre passionnante brochure gratuite 1943. Pour cela, remplissez, (ou recopiez) le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17^e).

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

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17^e

Veillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
pour moi votre brochure gratuite n° 1943

NOM

ADRESSE

VIVRE à 100%



M. ROMUALD

Un célèbre psychologue a dit un jour, et personne ne saurait discuter sa compétence, que l'homme moderne n'exploite pas le dixième de ses possibilités véritables.

En ce qui vous concerne, êtes-vous certain d'utiliser pleinement l'éventail de vos possibilités? Ne vous arrive-t-il pas de constater avec regret que vous ne pouvez pas réaliser tel ou tel désir qui vous tient à cœur?

Essayez d'imaginer ce que deviendrait votre existence si vous possédiez la maîtrise complète de vous-même, si vous étiez débarrassé de votre timidité, de vos complexes; si vous connaissiez l'art de persuader, d'amener les autres à partager vos opinions; si vous étiez un causeur agréable, l'un de ceux qui attirent inmanquablement les autres, comme l'aimant attire le fer; si vous deveniez subitement d'un optimisme à toute épreuve qui vous permette de supporter sans peine les pires « coups durs »; si vous possédiez une meilleure culture.

Voici quelques années, J. Abeel, auteur de la Méthode Chest répandue dans le monde entier, créait l'I.P.M., une école qui est la véritable plaque tournante du succès. De même que la Faculté de Droit forme des avocats, l'I.P.M. fournit à ceux qui veulent réussir les moyens pratiques d'arriver.

Pour répondre à des milliers de demandes, J. Abeel a écrit une nouvelle méthode, « Vivre à 100 % », qui vous expliquera, au cours d'une série d'entretiens amicaux, comment vous guérir de votre timidité, éliminer vos complexes, vous rendre plus sympathique, en un mot, comment devenir celui qui réussit.

Simple, claire, précise, cette méthode est à la portée de tous : hommes et femmes, adultes et jeunes gens.

Écrivez dès aujourd'hui à l'INSTITUT PSYCHOLOGIQUE MODERNE qui vous adressera une brochure en couleurs, détaillée et attrayante, constituant en elle-même un véritable guide de la réussite.

INSTITUT PSYCHOLOGIQUE MODERNE

Service L.L. 101 - 46, rue de l'Échiquier, Paris 10^e ou 1, av. Pauliani, Nice (A.M.)
(joindre deux timbres pour frais d'envoi)

ENFIN L'ANGLAIS A LA PORTÉE DE TOUS

Plus de 800.000 personnes ont déjà appris l'anglais en un temps record grâce à la « MÉTHODE NATURE » qui a vraiment révolutionné l'étude des langues.

Finie la torture des manuels de grammaire ! Aucun besoin de se farcir le crâne de mots et de règles appris par cœur, mécaniquement ! Dès la première leçon, vous lisez l'anglais sans grammaire ni dictionnaire ni traduction, et vous comprenez parfaitement chaque mot !

Le nouveau cours « l'Anglais par la Méthode Nature » vous apprend l'anglais en anglais, vous habituant à lire, à parler et à penser en anglais dès le début. La « MÉTHODE NATURE » est la voie royale pour ceux qui veulent apprendre vite et bien la langue qui ouvre toutes les portes, l'anglais. Remplissez donc aujourd'hui même le bulletin ci-dessous et renvoyez-le nous. Vous recevrez alors gratuitement notre ouvrage illustré sur cette méthode nouvelle et révolutionnaire.

Vous devez savoir l'anglais

De nos jours dans les affaires comme dans les milieux scientifiques, celui qui ne sait pas l'anglais est à moitié sourd, aveugle et muet, il vit en marge du monde. Savoir l'anglais, c'est posséder la clef du succès. Et voilà que la « MÉTHODE NATURE » vous permet d'apprendre l'anglais vite et bien, sans effort et à peu de frais. C'est le moment de vous décider.

Une méthode « sur mesures »

Nul n'est trop jeune, nul n'est trop vieux pour réussir. Les diplômes sont superflus, et la « MÉTHODE NATURE » n'exige pas de vous des aptitudes particulières. Il n'est même pas nécessaire d'avoir beaucoup de temps libre : c'est vous-même qui fixez le rythme de vos études, vous apprenez chez vous, quand il vous plaît.

Un agréable délassement

Après une journée de travail vous ne pouvez dédier l'énergie qui vous reste à une étude fastidieuse. Ce qu'il vous faut, c'est une méthode qui vous permette d'apprendre sans effort naturellement.

Mais tandis que l'enfant apprend au petit bonheur, sans méthode, vous acquérez l'anglais vite et bien parce



Monsieur Lorentz ECKHOFF, professeur d'anglais à l'Université d'OSLO, linguiste de réputation mondiale, recommande vivement la MÉTHODE NATURE.

que la « MÉTHODE NATURE » est un système raisonné.

Il suffit de lire pour apprendre

Vous ouvrez le premier cahier du cours à la page 1. Vous n'y trouvez que de l'anglais et vous êtes surpris de pouvoir aussitôt lire et comprendre même si vous n'en avez jamais su un mot. Le sens de chaque mot apparaît clairement à la lecture, si bien que les mots et les phrases se gravent naturellement dans votre mémoire.

Vite et bien

Ainsi au bout d'une semaine à des questions posées en anglais vous saurez répondre par des phrases anglaises complètes et spontanées. Après quelques mois, la langue et la manière de penser des Anglais vous seront si familières que vous pourrez lire leurs livres et leurs journaux, écouter leur radio et parler avec aisance.

Une méthode sérieuse pour l'homme moderne

Nos 800 000 élèves et anciens élèves et les attestations flatteuses qu'ils nous ont envoyées sont les meilleurs garants de l'efficacité du cours. Non seulement des milliers d'anciens élèves, mais les maîtres les plus éminents recommandent la « MÉTHODE NATURE ». Plus de quarante professeurs de linguistique aux universités les plus fameuses d'Europe ont écrit les préfaces des éditions nationales.

Le premier pas ne coûte rien

Tout ce que nous avançons, nous le prouvons. C'est pourquoi nous vous offrons, gratuitement et sans engagement pour vous, un livre de 52 pages où vous verrez pourquoi l'étude de l'anglais a été pénible jusqu'ici, et comment la « MÉTHODE NATURE » résout heureusement le problème. Remplissez donc ce bulletin tout de suite.

« MÉTHODE NATURE »

INSTITUT D'ÉTUDE DES LANGUES

9, RUE BOISSY D'ANGLAS, PARIS 8

Veillez m'envoyer, gratuitement et sans engagement pour moi, votre ouvrage « LA MÉTHODE NATURE » - le cours d'anglais vraiment efficace.

(à remplir en majuscule s.v.p.)

Mme, Mlle, M.....

Prénom

Adresse Ville

Département SV4-J9

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

est la seule préparation qui puisse vous assurer un brillant succès parce que notre enseignement est le plus complet et le plus moderne.

LA RADIO LA TÉLÉVISION L'ÉLECTRONIQUE PAR EXPERIENCES

(milliers de succès dans le monde entier)

PREPARATION SOUS-INGENIEUR UN COURS DE 1.000 PAGES - 1.600 FIGURES à la portée de tous

Avec l'étude des dernières techniques
Hyperfréquence — Semi-conducteur — Rayonnement
Servo-mécanisme, etc...

DES CENTAINES DE MONTAGES exécutés par l'élève

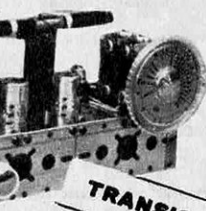
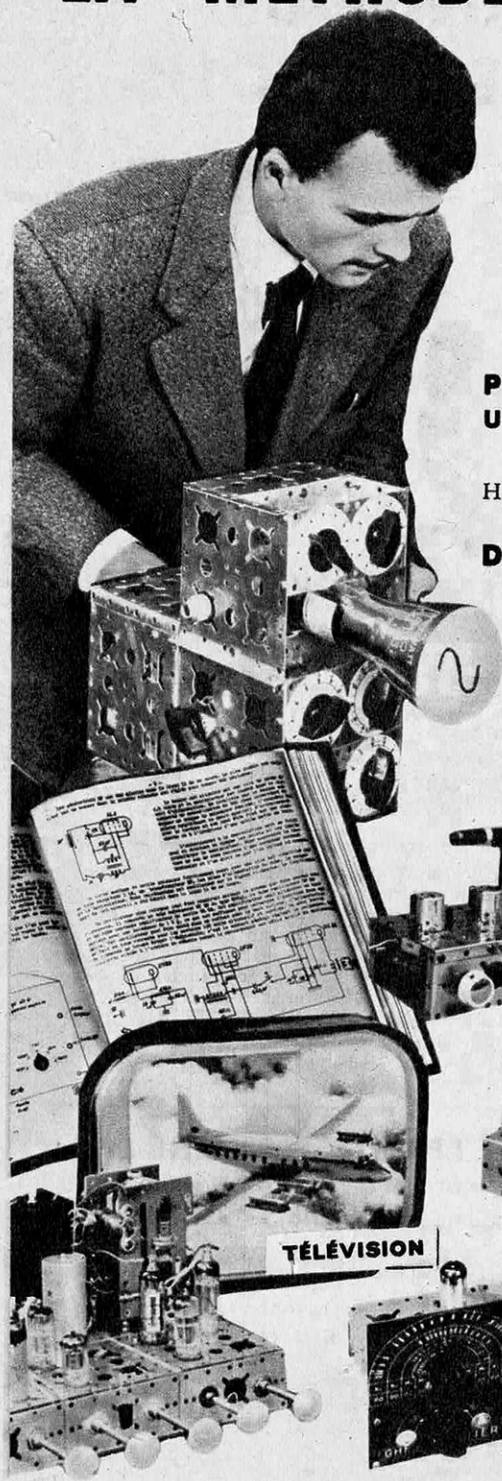
SUR CHASSIS EXTENSIBLES INSTANTANEMENT UTILISABLES

Contrôleur — Voltmètre électronique — Générateurs
BF et HF — Super 5 et 6 lampes — Modulation de
fréquence — Super 6 transistors — Ampli Hi Fi —
Stéréophonie — Oscilloscope — Télévision, etc...

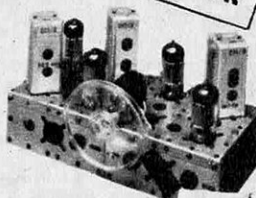
Demandez notre programme
d'étude gratuit

INSTITUT ELECTRORADIO

6, rue de Téhéran
PARIS 8^e



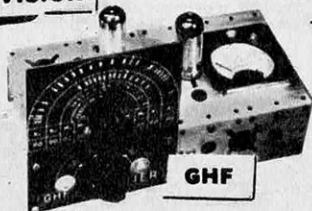
TRANSISTOR



F.M.



STÉRÉO - HI FI



GHF



SUPER 5 L

TÉLÉVISION



Le Monde en Marche

MALMÖ
(Suède)

Phosphore contre caries

Le Docteur Allen Stralfors a ajouté du phosphore au régime de 2 000 enfants. Résultat: baisse de 50 % du nombre de caries dentaires.

LONDRES

La forme d'un virus

Les Docteurs A. Klug et J.T. Finch ont fait le portrait du virus de la polio: 60 petites boules groupées comme une framboise.

ATHÈNES

Les rois de la mer

Cinq armateurs grecs: Niarchos, Onassis, Livanos, Gouladris et Kulukundis se partagent une flotte marchande de 8 500 000 tonnes. Total des flottes française, allemande et belge: 8 320 000 tonnes.

BUDAPEST

Tel père, tel fils

Selon le professeur Sandor Okros, l'examen des empreintes digitales d'un bébé permet d'établir avec certitude l'identité de son père.

LOS ANGELES

Hélicoptère atomique

La Bell Aircraft Corporation prépare un hélicoptère atomique. Poids: 250 tonnes. Longueur: 90 m. Vitesse: 320 km/h.

LONDRES

Concentration médicale

1 450 médecins ont leurs cabinets à Harley Street et dans les rues avoisinantes. Le quartier a un médecin pour un habitant non médecin.

ERZGEBIRGE
(Allemagne de l'Est)

Du nickel presque pur

Découverte de la mine de nickel la plus riche du monde. Teneur du minerai en nickel: 99,6 %. C'est un record.

MOSCOU

Trop de femmes

...ou pas assez d'hommes: la guerre a fait tant de victimes en U.R.S.S. (20 millions, estime-t-on,) qu'il y a 2 femmes pour 1 homme, au-dessus de 32 ans.

ODHEIM
(Allemagne de l'Ouest)

Succès franco-allemand

Premier vol du premier hélicoptère allemand à réaction, le Merckle SM 67. Moteur: une turbine française Turboméca Artouste 2 B.

ATLANTIC CITY ...
(U.S.A.)

Plus de roue de secours

Réunion des représentants de Goodrich, Goodyear, et U. S. Rubber pour préparer la vente d'un pneu-sécurité qui éliminera la roue de secours.

L'étonnant projet Orion, dit « Put-put »

« Voyages commerciaux à la Lune avant 1980. » Certains savants américains pensent que c'est tout à fait vraisemblable, et leur point de vue a été exposé récemment par John A. Osmundsen dans le *New York Times*. Les spatonefs du projet Orion fonctionneraient grâce à une suite d'explosions de bombes atomiques (d'où le sobriquet « put-put ») dans une immense chambre de combustion. Une spatonef typique (selon *Astronautics magazine*) pèserait 73 000 tonnes. Elle aurait 280 m de hauteur, sa chambre de combustion/tuyère aurait 40 m de diamètre et pèserait 9 000 tonnes, elle emporterait 37 000 tonnes d'eau (l'explosion de chaque bombe vaporise de l'eau injectée dans la chambre de combustion, pour donner le « jet » de poussée) et une charge utile de 23 000 tonnes. Cela a l'air ahurissant, mais les experts estiment qu'un tel monstre serait moins cher à exploiter (au km/passager) qu'un train. Nous y reviendrons.

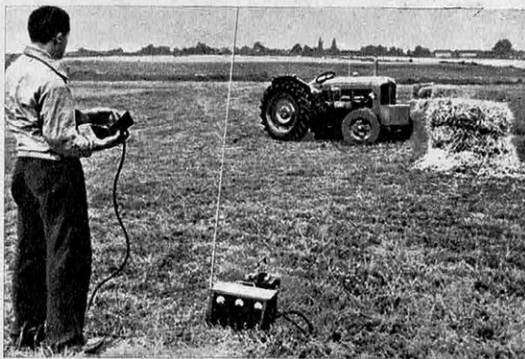
Rayons X et cellules cancéreuses

Pourquoi les rayons X sont-ils actifs sur le cancer ? On pensait que les rayons X détruisaient les cellules cancéreuses plus facilement que les cellules normales, mais un groupe de chercheurs sud-africains vient de se rendre compte qu'il existe aussi un autre mécanisme. L'absorption des rayons par les cellules normales au voisinage de la tumeur provoque de leur part la libération de substances qui inhibent la croissance des cellules cancéreuses et stimulent celle des cellules saines.

Voici encore tout un champ d'investigation ouvert à l'armée innombrable de ceux qui se battent sur le front du cancer.

Agriculture et automation (suite)

Cette fois, c'est la Ford Motor Company qui vient de sortir en Grande-Bretagne un tracteur agricole radioguidé. La chose n'est plus nouvelle, mais il faut noter le passage du prototype à la production commerciale. Il y a là une tendance de plus en plus nette. Nous en reparlerons.



Vers le super soldat

L'Armée U.S. vient d'exposer à Washington un mannequin représentant le soldat de demain. Il se déplace sur une plate-forme volante. Il porte une ceinture à fusées, qui lui permet de bondir sur un escarpement, au-dessus d'une rivière, ou encore de descendre doucement d'une falaise à pic; son casque contient un poste radio émetteur-récepteur; il a des jumelles à infrarouges pour voir la nuit; il a un « métascope » qui lui permet de savoir si l'ennemi l'observe à l'aide de jumelles analogues; un masque, des gants et des bottes isolants le protègent de l'onde de chaleur en cas d'attaque atomique; il est vêtu d'une cuirasse de nylon (12 couches) capable d'arrêter les balles et les éclats d'obus; il porte une charge d'explosif pour creuser rapidement un abri individuel. Mais s'il est pratiquement invulnérable, il n'est pas bien dangereux: son armement consiste en un simple fusil M. 14, en attendant le fameux « pistolet à rayons » qui rendra d'ailleurs archaïque tout son barda de protection.



Entente cordiale oiseaux-fourmis

Les exemples de collaboration entre différentes espèces animales et certains oiseaux sont nombreux: le crocodile et le petit oiseau qui nettoie ses dents, les gros ruminants et les pique-bœuf. En voici un nouveau: les colonnes de fourmis « militaires » qui traversent les jungles de l'Amérique Centrale en rasant tout sur leur passage sont suivies de grands vols d'oiseaux insectivores qui se nourrissent des insectes délogés par les fourmis dévastatrices. Ces oiseaux, principalement des « oiseaux à fourmis » noirs et blancs (mais cinq ou six autres espèces suivent le mouvement) n'attaquent jamais les fourmis militaires, mais uniquement les sauterelles, les vers et les araignées qui fuient devant les fourmis. Celles-ci rendent la pareille, et n'attaquent pas les oiseaux, même les plus petits, qui se posent impunément parmi elles, alors qu'elles détruisent tout autre animal sur leur chemin.

Histoires de Yéti (suite)

Vero Roberti, envoyé spécial en Mongolie de notre confrère italien « *Il Corriere della Sera* », a interviewé à Ulan-Bator le docteur (ès-lettres) Rin-Chen, qui lui a raconté la « meilleure » histoire d'abominable homme des neiges enregistrée jusqu'ici. Il s'agit de l'aventure survenue, il y a 20 ans, à un chasseur Mongol (que le docteur Rin-Chen connaissait personnellement). Celui-ci chassait aux confins du désert de Gobi, quand il fut

attaqué à coups de pierres par un yéti (les Mongols les nomment Almas). Mis knock-out par une pierre bien ajustée, il reprit connaissance dans une caverne qu'il partageait avec le yéti et sa femelle. Il y passa deux mois. Une crevasse large de plus de trois mètres, que les yétis passaient d'un bond, l'empêchait de fuir. Ses hôtes passaient de longues heures à le contempler, touchant tour à tour son corps et le leur comme pour les comparer. Le chasseur avait réussi à leur faire comprendre par geste qu'il avait faim, et ils le nourrissaient d'une herbe grasse. Un jour, le mâle saisit son captif à bras le corps, bondit par-dessus la crevasse, et le libéra.

La description des Almas par le chasseur mongol correspond à ce qu'on croit savoir des yétis: 2 m de haut, poil abondant et roux (mais ce n'est pas une fourrure), station verticale.

Tikhov : les lunes de Mars ne sont pas artificielles

Nous avons publié récemment un article exposant les théories de l'astronome soviétique I.S. Chlovsky sur l'origine artificielle de Mars. Voici qu'un éminent compatriote du professeur Chlovsky, l'académicien G. Tikhov, n'est pas d'accord. Pour lui, Phobos et Déimos sont des morceaux d'une planète qui éclata il y a ... fort longtemps. Ces deux morceaux, selon le professeur Tikhov, furent capturés par le champ gravitationnel de Mars et se mirent à orbiter autour. D'autres morceaux de la planète brisée formeraient la chaîne d'astéroïdes qui gravite entre Mars et Jupiter. Deux des lunes de Jupiter pourraient également provenir de l'ex-planète.

Mais cette explication n'explique pas le grand mystère de Phobos et Déimos: pourquoi ralentissent-ils à un rythme tel que seul l'hypothèse de Chlovsky peut l'expliquer ?

Le tapis volant — made in U.R.S.S.

La liste des inventions dont les Russes revendiquent la paternité n'est décidément pas close. La presse soviétique vient d'annoncer que le mérite d'avoir trouvé le « tapis volant », appelé plus prosaïquement en Occident « coussin d'air », revient à un étudiant moscovite.

Pour obtenir son diplôme d'ingénieur, le jeune Guenady Tourkine présenta en 1953 à ses professeurs, quelque peu éberlués par tant d'audace, le projet d'une machine insolite encore que très simple: l'idée était d'aspirer l'air ambiant, de le comprimer et de l'éjecter ensuite vers le bas par une série de fentes, pour former ainsi un coussin d'air maintenant l'ensemble à faible distance du sol.

Tourkine devait réaliser son projet deux ans plus tard, et le premier essai, effectué dans la grande salle de l'Institut du Pétrole, fut couronné de succès. Muni d'un moteur de 9 ch, l'engin, dont le poids atteignait une tonne, planait à quelques cm du plancher. Pour la propulsion, l'inventeur avait utilisé une petite hélice.

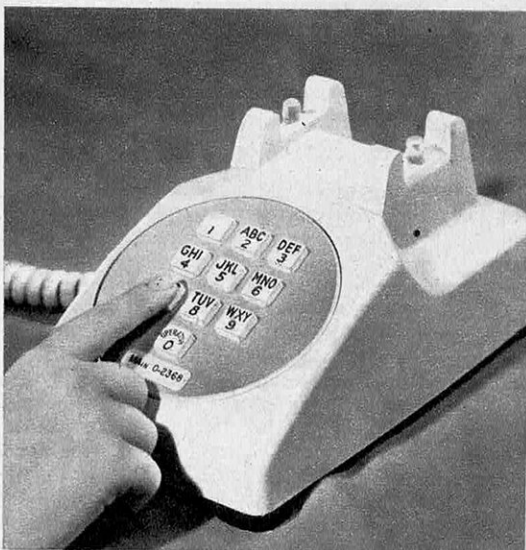
Au mois de septembre suivant, lors d'un essai tenté au bord d'un étang, l'engin commença soudain à donner de la bande. Se précipitant dans l'eau pour sauver son

œuvre, Tourkine fut terrassé par une crise cardiaque. Depuis, la machine est conservée pieusement par le père et par le frère de l'inventeur, qui l'avaient du reste assisté dans ses expériences.

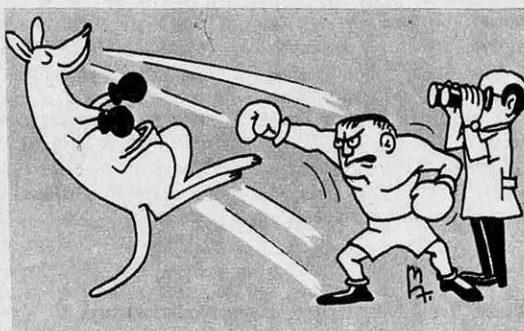
En tirant la morale de cette histoire, la presse soviétique dénonce le « conservatisme » de l'administration et des institutions scientifiques, qui ont laissé tomber dans l'oubli une idée dont l'intérêt s'affirme de plus en plus dans le monde occidental.

Avec le téléphone presse-boutons, 40% de gain de temps

La Bell Telephone Company est en train d'expérimenter un téléphone presse-boutons qui permet de former un numéro en 5 secondes (en moyenne) au lieu de 9 secondes pour un appareil à cadran classique. Pour arriver à ce résultat, les laboratoires de la Bell ont dû tenir compte des préférences et des aptitudes des futurs usagers. La disposition, la taille, la sensibilité des boutons ont été déterminés en soumettant divers



arrangements à des centaines de « cobayes ». Le résultat final est à l'essai à Hamden (Connecticut) et Elgin (Illinois), où 400 personnes ont le téléphone presse-boutons à domicile. Elles sont unanimes pour le préférer au téléphone à cadran. Une seule ombre au tableau: le presse-boutons utilise un « langage » nouveau; le fait d'appuyer sur un bouton déclenche deux tonalités simultanées, qui sont transmises à la centrale (et que le demandeur entend). Pour reconcilier ce langage musical avec le code-cadran actuel, il faudra munir les centrales d'appareils électroniques de « traduction ». Mais comme « Time is money », les dépenses nécessaires seront largement compensées. D'autant plus qu'il ne sera pas nécessaire de remplacer les téléphones eux-mêmes: il suffira de démonter les cadrans et de les remplacer par des tableaux presse-boutons, conçus pour cet échange.



Les coups sans danger

On a longtemps pensé qu'un choc violent pouvait déterminer l'apparition d'un cancer. On présentait même un certain nombre d'exemples à l'appui de cette thèse. Aujourd'hui, les spécialistes changent d'avis. D'une part, toutes les tentatives de provoquer l'apparition d'un cancer chez un animal en lui faisant subir des chocs ont échoué, et d'autre part une étude statistique menée aux États-Unis montre qu'il n'y a pas plus de cancer chez les blessés de guerre, les accidentés de la route et les boxeurs que dans le reste de la population.

Pas assez de confrères russes

Les revues soviétiques de vulgarisation scientifique sont trop rares, et leurs tirages trop faibles, pour satisfaire la demande des lecteurs. Un numéro mis en vente est aussitôt épuisé, une demande d'abonnement n'a pas toujours la chance d'être prise en considération.

On s'est ému récemment à Moscou de cet état de choses, jugé « inadmissible au siècle de la science, et plus particulièrement au moment où le « peuple déploie toutes ses forces pour exécuter le plan septennal ».

Avant la guerre, il existait en U.R.S.S. 35 revues de vulgarisation scientifique et technique, paraissant souvent deux, trois, voire quatre fois par mois. Leur tirage mensuel global représentait 2 774 000 exemplaires et le volume de la copie offerte au public, 165,5 feuilles (la production de l'édition est généralement évaluée en U.R.S.S. en « feuilles typographiques » ou cahiers de huit pages; la même base est d'ailleurs adoptée pour le calcul des droits d'auteur).

Beaucoup de publications périodiques ont connu pendant la guerre un temps d'arrêt. Mais alors que la plupart des revues politiques, littéraires et autres ont repris de plus belle à la fin des hostilités (il en a été même créé de nouvelles), les revues de vulgarisation scientifique se sont trouvées réduites à six (toutes mensuelles):

- « **Tekhnika-Molodeji** » (« La Technique à la Jeunesse ») organe du Komsomol (Union léniniste des Jeunes communistes de l'U.R.S.S.), qui compte quelque 18 millions de membres **Tirage (en exempl.)** 580 000
- « **Znanié-Sila** » (« La Science est une Force »), éditée par la Direction générale des Réserves de Main-d'œuvre à l'intention de la jeunesse ouvrière 200 000

- « **Naouka i Jizn** » (« Science et Vie » : aucune parenté avec notre « Science et Vie ») organe de la Société pour la diffusion de connaissances politiques et scientifiques (sorte d'Université populaire, ayant des filiales sur tout le territoire de l'U.R.S.S.) 220 000
 - « **Younyi Tekhnik** » (« Jeune Technicien »), éditée par l'organisation des Pionniers qui groupe les jeunes d'âge scolaire (8 à 14 ans) et qui est rattachée au Komsomol 220 000
 - « **Priroda** » (« La Nature »), éditée par l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Réserve une large place aux questions d'histoire naturelle et s'adresse à des lecteurs d'un certain niveau 19 000
 - « **Younyi Natouralist** » (« Jeune amateur des Sciences Naturelles ») ?
- Total: 1 239 000

POUR LA FUSÉE « LONG

LES ingénieurs de la Lockheed Aircraft Corporation ont imaginé une fusée à propulsion ionique qui, grâce à une astuce, a bien plus de chances d'être réalisée que la plupart des projets analogues. Le moteur ionique fonctionne en projetant vers l'arrière un jet d'ions (c'est-à-dire de particules électrisées) au moyen d'une grille électrisée de signe opposé à celui des ions utilisés.

La poussée obtenue est très faible, mais très économique et peut donc permettre un fonctionnement prolongé: c'est la solution classique envisagée pour les fusées de grande exploration interplanétaire. Le moteur ionique doit être alimenté en électricité: celle-ci sera produite par une pile atomique dont la chaleur est transformée en courant électrique grâce à des centaines de cellules thermo-électriques. Là encore, rien de nouveau: divers projets de ce type ont déjà été proposés. Ils avaient tous un défaut majeur: la pile atomique était obligatoirement séparée de l'équipage par un épais blindage, qui augmentait énormément le poids de la fusée. Et comme au départ l'engin devait être catapulté dans l'espace au moyen de fusées chimiques classiques à forte poussée (le moteur ionique étant incapable de l'arracher), ce poids supplémentaire compliquait énormément le problème. Les savants de la Lockheed ont tourné la difficulté en remplaçant le blindage par... l'éloignement. La pile atomique est trainée au bout d'un câble de presque 2 km de longueur. L'énergie électrique produite par la pile est transmise au moteur ionique par ce câble.

Parmi les revues qui bénéficiaient, avant la guerre, d'un succès certain, mais qui ont cessé de paraître, figurent notamment: « Naouka i Tekhnika » (Science et Technique), « Vestnik Znania » (Messager de la Science), « Iskry Naouki » (Étincelles de Science), « Malenkié Oudarniki » (Petits travailleurs de choc) « Obmien Opytom » (Échange d'expériences), « Kouznitza Kadrov » (La Forge des Cadres), « Za Polytekhnikeskouyou Chkolou » (Pour une école polytechnique), etc.

« Le volume réduit de la production actuelle (on notera à ce propos que « La Technique à la Jeunesse » contient deux fois moins de pages qu'avant la guerre) ne permet de publier que le dixième environ de ce que nos contemporains seraient en droit d'exiger », écrivait dernièrement un journal soviétique. « Les revues existantes projettent un rayon de lumière qui fait sortir de l'ombre tel point particulier ou tel autre, mais ne sont plus en mesure de donner un panorama complet de la science et de la technique modernes. »

Il n'existe pas, d'autre part, en U.R.S.S. de revues spécialisées dans les récits d'aventures, la science-

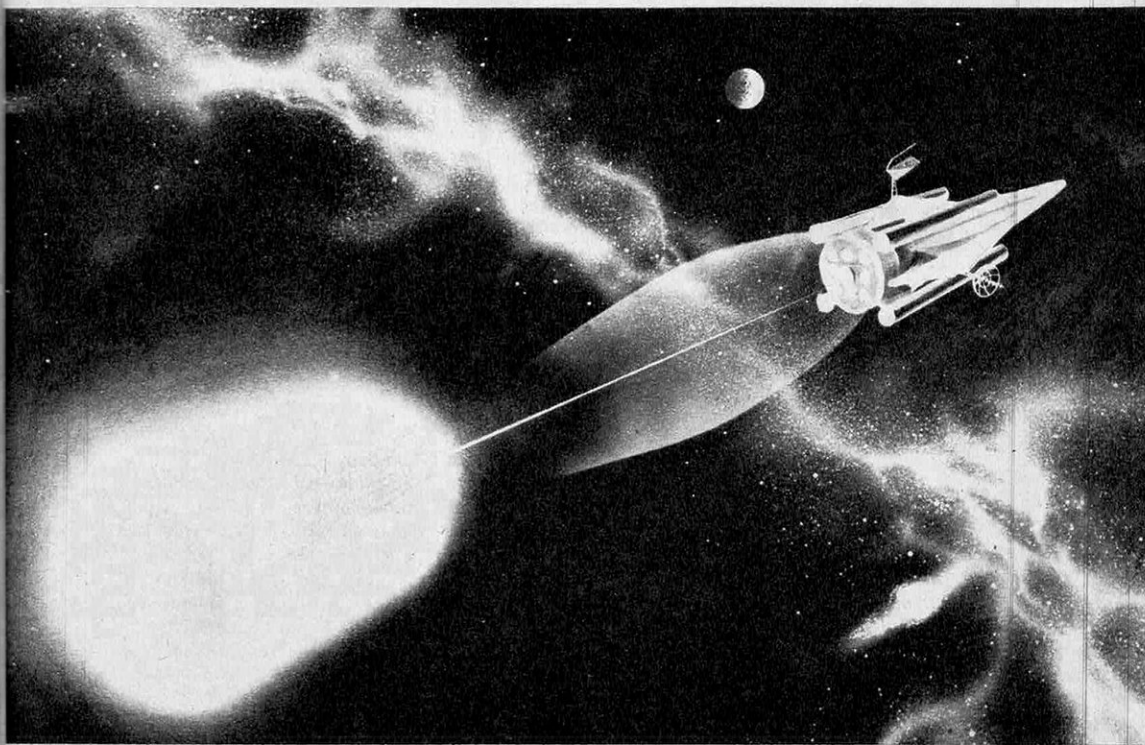
fiction, l'anticipation, etc. Seule « La Science est une Force » publie assez régulièrement des nouvelles de ce genre, soit originales, soit traduites de l'anglais ou de l'américain.

Les cheminées d'usine qui chantent

En U.R.S.S. comme ailleurs, la pollution de l'air au-dessus des grandes cités industrielles pose des problèmes difficiles. La présence dans l'atmosphère de petites gouttelettes d'acide sulfurique est particulièrement nocive.

Pour lutter contre le mal, les spécialistes soviétiques d'hygiène industrielle ont songé à utiliser le son. Il a été établi, en effet, que, soumises à des vibrations d'une certaine fréquence, les gouttelettes d'acide sulfurique se coagulent et se déposent sur les parois des conduits et des cheminées. C'est pourquoi, dans bon nombre d'usines soviétiques, les cheminées seront bientôt « sonorisées ».

« COURRIER », VOICI UNE SOLUTION ASTUCIEUSE

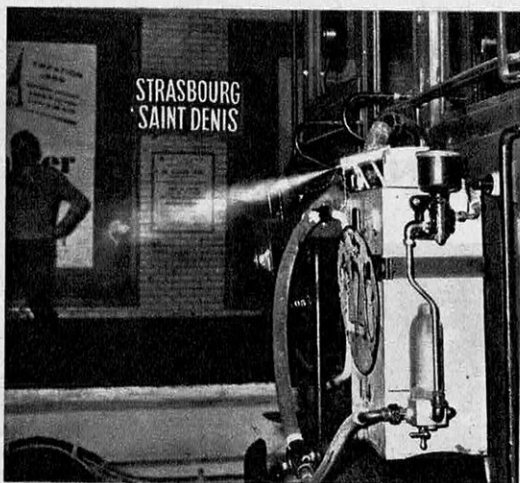


La domestication « abêtit » les animaux

En étudiant les différences anatomiques entre les lapins de garenne et les lapins de chou, on s'est aperçu que la domestication entraînait une nette régression d'une partie du système nerveux. En particulier, le cerveau du lapin domestiqué serait bien plus léger que celui du lapin de garenne.

Le métro parisien sent bon

Il y a deux ans, nous signalions dans cette rubrique une expérience tentée par la R.A.T.P. pour parfumer l'air du métro. Les essais ont été favorables, et des vaporisateurs d'aérosols ont été mis en service sur le matériel roulant de plusieurs lignes. Les vaporisateurs placés en tête et en queue des rames, pulvérisent automatiquement à l'entrée et à la sortie des stations un



produit bactéricide parfumé. Voici peut-être le premier pas vers un « conditionnement » plus poussé: on pourrait filtrer l'air du métro, le débarrasser des gaz toxiques dont l'air de Paris est si riche, l'ozoniser. Et éventuellement y pomper un brouillard de produits euphorisants aux heures d'affluence...

Fusées U.S. : pourquoi tant d'échecs ?

U.S. News and World Report a récemment publié un article cherchant à établir « ce qui ne va pas » dans les grandes fusées américaines. « Presque la moitié explosent, fonctionnent mal, ou ne partent pas, écrit notre confrère: les savants qui travaillent pour les programmes d'engins et d'exploration spatiale sont inquiets et disent qu'il y a beaucoup trop d'échecs. » Les chiffres de U.S. News: sur 95 tirs d'essai de missiles intercontinentaux ou de portée intermédiaire, 42 ont été des échecs partiels ou totaux — sur 5 tirs « lunaires » un seul a atteint le voisinage de la lune. — L'explication de ces insuccès tient en trois citations.

Le Docteur Herbert F. York, premier savant du département de la défense: « Nous sommes devenus quelque peu affolés par la course pour rattraper les Russes. La plupart de nos échecs sont dus au fait que quelqu'un prend un risque, ou n'a pas le temps de penser un problème à fond, ou essaie de gagner 2 ou 3 mois... » Le Docteur Abe Silverstein, directeur du programme spatial du N.A.S.A.: « Nos appareils ne sont pas sûrs. Il nous faudrait quelque chose comme le compresseur d'un réfrigérateur, qui fonctionne pendant des années sans lâcher.... Quand les probabilités de succès ne sont pas fortes, nous ne devrions pas tirer. Mettre hystériquement des fusées à feu pour rester dans les délais prévus est une erreur... » Et finalement, le Général Bernard A. Schriever, chef du programme de recherche et de développement de la Air Force: « Beaucoup de petites choses peuvent mal fonctionner, et c'est généralement un détail qui fait l'échec... »

Le remède? Un contrôle beaucoup plus rigoureux de la qualité de chacune des quelque 300 000 pièces d'un grand engin.

Alexandrov le débrouillard

Pour supprimer le brouillage des émissions radio-phoniques, un appareil spécial a été mis au point par Mstislav Alexandrov, de l'Institut de Radioélectronique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.

Il était très difficile, sinon impossible, de lutter jusqu'à présent contre les parasites, étant donné que ces derniers n'obéissent pas à des lois physiques ou mathématiques rigoureuses. Au moyen d'un « système complexe utilisant le calcul intégral, le calcul différentiel et la théorie de la corrélation », l'appareil d'Alexandrov détermine la nature et la dynamique des ondes parasites, pour émettre automatiquement des ondes analogues « déphasées ». Se rencontrant dans l'espace les unes et les autres s'annulent. Il devient ainsi possible d'accroître considérablement la portée des émissions, sans augmenter la puissance du poste émetteur.

Le nouvel appareil est présenté à l'exposition consacrée aux réalisations de l'économie soviétique, qui se tient actuellement à Moscou.

Pompier-robot

La Solar Aircraft Company de San Diego (Californie) projette un engin téléguidé pour lutter contre les incendies: mi-fusée, mi-hélicoptère, le « Firefly » pourra entrer en action n'importe où, dans un rayon de 10 km, en moins de 50 secondes. Mis en œuvre et téléguidé comme une fusée normale jusqu'au lieu de l'incendie, l'appareil déploie les pales d'un rotor et se met à faire du sur place: il arrose ensuite le feu d'eau ou de mousse chimique. Un radar lui permet de repérer exactement l'emplacement de l'incendie, et un « cerveau électronique » juge l'importance du foyer et dose la quantité de liquide extincteur à projeter. La principale application du Firefly serait sur les aérodromes, où le facteur vitesse est primordial. Sa rampe de lancement serait placée près de la tour de contrôle.

L'escargot — compteur de Geiger



Certains animaux sont sensibles à la radio-activité: ils réagissent à des doses très faibles par des mouvements réflexes. Soumis à un rayonnement, les escargots rétractent leurs cornes, les moules ferment leurs coquilles, les anémones de mer se replient sur elles-mêmes; les fourmis, très agitées, cherchent leur salut dans la fuite. Sans appareil d'aucune sorte, ces animaux semblent avoir résolu

le problème de la détection des zones contaminées, ce que l'homme, livré à ses seules ressources naturelles, est bien incapable de faire.

Explorer VI, le satellite « parfait »

« Paddle-wheel » (roue à aubes) est le satellite le plus complexe que les Américains aient lancé jusqu'ici; il donnera sans doute à lui seul plus d'informations sur l'espace que tous les spoutniks et satellites lancés jusqu'ici. Son orbite, en forme d'ellipse très aplatie, lui permet d'explorer l'espace autour de la Terre d'une altitude de 250 km à celle de 42 200 km. Ses 15 instruments (dont une caméra de TV rudimentaire) envoient leurs mesures à Terre par radio, sur « demande »: les techniciens de la station de Jodrell Bank, en Angleterre, déclenchent ces émissions quand l'Explorer passe à proximité. Les quatre « aubes » de Paddle-wheel recueillent l'énergie solaire et la transforment en énergie électrique grâce à 8 000 cellules photo-électriques, alimentant ainsi les divers instruments du bord et l'émetteur radio. Si rien ne « casse », Explorer doit ainsi transmettre ses découvertes pendant un an. Principaux buts du satellite: étudier les « ceintures de radiation » qui entourent la Terre — mesurer les variations du champ magnétique terrestre — doser les « poussières cosmiques » — et montrer aux Terriens l'image de leur planète vue à des milliers de kilomètres de distance.

La U.S. Air Force renonce au bombardier chimique

L'armée de l'air américaine vient d'annuler son programme de mise au point de « carburants chimiques » pour bombardiers et chasseurs de très grandes vitesses: le B-70, et le F-108 Rapier. L'usine de la Olin Mathieson Chemical Corporation, qui a coûté 22 milliards de francs et qui devait entrer en production ce mois-ci, n'ouvrira pas ses portes. La General Electric Company, qui préparait un turbo-réacteur à post-combustion pour utiliser le carburant « exotique » à base de bore, a vu également annuler son contrat. Au lieu du moteur J 93-5, le B-70 et le F-108 seront équipés de J 93-3 à

kérosène. Total des dépenses inutiles: au moins 50 milliards de francs jusqu'ici. Aucune indication officielle n'a été donnée sur les raisons de cet abandon de programme, mais beaucoup d'experts pensent que la décision de renoncer au bombardier chimique vient du fait que quand celui-ci sera au point, les missiles intercontinentaux auront atteint un degré d'efficacité tel que le bombardier n'aura plus de raison d'être.

L'auto-diagnostic recommandé par un médecin

Le Docteur Guy W. Steuart, de l'Université de Natal (Afrique du Sud) expose dans les colonnes du « Lancet » les réflexions que lui a inspiré un film de l'American Cancer Society, recommandant aux femmes l'examen périodique des seins (examen à pratiquer elles-mêmes) en vue de dépister les cancers du sein dès leur début. Le Docteur Steuart approuve, et va plus loin. Il croit que l'auto-examen pourrait être étendu à d'autres maladies, et même à l'état de santé général. Il pense que des courbes de poids, des épreuves de vision et d'audition, l'inspection de la peau pour la recherche des lésions (cancéreuses ou autres) et certaines réactions de laboratoire (par exemple la recherche d'albumine et de sucre dans les urines) pourraient être établis par les « malades » eux-mêmes. Le Docteur Steuart estime que de tels examens pourraient faciliter la tâche des médecins, qui seraient d'ailleurs les « instructeurs » indispensables pour établir et enseigner l'auto-examen.

Nul doute qu'une intéressante correspondance va suivre la publication de ce point de vue dans le Lancet.

Tranchées-minute pour les G.I.

L'armée U. S. n'a encore rien trouvé de mieux que la tranchée pour protéger ses troupes. Mais elle veut remplacer la pelle par cette machine qui creuse une tranchée profonde d'1,30 m et large de 0,60 m à la vitesse de 4 m par minute. Une à deux minutes pour un trou individuel, 5 à 10 minutes pour un emplacement de mitrailleuse: la guerre de tranchée devient mobile.



Pour plusieurs années encore

Pas de marine marchande atomique

Deux navires à propulsion nucléaire, l'un américain, l'autre russe, seront achevés dans les prochains mois. Des sous-marins atomiques américains sont déjà en service. Dans le monde entier des recherches sont entreprises : la France a mis en chantier un sous-marin nucléaire et étudie un projet de pétrolier... Pourtant la propulsion atomique est encore coûteuse et son application à la Marine marchande ne peut être envisagée dans l'immédiat ; de plus les problèmes techniques qu'elle pose ne sont pas entièrement résolus. Quel sera son avenir ?

LE 21 juillet dernier, Mamie Eisenhower, acclamée par 15 000 personnes massées sur les quais de Camden (New Jersey), brisait une bouteille de champagne californien sur la coque du cargo *Savannah*, premier navire marchand à propulsion atomique. Deux ans plus tôt, le 10 août 1957, M. Nikita Krouchtchev avait célébré le lancement dans la rade de Léninegrad du brise-glace *Lénine*, « vaisseau pilote de la future flotte nucléaire de l'U.R.S.S. ». Le *Savannah* et le *Lénine* ne sont pas encore entrés en service : qu'ils aient été lancés signifie seulement qu'ils ne sont plus sur cale et qu'ils seront achevés « à flot ». Ils ne prendront, l'un et l'autre, la mer que d'ici cinq ou six mois. On peut déjà se demander s'ils ouvriront alors une ère technique nouvelle : l'ère de la marine atomique.

A vrai dire, nous sommes déjà entrés dans cette ère, depuis ce jour de janvier 1955 où un projecteur clignotant sur le kiosque d'un sous-marin naviguant au large de New York découpa en morse les lettres d'un message aussitôt reproduit par la presse du monde entier : « Nous sommes en route sur puissance nucléaire. » Ainsi commençait l'épopée du *Nautilus*. Aujourd'hui, l'U.S. Navy dispose de 6 sous-marins atomiques ; 20 autres sont en chantier et des crédits ont été votés pour 9 nouveaux sous-marins. L'exemple américain est suivi : le Commissariat à l'Énergie Atomique vient d'annoncer que la construction d'un appareil propulsif pour sous-marin atomique sera entreprise à Nantes au cours des prochains mois...

Les bâtiments de surface consacreront-ils le succès de la nouvelle technique, dont les sous-

Savannah



Le « Savannah », premier cargo atomique, (178 m de long, 21 nœuds, 22 000 tonnes) prendra prochainement la mer : un luxe.

Les réacteurs marins : une

marins de l'amiral Rickover commencent à démontrer les possibilités ? Il est trop tôt pour se prononcer. On voit d'emblée l'avantage de navires qui pourront accomplir plusieurs fois le tour de la Terre sans recharge de combustible. Mais le temps et l'épreuve décideront seuls si la propulsion atomique entraînera dans la navigation une révolution de la même ampleur que jadis la vapeur. Une révolution dont le signe extérieur serait un simple changement de sigle : sur les flancs des bâtiments, les lettres N.S., initiales de *Nuclear Ship* (navire nucléaire) remplaceraient les lettres S.S. qui signifient *Steam Ship* (navire à vapeur).

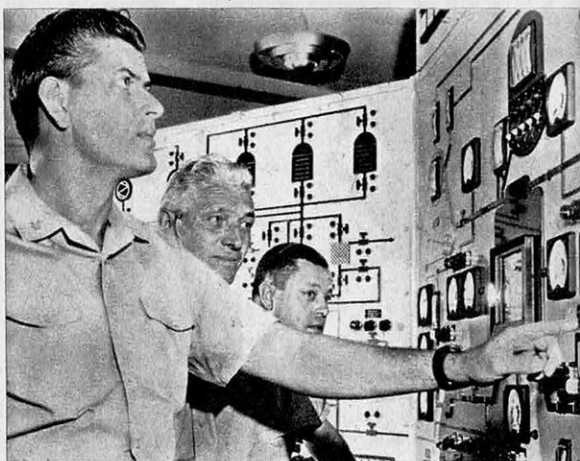
Le *N.S. Savannah* porte le nom du premier navire à vapeur qui traversa l'Atlantique en 1819. Acte de foi en l'avenir. La navigation atomique pose en effet des problèmes techniques et économiques, étroitement imbriqués, dont on ne connaît encore qu'imparfaitement les données. On peut toutefois essayer de déterminer dans quelle mesure les réacteurs atomiques actuels répondent aux exigences différentes de la navigation sous-marine, de la marine de guerre et de la marine marchande.

Aussi bien le *N.S. Savannah* et le *Lénine* que les sous-marins atomiques américains sont équipés de réacteurs à uranium enrichi. Que faut-il entendre par là ? L'uranium naturel ne contient que 0,7 pour 100 d'uranium 235, matière fissile capable de libérer de l'énergie sous forme de chaleur. L'uranium 238, qui constitue les 99,3 pour 100 restant du métal, est inutilisable pour la fission. Il existe, certes, des réacteurs à uranium naturel. Ceux de Marcoule en sont un exemple. Mais ils sont trop volumineux pour être logés dans les flancs d'un navire. La France en a fait l'expérience : le Q. 244, qui devait être notre premier sous-marin atomique, a été abandonné sur cale à Cherbourg, parce qu'on s'est aperçu que le réacteur à uranium naturel prévu aurait compromis la valeur militaire du bâtiment. On ne peut pas d'avantage alimenter un réacteur de marine en U 235 pur, car il serait alors aussi « explosif » qu'une bombe atomique. L'enrichissement de l'uranium naturel en U 235 offre donc, en l'état actuel de nos connaissances, la meilleure solution.

Solution particulièrement adaptée aux réacteurs marins qui se doivent d'être de dimensions aussi restreintes que possible. Pour « diverger », c'est-à-dire pour que s'y propage la réaction en

chaîne des fissions, l'uranium doit atteindre une certaine « masse critique » qui dépend essentiellement de son degré de concentration en métal fissile. Ce volume critique peut varier de quelques dizaines de mètres cubes à moins d'un décimètre cube quand on passe de l'uranium naturel à l'U 235. L'enrichissement « copieux » de l'uranium naturel est donc le moyen de réduire le volume et le poids des réacteurs.

Extraire l'U 235 de sa gangue d'uranium naturel puis l'y infuser de nouveau est une opération couramment admise pour la construction des centrales atomiques terrestres. Les noyaux de l'U 238 et de l'U 235 — on dit que ce sont des isotopes — n'ont pas la même masse. Cette différence de masse permet de les « trier » physiquement (séparation isotopique), ce qui serait impossible chimiquement



Les mécaniciens nucléaires du Savannah s'entraînent

L'EQUIPAGE des navires nucléaires doit recevoir un entraînement spécial. Pour former des ingénieurs-mécaniciens, les Américains ont introduit pour la première fois dans la marine les simulateurs utilisés dans l'aviation (ci-dessus). Le réacteur du *Savannah* est un réacteur à eau sous pression. On voit en particulier sur notre schéma le système de tuyauteries qui permet à l'eau de circuler dans le réacteur (à droite).

technique en pleine évolution

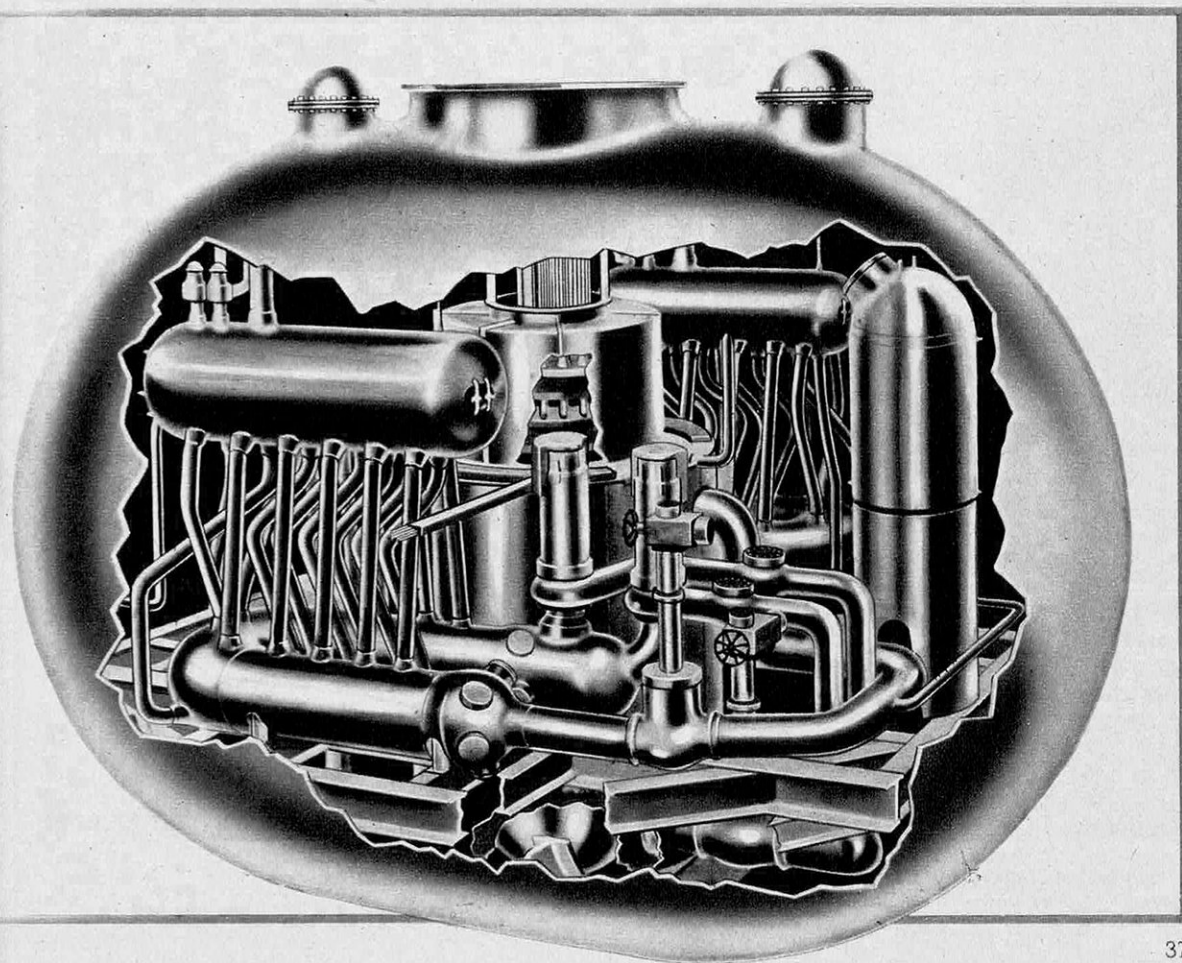
puisque les deux corps ont exactement les mêmes propriétés chimiques.

La fission de l'uranium enrichi exige d'être modérée pour s'adapter aux besoins de la marine. Il importe de ralentir les neutrons, agents de la réaction en chaîne. Le graphite ainsi que divers fluides de refroidissement tels que, entre autres, l'eau lourde, l'eau naturelle, le sodium fondu, ont été utilisés à cette fin : ce sont des « modérateurs ».

La réaction en chaîne ne se contente pas de dégager de la chaleur, source d'énergie. Elle émet aussi des radiations dont certaines sont extrêmement nocives. Les problèmes de sécurité revêtent une acuité exceptionnelle en mer, où l'équipage ne dispose que d'un espace forcément restreint et reste à proximité des réacteurs 24 heures sur 24 et non seulement 8 heures sur 24 comme le personnel des cen-

trales terrestres. Il faut aussi parer au risque d'une contamination des pièces qui rendrait dangereux l'entretien et les réparations. Voilà pourquoi le réacteur du *N. S. Savannah*, par exemple, est enfermé dans une cuve de 105 tonnes, 8 m 50 de hauteur et 2 m 70 de diamètre dont les parois d'acier inoxydable sont de 16 cm d'épaisseur. La cuve est elle-même enrobée dans une coque de protection faite de couches alternées de ciment, de polyéthylène et d'acier. La couche de ciment, à elle seule, a environ un mètre d'épaisseur...

Cette protection est-elle suffisante ? Un ingénieur norvégien a calculé que si un centième de la flotte mondiale utilisait la propulsion nucléaire, sept navires atomiques au moins figureraient par an sur la liste des pertes en mer. A supposer que l'*Andrea Doria* ait été mu par un réacteur, soutient le même technicien, des cen-



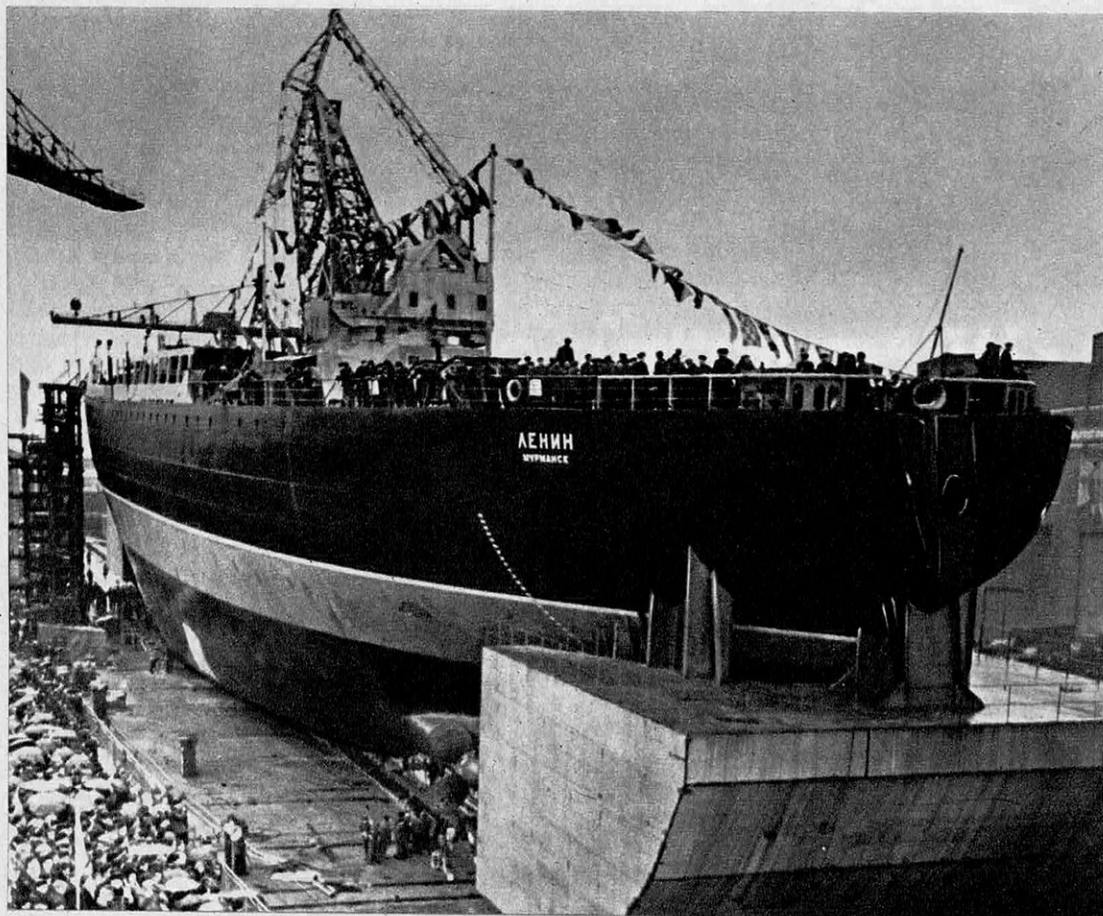
A guerre atomique, sous-marins

taines de passagers auraient été exposés à des radiations mortelles lors de son naufrage. Cela n'est pas évident. En fait, le danger n'apparaîtrait que dans le cas où l'enceinte blindée protégeant le réacteur serait détruite. Cette carapace peut demeurer intacte à de faibles profondeurs. Mais il se peut qu'elle ne résiste pas indéfiniment à la terrible pression des grands fonds. C'est alors qu'on aurait lieu de craindre un empoisonnement des océans; les poissons deviendraient dangereux pour la consommation et de vastes espaces marins contaminés pourraient être interdits à la navigation. On touche là à l'une des plus graves objections qui aient été formulées à l'encontre de la marine atomique. Il est certain qu'elle a été prise en considération par les pionniers de l'atome : tous les

risques ont été pesés et l'on a conclu que les moyens de la technique moderne, notamment en ce qui concerne le renforcement des blindages, pourraient assurer une sécurité satisfaisante.

Dans un navire, le réacteur atomique ne remplace en fait que la chaudière et ne dispense pas de l'appareil transformateur de l'énergie thermique en énergie mécanique. Entre le réacteur et les turbines il faut à peu près obligatoirement intercaler un échangeur de chaleur. Dispositif nécessité par le fait que le fluide qui circule à l'intérieur du réacteur, ou fluide primaire, risque en cas d'avarie de contaminer l'ensemble.

Il existe plusieurs types de réacteurs marins caractérisés principalement par le fluide de refroidissement qu'ils utilisent. Les réacteurs du



Le Lénine, brise-glace russe à propulsion nucléaire: lancé il y a deux ans, il n'est pas encore en service.

C'est un navire de 16 000 tonnes et 134 mètres de long. Vitesse: 18 nœuds et 2 nœuds dans la glace.

et navires de guerre atomiques

N.S. Savannah, du *Lénine* et des sous-marins atomiques actuels sont refroidis et modérés par de l'eau ordinaire sous une pression suffisante pour éviter l'ébullition. Ce système très sûr et de volume restreint a le désavantage d'être d'un mauvais rendement thermodynamique, puisqu'opérant à une température trop basse. L'utilisation du sodium fondu comme fluide primaire éliminerait cet inconvénient. Des essais dans ce sens ont été tentés, notamment en vue d'équiper le sous-marin *Seawolf*; mais ils ont dû être abandonnés parce que le sodium entraîne une corrosion excessive dans les échangeurs. De nombreux autres types de réacteurs sont à l'étude. C'est ainsi que 18 firmes américaines mettent au point, pour le compte de l'*Atomic Energy Commission*, des réacteurs marins refroidis par gaz : azote, hélium ou gaz carbonique. Dans notre pays, *Indatome* étudie également des projets de réacteurs refroidis par gaz et *France-Atome* des projets de réacteurs à eau bouillante. L'intérêt de ce dernier système réside dans le fait que le fluide actionnant les turbines est celui même qui passe dans le réacteur. D'où simplification et économie. La difficulté est d'éviter la contamination du circuit de vapeur.

La technique des réacteurs est donc en pleine évolution. Tels quels, ils permettent déjà la réalisation d'exploits comme celui du *Nautilus*, qui, en passant l'an dernier sous la calotte glaciaire du pôle Nord, ouvrait une nouvelle route maritime entre l'hémisphère occidental et l'hémisphère oriental. Comme en témoignent les performances du *Nautilus* et du *Skate*, la propulsion nucléaire a bouleversé les conditions de la navigation sous-marine. — « Pour la première fois, dit l'amiral Rickover, nous avons affaire à de véritables sous-marins et non à de simples « plongeurs » qui ne quittent qu'accidentellement la surface. »

Il est vrai que les appareils propulsifs atomiques ont donné aux sous-marins de la marine de guerre américaine une autonomie inconnue jusqu'alors. Du fait que les réacteurs se passent d'oxygène, ils ont réalisé le moteur unique qui sert aussi bien en surface qu'au cours des plongées. Celles-ci sont d'une durée qui aurait paru incroyable il y a quelques années seulement : les appareils de régénération d'air ayant été considérablement perfectionnés, il arrive qu'elles se prolongent pendant plus d'un mois. — « A mon avis, dit encore l'amiral Rickover, il faudrait renoncer totalement à la construction de sous-marins classiques... »

Sous-marins d'attaque du type *Skipjack*, grands sous-marins du type *Triton*, sous-marins « picket-radar » et sous-marins lanceurs d'engins balistiques... La flotte sous-marine de l'amiral Rickover a révolutionné la stratégie navale.

A guerre atomique marine atomique. Pour lutter efficacement contre les submersibles nucléaires, les unités de surface de la flotte de guerre devront également être équipées de réacteurs. Aussi bien, les Etats-Unis ont-ils mis en chantier un croiseur de 20 000 t, le *N.S. Long Beach* et un porte-avions géant, le *N.S. Enterprise*. Les adversaires les plus résolus de la propulsion atomique ne nient pas les avantages qu'elle présente pour les bâtiments de guerre : elle leur donne une autonomie pouvant se chiffrer en années et les libère ainsi des servitudes du ravitaillement. Elle réduit en même temps la circulation des pétroliers, particulièrement vulnérables en temps de guerre. Sans compter qu'il est facile de stocker en période de paix des barres de combustible nucléaire et des réacteurs de rechange. Enfin le dégagement du pont par la suppression des cheminées libère de l'espace pour le radar et l'armement.

La marine de guerre peut se permettre de dépenser sans compter : les exigences de la défense nationale autorisent, en effet, tous les sacrifices. Il n'en va pas de même de la marine marchande qui doit se préoccuper de la rentabilité des moyens techniques qu'elle met en œuvre.

Déterminer la rentabilité de la propulsion nucléaire pose des problèmes d'une extrême complexité. De même que dans une centrale terrestre, le coût de l'énergie dépend essentiellement, dans un appareil propulsif marin, du prix du combustible et de l'amortissement des investissements. Mais des facteurs propres à la marine interviennent aussi. On doit, par exemple, tenir compte du poids du réacteur, de son encombrement et de la charge marchande transportable en un temps donné qui en résulte.

Le combustible représente, dans les appareils de propulsion nucléaire, un investissement initial, puisqu'il faut immobiliser au départ la consommation d'une ou plusieurs années de fonctionnement. Le combustible qui alimente le noyau d'une pile n'est pas entièrement brûlé. A la longue, il devient impropre à libérer de l'énergie. Les Américains sont arrivés à en

Pas rentable aujourd'hui...

prolonger la durée : leurs nouvelles charges ont trois ans de vie, tandis que celles des Russes, d'après les renseignements dont on dispose, ne peuvent rester en place qu'un an. La durée d'utilisation exerce une influence importante sur le prix de revient.

Quel est le prix du combustible nucléaire ? La revue *Nucleonics* a publié en 1956 des chiffres qui, bien qu'approximatifs, donnent un ordre de grandeur :

NATURE DU COMBUSTIBLE	Prix au kg du mélange (en dollars)	Prix du gr d'U-235 présent
Uranium naturel (richesse en U-235 : 0,7 %)	40,50	5,62
U enrichi à 1,5 %	145,50	9,70
« « 3 %	375	12,52
« « 10 %	1 529	15,29

On aura remarqué que le gramme d'uranium 235 est d'autant plus cher que sa concentration est plus élevée. Ici le constructeur est pris dans un dilemme : ses efforts tentent vers la diminution de la taille des réacteurs qu'il s'efforce d'obtenir par l'emploi d'uranium copieusement enrichi. Ce faisant, il risque de rendre prohibitif le coût de son appareil. Autre dilemme : les modérateurs les plus efficaces sont les plus onéreux. Ainsi l'eau lourde coûte 20 000 f le kg. Dans un réacteur à uranium moyennement enrichi, le cheval-heure reviendrait, compte tenu du seul combustible, à environ 0,675 f. Ce prix est inférieur à celui du cheval-heure classique, qui évalué de la même façon serait de 1,90 f environ pour le navire à vapeur courant et de 1,40 f pour le diesel.

Déduire de ces chiffres que l'énergie atomique est meilleur marché que l'énergie classique serait en tirer des conclusions radicalement fausses. Il faut faire entrer en ligne de compte l'amortissement du capital investi. Or on estime, grosso modo, que le coût initial d'un appareil de propulsion nucléaire est de trois à cinq fois plus important que celui d'une installation classique. On a calculé aussi que le navire atomique ne pourrait devenir vraiment rentable que lorsque son prix de construction serait ramené au double seulement du prix d'un navire classique.

On doit prendre en considération aussi certains investissements propres à la marine nucléaire. L'opération de rechargement qui né-

cessite la manipulation de charges contaminées devra probablement s'effectuer dans des ports spécialisés. Il existera des ports atomiques comme il existe des ports pétroliers : il faudra en financer l'installation. Ces ports permettront, il est vrai, de récupérer du plutonium, sous-produit de la fission de l'uranium modérément enrichi, qui est lui-même une matière fissile pouvant recevoir une application industrielle. D'autre part, vu la gravité des accidents nucléaires, les compagnies d'assurance se montreront sans doute extrêmement exigeantes. Pour le moment tous les navires et sous-marins atomiques américains sont placés sous la garantie de l'État. Dans les conditions actuelles, ces multiples causes de renchérissement ne sont à peu près compensées que lorsqu'il s'agit de très longues croisières. C'est ainsi qu'on a calculé que le *N.S. Savannah* ne devenait rentable qu'à partir d'un parcours de 15 000 milles nautiques.

Plus coûteux que les navires classiques, les navires atomiques pourront, dans certains cas, avoir en contrepartie la capacité de transporter de plus grandes charges de marchandise. En moyenne, l'ensemble réacteur-blindage est plus pesant et plus volumineux que les dispositifs classiques. Un certain gain de poids et de volume est pourtant réalisé si l'on considère que les réacteurs n'ont pas besoin d'être alimentés en combustible.

Les spécialistes font valoir que la disparition des soutes ouvrira à l'architecture navale de nouvelles possibilités. De plus le centre de gravité du bateau pourra être abaissé et ne sera pas variable comme dans nos bâtiments actuels selon la charge de combustible qu'ils transportent. En tout état de cause, il sera probablement possible d'augmenter le fret, surtout s'il s'agit de fret liquide. Voilà pourquoi, sans doute, la plupart des projets à l'étude se rapportent à des pétroliers. Notre pétrolier de 20 000 tonnes a dépassé le stade des épures. De son côté, le Japon envisage la construction d'un sous-marin pétrolier... Les Japonais ont également dressé les plans d'un paquebot destiné au transport des émigrants. L'absence de cheminées et le centre de gravité abaissé leur permettra de développer les superstructures si importantes quand il s'agit du transport de passagers.

« Malgré l'intérêt que présentent les appareils de propulsion nucléaire, les perspectives immédiates de leur application à la marine marchande n'apparaissent pas très brillantes », c'est en ces termes que la *British Shipbuilding Research*

mais demain ?

Association conclut une récente étude sur la navigation atomique commerciale. Le coût élevé de l'énergie atomique et son rendement thermodynamique encore insuffisant sont les deux griefs que l'Association britannique formule contre la technique nouvelle. Il est certain que l'on ne prévoyait pas, lorsqu'on construisit les grandes centrales atomiques terrestres, que l'énergie qu'elles produiraient reviendrait à un prix tellement élevé. Aussi certaines grandes puissances ont-elles tendance aujourd'hui à réduire leurs programmes atomiques. Au cours de son dernier voyage aux Etats-Unis, M. Frol Koslov, vice-président du Conseil de l'U.R.S.S., en a fait la confiance à l'amiral Rickover. De même, Lord Plowden, président de l'*Atomic Energy Authority* de Grande-Bretagne révélait récemment que son pays avait accumulé plus d'uranium qu'il ne pouvait en utiliser...

L'arrêt de l'essor atomique ne peut être que momentané, aussi bien en ce qui concerne les centrales terrestres que les appareils propulsifs de marine. Nous ne savons pas encore quelles seront les répercussions d'une production accrue sur les prix de revient. Jamais les réacteurs atomiques ne seront débités en série comme les moteurs de Dauphine; mais l'expérience et les perfectionnements techniques auront tôt ou tard une incidence sur la qualité de la fabrication et sur les prix. La propulsion atomique est encore trop coûteuse pour recevoir dans l'immédiat une application généralisée à la marine marchande.

Mais rien ne laisse supposer qu'il en sera toujours ainsi.

L'exemple du *S.S. Savannah*, premier navire à vapeur, nous invite, d'ailleurs, à la patience et à l'espoir. Quand il entreprit, en 1819, la traversée de l'Atlantique, son moteur ne put fonctionner que pendant 20 heures. Le reste du voyage, qui dura 22 jours, se fit à la voile. Ce demi-échec n'a pas découragé la recherche: en un peu plus de 100 ans, la navigation à vapeur a accompli d'immenses progrès. On peut s'attendre à des progrès analogues de la marine atomique. Il n'est pas impossible que le *N.S. Savannah* paraisse aussi désuet dans une centaine d'années, qu'aujourd'hui le *S.S. Savannah*...

L'ère de la marine atomique n'a fait que commencer.

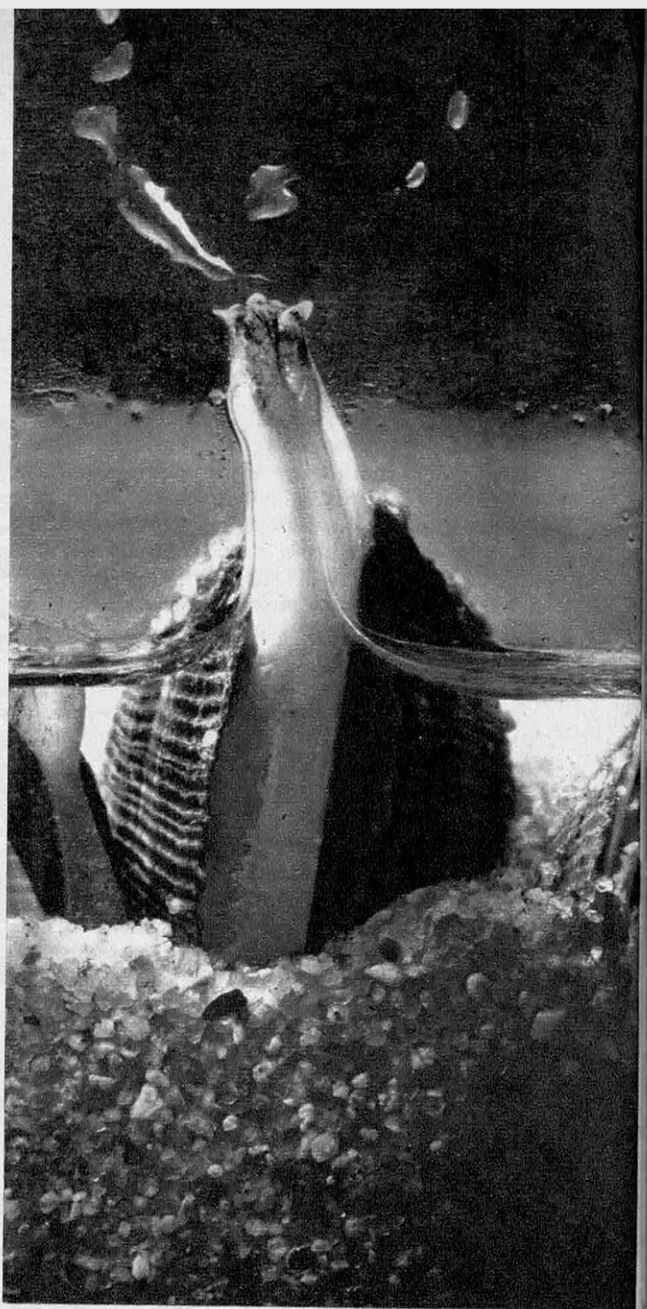
Roland HARARI



Le sous-marin à propulsion atomique américain *Sea-wolf* est resté 60 jours en plongée. Il a battu le record du monde, précédemment détenu par le *Skate*. On le voit, ici, faisant surface à New London (Connecticut).

Ces mollusques
sont des filtres vivants

Les clams en action

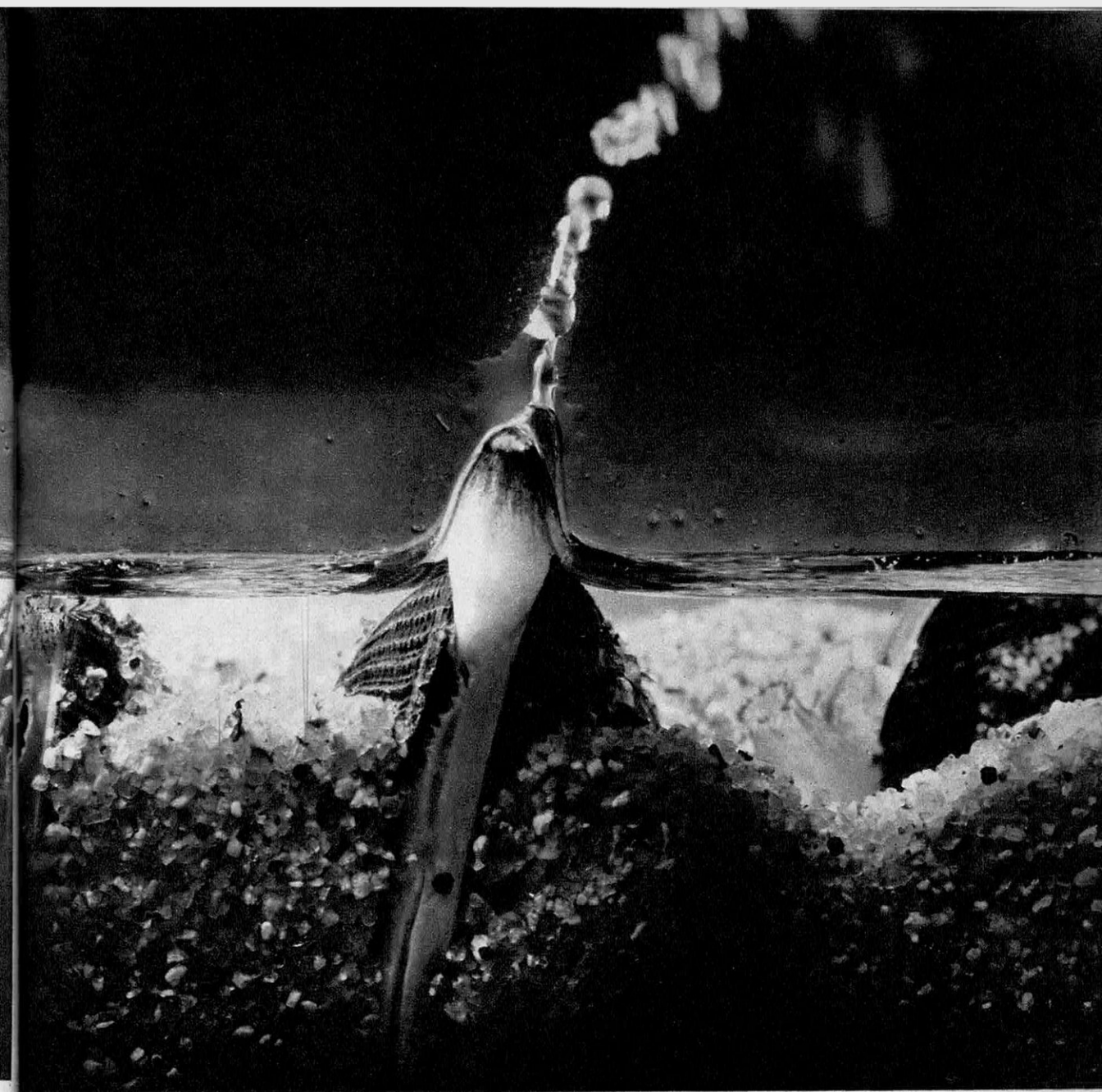


Les tubes dorsaux des clams expulsent violemm

LES élégantes de la Belle Époque qui dégustaient les premières dans un grand restaurant parisien le dernier produit de la mode culinaire qu'était le clam (*Venus Mercenaria*) ne soupçonnaient pas son « utilité ».

De l'eau pure grâce aux clams : comme les praires et les palourdes, ces mollusques jouent, en effet, sur les bancs sablonneux le rôle de filtres d'une étonnante efficacité. Enfoncé dans le sable, le clam pointe hors de sa coquille deux tubes, de longueur variable selon les espèces,

appelés « siphons ». L'eau de mer entre dans le tube de la face ventrale, et ressort purifiée par le tube de la face dorsale. Entre les deux s'établit le mécanisme complexe qui assure la nutrition et la vie du mollusque; tout un jeu de cils vibratiles et de contractions y provoque un courant d'eau continu. L'animal absorbe au passage les débris organiques et l'oxygène nécessaire à la respiration. Débit du filtre animal : de 50 à 100 l d'eau pure par individu en 24 heures ! Des bancs composés de plu-



ent l'eau ayant servi à leur nutrition et à leur respiration : elle est parfaitement purifiée.

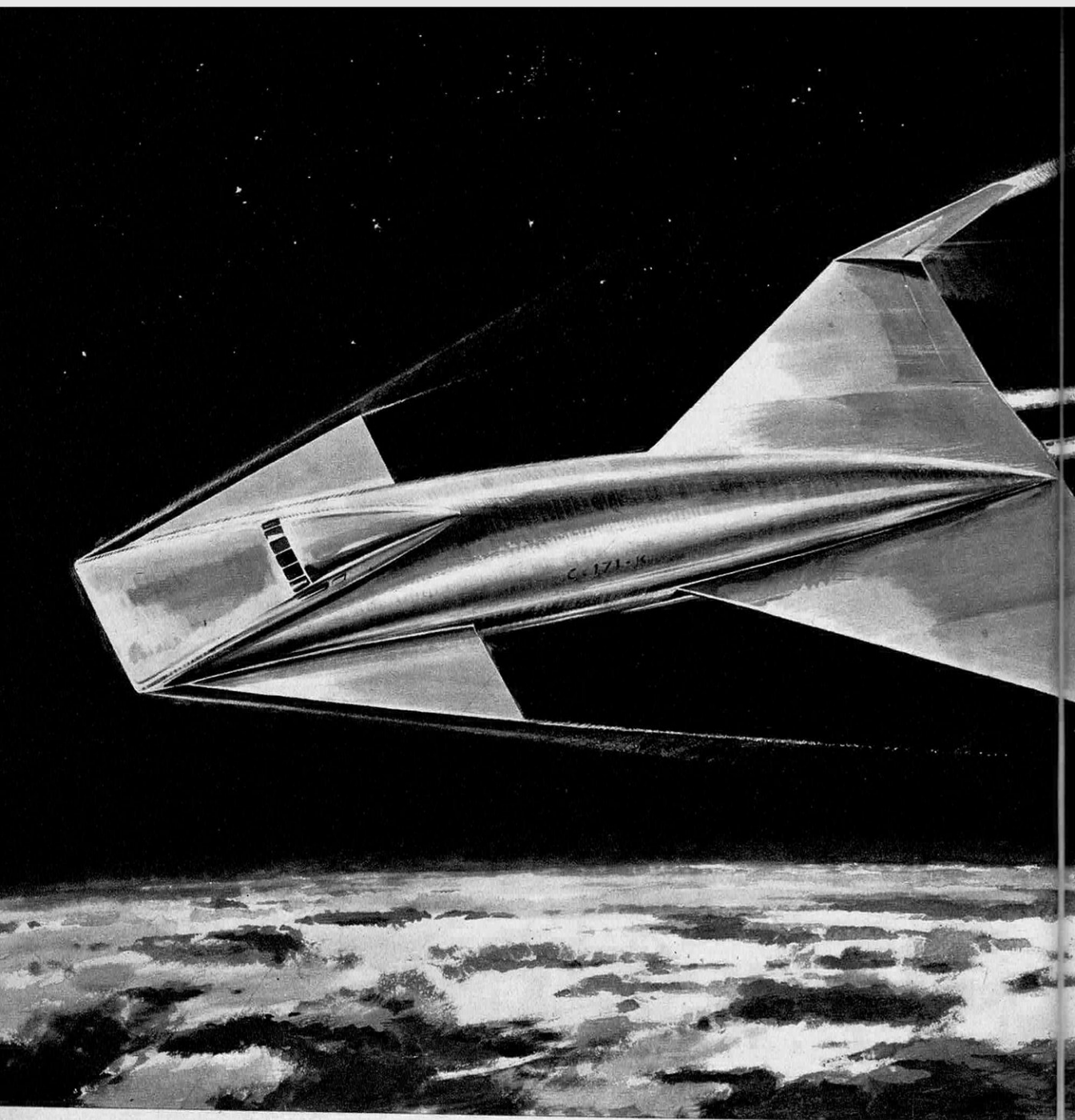
sieurs centaines de milliers de clams assainissent littéralement certaines régions côtières.

Le revers de la médaille est réservé aux gastronomes : pour peu que le mollusque ait vécu dans une zone polluée il a emmagasiné toutes sortes d'immondices. Il peut alors provoquer intoxications ou infections graves. Ce fruit de mer raffiné qu'est le clam est directement importé des États-Unis (ce qui explique son prix élevé) mais élevé en France dans la région de la Sendre. Pour les Américains

cependant, il sert de support à ce plat typiquement national qu'est le « clam chowder » (comportant une sauce au piment et aux tomates).

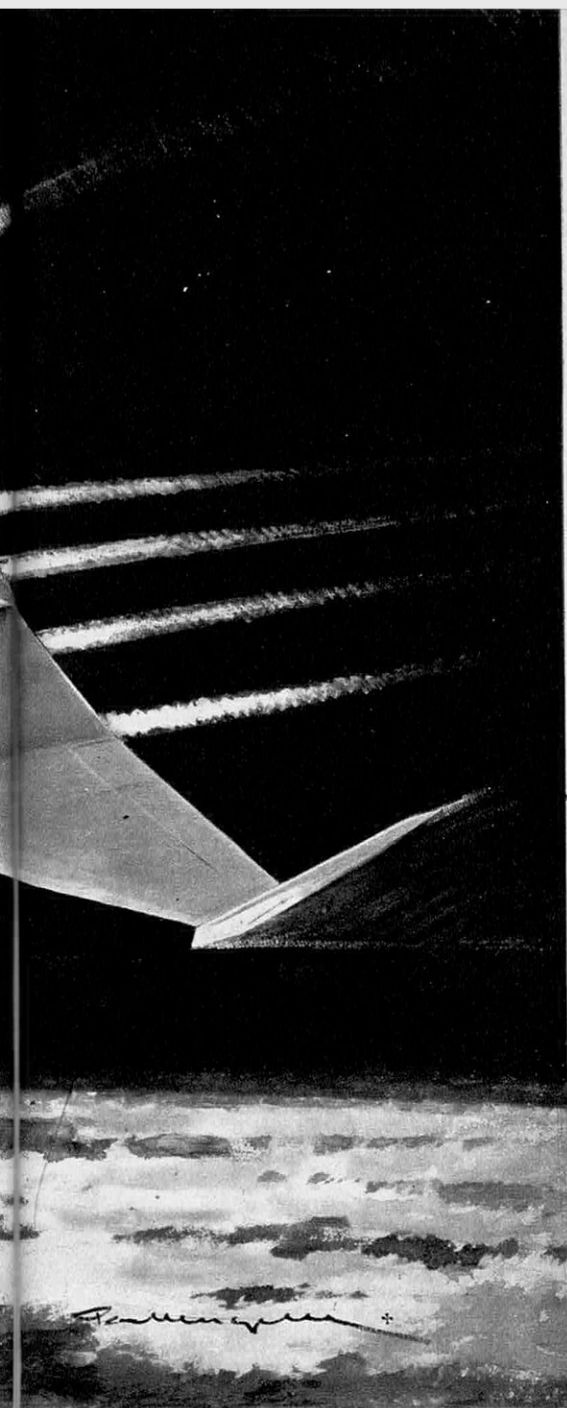
Il fallut bien des précautions pour réussir à photographier le clam en action. Les mollusques furent élevés dans un aquarium, enfoncés dans une faible couche de sable et dans très peu d'eau. Pour rejeter l'eau, les clams durent alors faire nettement ressortir leurs siphons dorsaux, laissant paraître leur chair lilas.

Jacques MARSAULT



Silhouette d'un avion de transport long-courrier volant à Mach 3, dessinée d'après

Paris New York en



les recherches de la Société Convair.

2 heures

UN matin de 1970, à New York... Un businessman se verse une deuxième tasse de café, se cale confortablement dans son fauteuil, reprend la lecture de son journal. Sa femme, voyant qu'il est 8 heures (heure de la côte est) lui rappelle qu'il est temps de partir pour son bureau. Il lui répond qu'il dispose d'une demi-heure supplémentaire pour savourer son petit déjeuner car la réunion qu'il préside a lieu à San Francisco et non à New York. A 8,30 heures seulement (Est) il quitte son appartement pour gagner l'aéroport. A 9,30 heures (Est) l'avion supersonique décolle. A 8 heures (heure de San Francisco) il arrive sur la côte ouest. A 9 heures (Ouest), sa réunion commence.

Cette anticipation n'est pas le début d'un roman de science-fiction. C'est une anecdote imaginée par le vice-président de la société Convair, M. Sebold, pour illustrer la révolution qu'apportera dans quelques années la mise en service de long-courriers supersoniques. M. Sebold l'a racontée au cours d'une réunion tenue dans l'un des salons de l'hôtel Astor, à New York, et groupant avec lui les représentants de Douglas, de Boeing, ceux de la T.W.A., de la Scandinavian Air Lines, de la Pan-American. Ces maîtres de l'aviation ultra-moderne avaient choisi l'aviation de transport supersonique comme sujet de leurs discussions, quelques mois après l'inauguration sur une ligne régulière des premiers long-courriers à réaction. Une révolution s'amorçait à peine qu'une autre était en vue.

Les gouvernements sont alertés. Du haut de la tribune du Sénat dans le vénérable palais du Luxembourg, M. Robert Buron, ministre des Transports et des Travaux publics, a averti le Parlement qu'il fallait s'attendre à voir le trajet Paris-New York s'effectuer en 2,30 heures avant la fin de la prochaine décade. En Grande-Bretagne, le ministre de l'Industrie, M. Aubrey Jones a demandé aux sociétés de construction et aux compagnies aériennes, aux militaires et aux civils, de se grouper en un

comité qui étudierait à fond le problème du transport supersonique. Celui-ci a fait son rapport et déjà on en discute. Aux États-Unis, il n'est pas une grande société qui n'ait en projet un grand avion de transport volant plus vite que le son et qui ne pousse activement les travaux préparatoires. Pourtant, tout le monde est d'accord : l'avion supersonique ne peut pas, ne doit pas être mis en service trop tôt. Des milliards de dollars sont encore investis dans l'achat d'avions à réaction sub-soniques. Beaucoup de ceux-ci ne seront effectivement livrés que dans plusieurs années. Les compagnies aériennes ne peuvent accepter que les Boeing 707 ou les DC-8 dont elles vont être équipées soient exploitées moins de 10 ans. Ceci mettrait l'entrée en service de l'avion supersonique à 1970. C'est donc dès maintenant que les constructeurs doivent déterminer les grandes solutions qui permettront la mise au point définitive d'un prototype, son expérimentation systématique, avant que les compagnies les plus audacieuses (et les plus riches !) ne passent commande les premières.

Au dernier Salon du Bourget, M. Tupolev a rencontré au stand de Boeing M. Georges Schairer, ingénieur en chef de l'illustre société américaine. Celui-ci a confié qu'il venait de « couper les tôles » d'un futur avion de transport

supersonique, c'est-à-dire passer de la planche à dessin aux travaux d'atelier. « Vous y perdrez votre chemise », lui a dit M. Tupolev, songeant sans doute aux gigantesques travaux que son propre pays ne manque certainement pas d'engager pour parvenir au même résultat. Mais M. Tupolev sait parfaitement qu'en définitive, rien ne peut retarder longtemps la construction d'un avion volant à mach 2, 3 ou 5, et qu'il existe presque toujours le même décalage entre la sortie des appareils expérimentaux ou militaires et celle des appareils civils utilisant les mêmes solutions. Ce décalage régulier a été de 10 à 15 ans au maximum, aussi bien pour l'avion de transport avec moteur à explosion en 1919, que pour le passage aux turbo-réacteurs, avec le de Havilland-Comet, en 1949. L'avion commercial supersonique de 1970 aura la même vitesse que le bombardier B 70 commandé dès 1957 à North-American.

Les géants de la construction veulent tenter l'aventure

Le mach 3 est donc en vue. Les géants de la construction aéronautique se sont lancés dans la course. Boeing et Douglas espèrent renouveler pour le supersonique l'exploit qui leur a valu de remporter la victoire pour le transport à réaction. Lockheed entend prendre sa revanche. Convair a révélé qu'il avait étudié déjà, au moyen de calculateurs électroniques, plus de 10 000 données concernant tous les problèmes — industriels, techniques, humains — de l'avion de transport supersonique et qu'il avait déjà consacré plus de 10 000 heures de soufflerie à expérimenter les formules les plus prometteuses. North-American a pour lui d'avoir été le constructeur de Navaho, avion sans pilote, prodigieux et mort-né, tué par la concurrence victorieuse des engins, mais dont les enseignements ont été précieux pour les deux avions de mach 3 qu'il construit, le F-108 et le B-70. En Europe, les Anglais ont compris l'importance de l'enjeu. Ils avaient été les premiers pour le transport à réaction avec leur « Comet ». Ils ont ensuite perdu la partie faute d'avoir paré assez vite à quelques difficultés techniques majeures. Le transport supersonique leur offre le terrain d'une splendide revanche. Dès 1957, ils étudiaient un moyen-courrier de mach 1,2, pour 100 passagers et un long-courrier, de mach 2,5 pour 150 passagers. Mais les Américains envisagent de passer directement à mach 3. « Pendant que les compagnies aériennes utilisent leurs premiers long-courriers à réaction, nous avons le temps, pensent-ils, de mettre au point un mach 3. Faisons „l'impasse“ à mach 2. Des

QUE VEUT DIRE MACH ?

COURAMMENT, les ingénieurs parlent de la vitesse des avions supersoniques en la chiffrant en « mach ».

Mach n'est pourtant pas une unité de vitesse. Dès 1670, Newton se rendit compte que ses calculs sur la vitesse du son lui donnaient des chiffres inférieurs de 15 à 18 % à la réalité. Un siècle plus tard, Laplace en comprit la raison : la vitesse du son variait avec la température. Au sol, à 15° C, elle est de 340 m/s (1 225 km/h), lorsqu'on s'élève, la température s'abaisse jusqu'à la stratosphère où elle est constante (- 56,5°C) et la vitesse du son décroît. A 11 000 m, par exemple, elle n'est plus que de 296 m/s, soit 1 066 km/h. En 1874, Sarrau découvrit l'importance du rapport de la vitesse d'avancement à la vitesse du son. L'Autrichien Mach découvrit et photographia les ondes de choc.

Mach n'est donc pas une unité fixe de vitesse. Appliqué à un mobile, il désigne sa vitesse, mesurée par rapport à celle du son, elle-même variable suivant la température.

Il est d'ailleurs vraisemblable que les vitesses d'avions ne seront bientôt plus exprimées en Mach, unité élastique, mais en nœuds.

appareils qui ne pourront voler qu'à cette vitesse ne soutiendraient la concurrence que pendant 5 ans, alors qu'on pourrait garder en service un mach 3 pendant peut-être 15 ans. La construction du B 70, du chasseur F 108 volant tous deux à mach 3 ou 3,5, prouve qu'aucune « percée » révolutionnaire n'est nécessaire pour la réalisation d'un avion de transport à même vitesse.»

Avant tout, celui-ci doit être rentable. Le choix de la vitesse de croisière en dépend. Déterminer la solution qui limitera au maximum le coût d'exploitation, c'est donc le problème numéro un pour les constructeurs; c'est ainsi seulement qu'ils convaincront les compagnies aériennes qu'elles devront dans peu d'années « sauter le pas » et choisir le supersonique.

Alors les difficultés commenceront. Le bruit infernal des réacteurs d'un avion supersonique au moment du décollage, l'accélération ascensionnelle, l'approche du mur de la chaleur, la menace que ferait peser sur les passagers une décompression brutale due à une perte d'étanchéité à haute altitude, « l'architecture » entièrement nouvelle d'avions que seule une coûteuse refonte des méthodes de construction aéronautique permettra de réaliser : tous les problèmes se poseront à la fois. Dans un délai très court il faudra les résoudre — les ingénieurs à coups de génie, les grandes sociétés à coups de milliards.

Des investissements énormes, des prix de revient jamais atteints jusqu'ici pour la fabrication d'un avion : voilà ce qui attend les constructeurs. Ils le savent et ils ont décidé de passer outre. C'est qu'ils savent aussi qu'un mach 3 qui sera l'appareil le plus cher du monde fera faire aux transporteurs des économies d'exploitation. La raison en est simple. Jusqu'au voisinage du mur du son (1 000 km/h) la résistance à l'avancement, c'est-à-dire la « traînée » d'un avion demeure constante même s'il vole de plus en plus vite, à la seule condition de réduire la densité de l'air et pour cela augmenter l'altitude de navigation; on ne consomme donc pas plus de combustible pour faire par exemple 900 km/h que 500 km/h : il suffit de voler plus haut.

Dans le supersonique, la « traînée » est plus forte que dans le subsonique. Mais à l'inverse le rendement d'un réacteur est d'autant meilleur que sa poussée s'applique à un avion plus rapide. Vers mach 1,5, ce gain de rendement ne compenserait pas l'augmentation de la traînée. L'exploitation d'un avion de mach 1,5 serait donc plus coûteuse que celle d'un appareil subsonique. A mach 2 l'augmentation du rendement propulsif des réacteurs s'accroît; les autres postes du prix de revient

(salaires, amortissement, etc.) diminuent : à cause de ses vols ultra-rapides, l'avion a, en effet, une rotation beaucoup plus grande, il assure un nombre de trajets bien supérieur; la comparaison est donc déjà plus favorable au supersonique. A mach 3 le mur de la chaleur ne pose pas encore d'excessives servitudes de construction; l'amélioration du rendement propulsif est de plus en plus grand, les autres facteurs d'économies s'accroissent; dès lors l'avantage décisif est à l'avion supersonique même s'il faut le payer 20 millions de dollars.

A 3 000 km/heure, on fait des économies

Chiffrer les frais d'exploitation d'un mach 3 était capital pour les constructeurs. Leurs projets n'ont de sens que si les compagnies aériennes sont par avance convaincues que le passage au supersonique représentera pour elles une « révolution rentable ». Convair a fait établir par ses services de calcul électronique, qui sont parmi les plus avancés du monde, la répartition des frais d'exploitation comparés de deux avions à réaction, l'un subsonique, l'autre supersonique.

Ces calculs sont basés sur la totalité des frais pour des appareils dont les sièges sont occupés à 100 %, utilisés 3 000 heures par an et amortis en 10 ans. Ils donnent les résultats suivants condensés en un tableau unique.

	CONVAIR 880 M = 0,84 R = 4 000 km	SUPERSONIQUE M = 3 R = 5 500 km
Coût direct d'exploitation (par passager/km)	4,4 F	3,9 F
Combustible	44,3 %	50,4 %
Amortissement	19 %	19,2 %
Matériel	13,3 %	15,1 %
Main-d'œuvre	6 %	2,6 %
Assurance	8,6 %	9 %
Équipage	8,8 %	3,7 %

La leçon de ce tableau est claire : l'avion supersonique est plus rentable que l'avion à réaction subsonique. Malgré sa traînée plus forte et grâce à son rendement propulsif plus élevé, le mach 3 ne consommera pas plus de combustible que le mach 0,8 ou 0,9 actuel. Le problème pour les constructeurs est donc simple : « percer » très vite le mur du son, atteindre aussitôt que possible l'altitude où mach 3 est possible. La rentabilité de l'avion est à ce prix. Pour le passage au su-

personique, c'est la première bataille à livrer et à gagner.

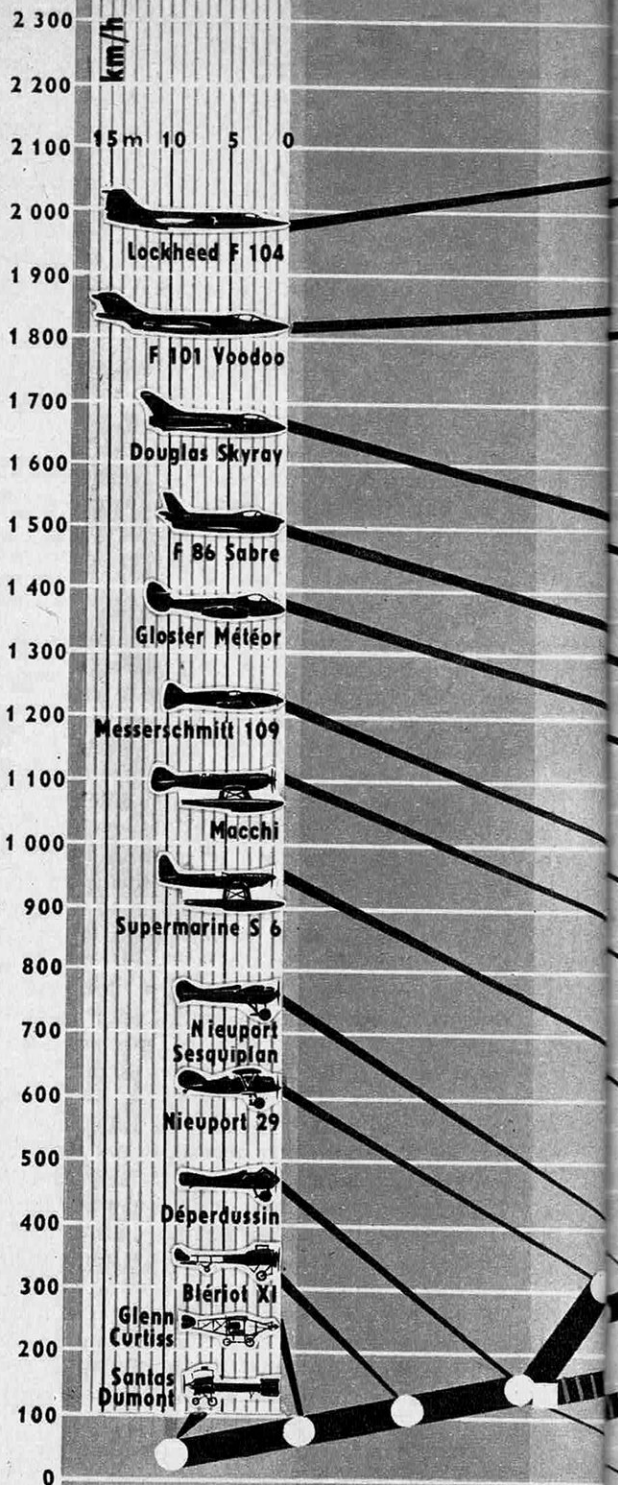
Les ondes de choc issues d'un avion qui vole à un palier supersonique produisent de violents effets mécaniques au sol : or, l'intensité du « bang » d'un avion est liée à la pression de l'air dans lequel il se déplace : au-dessus de 18 000 m le bruit n'est pas grave, mais vers 3 000 m le bang sonique ferait d'immenses dégâts. Entre 3 000 et 9 000 m, tout ce qui n'est abrité que par des vitres ou des cloisons légères serait complètement brisé. Jusqu'à 16 000 mètres au moins, les vitres seraient cassées. Pratiquement, il faut que l'avion supersonique vole en subsonique au-dessous de 10 500 m s'il survole des régions habitées. Or l'obligation de la montée puis de la descente en subsonique entraîne l'augmentation de la consommation en combustible. Tout le problème est là.

Il se complique encore du fait que la distance parcourue pendant l'accélération puis la décélération est d'autant plus grande que le nombre de mach de croisière est lui-même plus grand. Sur le parcours New York-Los Angeles (4 000 km) l'avion mach 2 serait au régime de croisière pendant 92 % du parcours, le mach 3 pendant 83 % du parcours, le mach 5 pendant 50 % du parcours. A mach 7 l'avion n'aurait pas le temps de stabiliser sa vitesse. Il est vrai qu'en augmentant la vitesse on gagne du temps : à mach 1,5 Paris-New York se ferait en 4,30 heures, à mach 2 en 3,30 heures, à mach 3 en 2 heures, à mach 5 en 1,15 heures. Mais, vers mach 5, la traînée augmente fortement, la consommation de carburant aussi.

Il faut avant tout réduire l'intensité du bruit au départ et à l'arrivée et pourtant gagner au plus vite l'altitude qui permet l'économie de combustible sans laquelle l'avion ne serait pas rentable, cette altitude de 18 000 m que le vice-président de Convair, M. Sebold, a appelé « l'altitude de la civilisation ». Ces deux objectifs sont contradictoires. Le constructeur qui le premier parviendra à résoudre cette contradiction, sera presque sûrement le vainqueur de « la bataille pour mach 3 ».

Bec de canard et télévisions individuelles

La puissance des réacteurs d'un avion de mach 3 lui permettrait d'atteindre 18 000 m en 10 mn. Aucune compagnie aérienne au monde ne peut accepter un appareil qui imposerait à ses paisibles clients une vitesse ascensionnelle faite pour des pilotes d'essai. Le confort des passagers exige qu'on ne

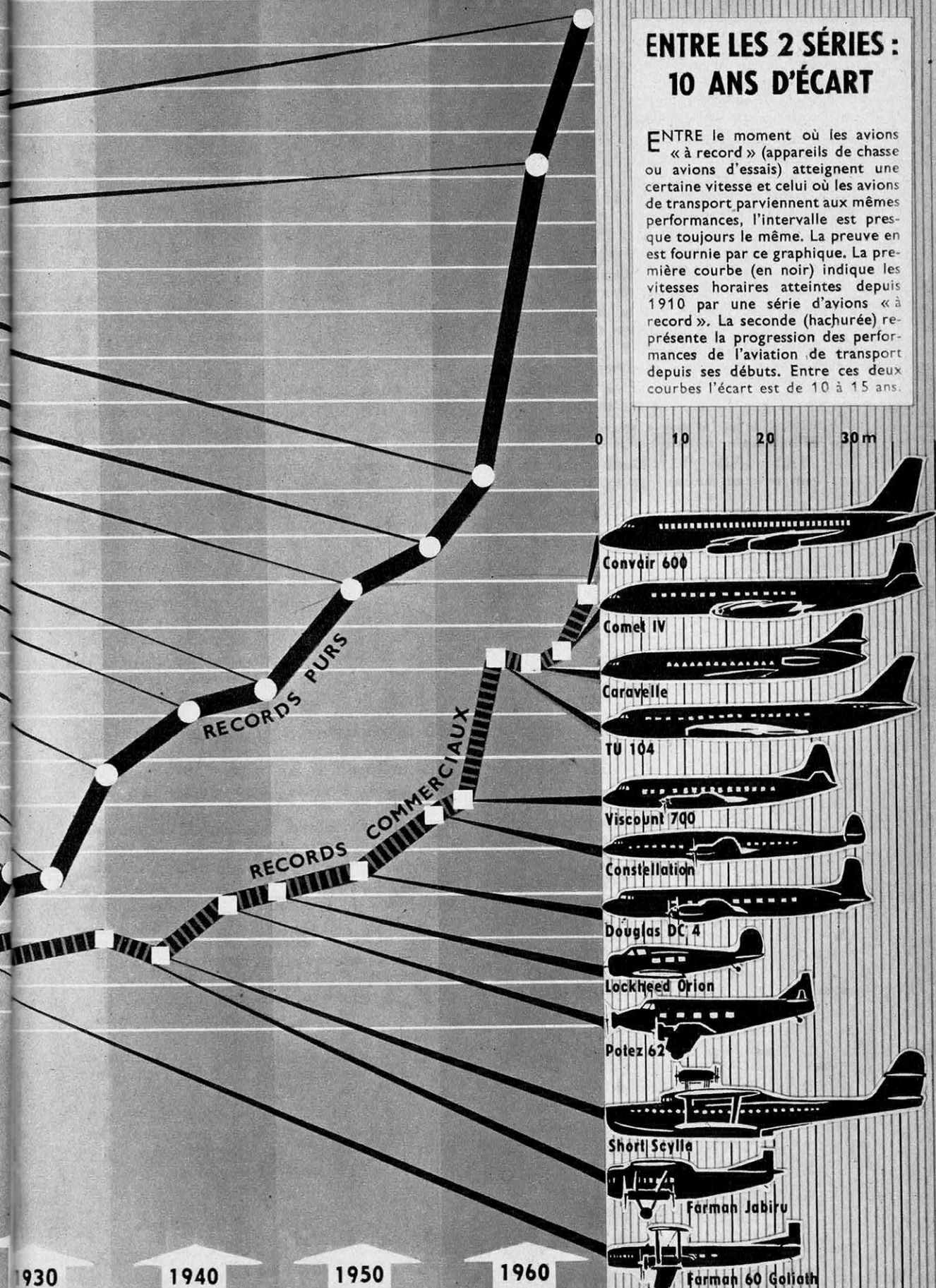


1910

1920

ENTRE LES 2 SÉRIES : 10 ANS D'ÉCART

ENTRE le moment où les avions « à record » (appareils de chasse ou avions d'essais) atteignent une certaine vitesse et celui où les avions de transport parviennent aux mêmes performances, l'intervalle est presque toujours le même. La preuve en est fournie par ce graphique. La première courbe (en noir) indique les vitesses horaires atteintes depuis 1910 par une série d'avions « à record ». La seconde (hachurée) représente la progression des performances de l'aviation de transport depuis ses débuts. Entre ces deux courbes l'écart est de 10 à 15 ans.



dépasse pas 90 m à la minute, soit 900 m en 10 minutes.

Pour les ingénieurs, cette servitude inéluctable se traduit par un nouveau problème : il faut assurer à l'intérieur de l'avion une pression voisine de celle des premiers kilomètres, et cela à une altitude de croisière de 18 000 m et non plus de 12 000 m, comme actuellement. D'où un terrible problème de tenue de structure ; on ne peut d'autre part effectuer le parcours à une altitude plus basse : on consommerait 15 à 20 % de combustible en plus si l'on volait à 12 000 m au lieu de 18 000 m. Pour les passagers la solution de ce problème technique aura une incidence très simple ; il n'y aura probablement plus de hublots. Ils traverseront le monde en aveugles et ignoreront peut-être toujours le visage de notre planète vue de 18 km de haut. A moins que les constructeurs et les transporteurs, soucieux de leur psychologie, ne disposent devant chaque fauteuil un appareil de télévision branché sur une caméra manœuvrée par l'équipage...

Pour l'avion, c'est l'âge de l'acier

Si l'avion de mach 3 ne doit pas avoir de hublots c'est qu'il doit comporter le moins de rivets possibles. Le métal dont sera faite sa cellule sera appliqué sur des panneaux « en nids d'abeilles » qui en feront un bloc monolithique à l'épreuve de toutes les fatigues que lui imposera le vol supersonique. Ce changement radical dans les méthodes de la construction aéronautique ne servirait pourtant à rien si l'on s'en tenait au métal utilisé pour les avions d'aujourd'hui. La matière première elle aussi doit changer. Si l'on fait un mach 2 on peut encore se servir d'alliages légers à base d'aluminium ; si l'on passe à mach 3, c'est impossible. A partir de 3 000 km/h commence dans le ciel le règne de l'acier. C'est 50 ans de technique aéronautique qu'il faut jeter par-dessus bord. Acier spécial ou titane, le métal choisi sera nouveau pour les ingénieurs du long-courrier supersonique. Les constructeurs savent ce que cela signifie : des techniques nouvelles à assimiler, des équipements entiers sans précédent dans l'histoire de leurs gigantesques usines, tout un apprentissage industriel à refaire. Le passage à l'avion de mach 3 est à ce prix.

Paradoxalement, il rejoindra sur un point les tout premiers appareils de l'histoire de l'aviation : il sera comme certains d'entre eux, équipé d'une petite aile, une sorte de « bec de canard » placé à l'avant du fuselage et servant à la stabilité longitudinale. Il sera cer-

tainement plus long que les avions actuels. L'envergure des ailes sera plus petite car la « flèche » de l'avion supersonique sera très accentuée. On peut déjà donner ses dimensions approximatives : 25 à 35 m d'envergure totale, 50 à 70 m de longueur, 10 à 15 m de hauteur.

A 18 000 m, l'air extérieur est à $-56,5^{\circ}$ C. Mais dès qu'on l'introduit dans l'avion, le freinage de sa vitesse relative le porte à près de 300° C. A l'intérieur il ne doit pas faire plus de 24° C, la paroi sera tapissée de matière isolante destinée à combattre l'échauffement du revêtement extérieur dû à la vitesse. Ce sera sans doute une fibre de verre. A mach 3 il en faudrait une épaisseur de 120 mm, d'où une augmentation de poids et une réduction du volume disponible. Il faudra de toutes façons, refroidir l'air de ventilation. Entre les ingénieurs de toutes les grandes sociétés de constructions, la compétition pour la recherche de la solution de l'avenir est encore ouverte.

Douglas, le créateur de l'extraordinaire série des DC, depuis l'incroyable DC-3 jusqu'au transporteur à réaction DC-8 qui s'est partagé avec Boeing le marché mondial des long-courriers ultra-modernes, sait déjà exactement ce que sera le prototype qu'il essaiera de faire triompher. Il a chiffré les caractéristiques de l'avion de transport supersonique rentable qu'il offre par avance aux convoitises des compagnies aériennes. Ses promesses, les voici : un rayon d'action de 6 500 km, une vitesse de croisière de mach 3, c'est-à-dire de 3 200 km/h, une vitesse moyenne entre étapes de 2 700 km, un coût d'exploitation identique à celui de l'actuel DC-8, une charge de 160 passagers, 6 réacteurs, un poids à vide de 90 à 100 t, un poids total au décollage de 225 à 270 t.

Si Douglas est le premier à lancer sur le marché cet avion, il dominera toute une période de l'histoire du transport aérien. Ses rivaux le savent et ont la même ambition. C'est une bataille de géants que, dans les années — peut-être dans les mois — qui viennent, vont se livrer les quatre ou cinq champions du monde de la construction aéronautique.

Le vainqueur sera peut-être tout simplement le plus riche. Chaque avion coûtera trois ou quatre fois plus que les Boeing 707 ou les DC-8 que les compagnies aériennes achètent en vidant leurs caisses et en pariant sur l'accroissement indéfini de la clientèle du transport aérien. Au prix actuel les frais de construction seraient de 15 à 20 millions de dollars par avion. Mais c'est un chiffre minimum. Il faut y ajouter les énormes dépenses requises par les études, la mise au point des prototypes. Leur montant global pourrait atteindre 1 milliard de dollars. Des sociétés privées, même de la

taille de North-American, Boeing, Lockheed, Convair ou Douglas, auront-elles la possibilité d'y faire face à elles seules ? Pour le simple projet d'un moyen-courrier de mach 1,2 pour 100 passagers, les sociétés britanniques demandaient à leur gouvernement 120 milliards de francs. Le passage au supersonique sur l'aviation commerciale ne connaîtra sans doute la victoire que d'un ou deux constructeurs pour le monde entier comme ce fut déjà le cas pour la construction du long-courrier à réaction. Tous les constructeurs comptent sur d'énormes subventions de l'État. Les Américains espèrent les obtenir grâce à l'étude des versions militaires de leur futur avion commercial. L'étude du DC-6 a réclamé 740 000 heures de travail. Il en a fallu 6 millions pour le DC-8, il en faudra 10 ou 15 millions pour un mach 3. Et tous ces milliards serviront à quoi ? A construire 80 avions au grand maximum qui assureront largement le trafic des quelque 300 avions à réaction subsonique que l'on met actuellement en service.

Le premier vice-président de Boeing, M. Wellwood Beall, annonçant que la société se lançait à fond dans l'étude du mach 3, a avoué à son conseil d'administration que sa réussite ne serait peut-être d'aucun profit pour la compagnie Boeing : des centaines de milliards sont nécessaires et le génie de milliers de techniciens est encore plus indispensable ; mais les passagers n'ont pas à s'en préoccuper ; ils veulent simplement que l'avion soit à leur convenance ; ils veulent même qu'on leur serve à bord leur Martini. « Nous ne gagnerons peut-être rien sur la construction du mach 3, a dit M. Beall, mais nous ferons peut-être un peu d'argent sur chaque verre de Martini... »

Et pourquoi pas mach 7, après-demain ?

Comme tous les avions du passé et du présent, le mach 3 un jour sera dépassé. Ceux des constructeurs aéronautiques du monde qui estiment ne pas avoir de bonnes chances dans la course au *supersonique* se préparent déjà (dans l'aviation il faut prévoir 20 ans à l'avance) pour le passage à l'*hypersonique*. Dès le 8 avril de cette année, l'un des ingénieurs en chef de la compagnie Bristol, le Dr R.-R. Jamison, a annoncé devant un groupe d'études spécialisé dans les questions de l'*hypersonique* que des études préliminaires avaient été faites pour un projet d'avion capable de transporter 130 passagers à la vitesse de 8 400 km, c'est-à-dire à mach 7. Cet avion permettrait de « sauter » d'un point à l'autre du globe en des temps fantastiques : 75 minutes pour aller de Londres

à Vancouver, 90 minutes pour Le Cap ou Tokio, 100 minutes pour Singapour. Avec les réacteurs que nous connaissons, a dit M. Jamison, l'efficacité et le rendement propulsif s'accroissent jusqu'à un point maximum qui se situe un peu au-dessous de mach 7. C'est donc cette vitesse que doit viser le constructeur d'un futur avion hypersonique.

Cet appareil serait double : un avion porteur d'un poids de 108 800 kg, un avion porté hypersonique pesant 72 500 kg. L'avion porteur, mu par un turboréacteur, transporterait l'avion hypersonique à la vitesse de mach 4 à environ 27 400 m, puis il regagnerait son aéroport de départ. L'avion porté hypersonique accélérerait et atteindrait mach 7 à une altitude de 42 700 m. Puis il descendrait en planant vers son point de chute atterrissant à l'aide des turbopropulseurs légers dont il serait équipé.

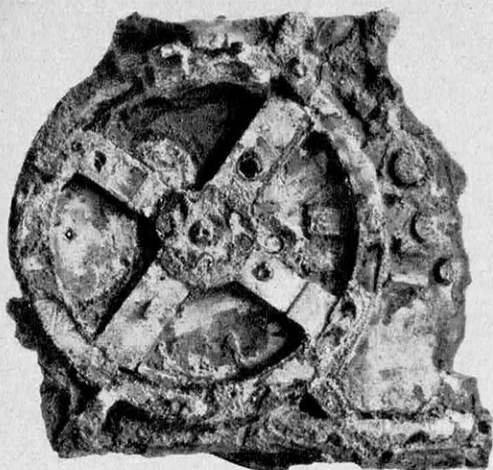
Problème oublié : le prix des billets...

Anticipation ? Oui, mais réalité d'après-demain. Demain ce sera l'heure du mach 3. Alors l'homme d'affaires pressé pourra passer sa journée à New York et revenir le jour même à Paris sans éprouver la fatigue que donne un trajet de 10 ou 15 h de vol. Toutes les villes du monde se sentiront brusquement plus proches les unes des autres.

Une difficulté simple — mais décisive — demeurera le prix du billet à payer. Il faut déjà un supplément pour voyager par avion à réaction, il en faudra un autre, plus élevé encore, pour monter à bord du supersonique. Les compagnies aériennes se rendront compte alors que la politique du « billet cher » les conduit à travailler pour 10 000 milliardaires dispersés aux quatre coins du monde. Pour tant des millions d'hommes souhaitent voyager par air et franchir des distances que les vitesses modernes ont domestiquées. Au moment où le mach 3 entrera en service, la solution s'offrira sans doute d'elle-même. Des centaines d'avions — à commencer par nos Boeing 707, Convair 880 ou 60, DC-8 d'aujourd'hui — seront encore en parfait état d'utilisation et peut-être même amortis. Ce sont ces avions qu'il faudra mettre au service de classes nouvelles de passagers, par des baisses de tarif qu'on attend déjà depuis trop longtemps.

Ainsi les avions les plus chers du monde, ces « mach 3 » dont la construction risque de vider les caisses des plus grandes sociétés, seront peut-être à l'origine des passages à bon marché sur les plus beaux appareils qui volent aujourd'hui.

Paul-Marie de la GORCE



Une machine « moderne » de la Grèce antique :

HORLOGE D'

L'ANCÊTRE de tous les appareils scientifiques modernes se trouve dans une salle du Musée national d'Athènes, parmi les trésors de la statuaire antique. Quelques plaques de bronze, trois cadrans, des engrenages démantibulés, ainsi se présentent les vestiges de ce qui fut, il y a 2 000 ans, une horloge astronomique.

L'identification de ce mécanisme perfectionné n'a pu être achevée que ces dernières années. La découverte des éléments qui le composent remonte pourtant au début du siècle. Aux approches de Pâques 1901, des pêcheurs d'éponges du Dodécanèse jetèrent l'ancre dans une crique voisine de la minuscule île d'Antikythera, au sud de l'archipel grec. Là, ils rapportèrent de leurs plongées à 50 m de profondeur des fragments de poterie et des statues : une galère de l'ancienne Grèce avait fait naufrage à cet emplacement.

Le professeur Valerios Staïs arriva bientôt d'Athènes, à la tête d'une mission archéologique ; il était chargé de dresser un premier inventaire des merveilles qu'une pêche miraculeuse ramenait chaque jour à la surface. Des plaques d'un bronze bruni et corrodé par la mer l'intriguèrent : la forme en était étrange, il ne pouvait s'agir de débris de statues ; soudain, dans ces fragments informes, il reconnut les pièces d'un mécanisme.

On soupçonna d'emblée que ce mécanisme était celui d'un instrument d'astronomie, mais il ne fallut pas moins de 50 ans pour en comprendre la véritable destination. Les spécialistes durent, en effet, débarrasser les engrenages de l'épaisse couche de calcaire qui les recouvrait, les ajuster les uns aux autres à la manière des pièces d'un puzzle ; imaginer les pièces manquantes ; déchiffrer les inscriptions que le temps avait épargnées, reconstituer celles qu'il avait effacées. Les résultats de ce patient

travail ont plongé les archéologues dans la stupeur. Et ceci pour trois raisons :

- On savait que les anciens Grecs n'ignoraient pas le principe de l'engrenage. Les espèces de « taximètres » qu'ils utilisaient pour mesurer la distance parcourue par leurs chars en fournissent la preuve. Mais l'appareil d'Antikythera est d'une tout autre complexité : il s'apparente bien plus à nos machines modernes qu'aux dispositifs simples de l'Antiquité.

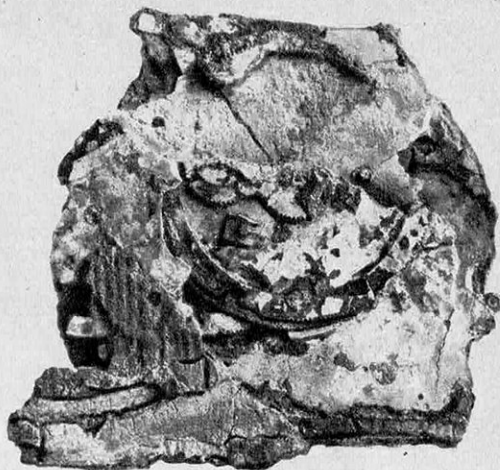
- L'expression « Le miracle grec » prouve à quel point la civilisation hellénique est entourée de respect. Toutefois l'on a généralement tendance à croire que la science est une conquête des temps modernes. L'appareil d'Antikythera, dont la construction suppose des connaissances astronomiques d'un haut degré d'abstraction, nous oblige à une révision de cette conception.

- Enfin, l'appareil d'Antikythera est unique en son genre. Les fouilles n'ont jamais mis à jour un dispositif semblable ou approchant.

Tel est le degré de perfectionnement de l'appareil que certains archéologues se sont longtemps refusés à la considérer comme un objet ancien. Il est plus simple d'imaginer, faisaient-ils valoir, que l'on se trouve en présence d'un vestige d'un naufrage plus récent que le hasard et les courants marins ont entraîné jusqu'à Antikythera. Le fait que les inscriptions soient grecques n'est pas probant car on s'est servi à la Renaissance et même plus tard, du grec ancien comme langue scientifique.

Il est aujourd'hui établi, sans contestation possible, que l'appareil est ancien. La forme des lettres des inscriptions est celle des premiers siècles avant notre ère. Les mots utilisés, le calendrier astronomique qui a servi de réfé-

L'ÉTONNANTE ANTIKYTHERA



rence, permettent de situer le naufrage entre l'an 80 et l'an 50 av. J.-C.

En quoi consiste ce mécanisme? Il se présente sous l'aspect d'une caisse oblongue d'environ 20 cm de haut, dont la face est ornée d'un cadran et le dos de deux autres cadrans. Le cadran de face est le mieux conservé. Il comprend deux échelles soigneusement graduées. Sur l'une d'elles, on déchiffre les signes du zodiaque; l'autre indique les mois de l'année. Ce cadran s'ajuste exactement sur la roue principale qui fait tourner une aiguille au moyen d'un dispositif de tambours excentriques. Il est clair qu'il était destiné à renseigner sur le mouvement annuel du Soleil dans le zodiaque. Par le moyen de lettres inscrites sur l'échelle du zodiaque, et qui correspondent à d'autres lettres sur le calendrier astronomique, il indiquait également les déplacements des principales étoiles et constellations dans le ciel.

Les cadrans placés sur le dos de la caisse sont à la fois plus complexes et moins facilement lisibles. On ignore encore quelle était leur destination exacte. Il semble que l'un indiquait les mouvements des marées commandés par les phases lunaires; tandis que l'autre renseignait sur les positions et les mouvements des planètes connues des Grecs (Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne).

La grande originalité de ces cadrans réside dans le fait qu'ils sont les seuls spécimens d'instruments scientifiques gradués que nous ait laissés l'Antikythera.

Le but de l'appareil d'Antikythera était de traduire en mouvements tangibles les relations cycliques qui sont l'un des traits fondamentaux de l'astronomie des anciens Grecs. Son principe est, pour l'essentiel, le suivant : un engrenage central est fixé à un cadran, dont la roue

opère sa révolution en 1 an. Cette roue fait tourner, par le moyen du même engrenage, une série d'autres roues qui, à leur tour, actionnent des aiguilles. Il est regrettable que nous ne puissions pas savoir si l'appareil fonctionnait automatiquement ou s'il était actionné à la main. Il se peut qu'il ait été fixé à une statue et présenté comme une « pièce de musée ». Dans ce cas, il aurait pu être mis en mouvement par un dispositif hydraulique.

En somme, cet appareil s'apparente à nos machines à calculer qui mettent en œuvre des mouvements mécaniques pour éviter des calculs fastidieux. Il ressemble encore plus aux horloges astronomiques qui ont été construites à la Renaissance dans toutes les villes d'Occident. L'horloge de la cathédrale de Strasbourg en offre un exemple classique.

Contrairement à d'autres instruments mécaniques, l'horloge n'a pas évolué du simple au complexe. Les horloges les plus anciennes (celles du Moyen Âge) sont les plus compliquées. Elles étaient capables de fournir de nombreux renseignements d'ordre astronomique. Ce n'est qu'accessoirement qu'elles mesuraient le temps. Graduellement, cette fonction secondaire a supplanté toutes les autres.

Les horloges astronomiques sont les premiers instruments scientifiques qui aient été construits. Et l'appareil d'Antikythera est en fait la première de ces horloges... Il est troublant de penser qu'au seuil de notre ère, et à la veille de l'écroulement de leur civilisation, les Grecs étaient si proches de nous, non seulement par la pensée philosophique et les découvertes scientifiques, mais aussi par les réalisations techniques.

François BRUNO



Dans cette cour, où l'on achève la charpente de la Lloyd (Allemagne), est née



la Floride (France).



Frua enfin fier de son œuvre.

Les carrossiers de Turin

à la conquête du monde

TURIN, capitale de la carrosserie italienne. Turin, capitale de la carrosserie internationale. Production annuelle de la « haute-couture » automobile : à peine 40 000 voitures, soit quelque 5/100^e de la production de Detroit pour 1958. Et pourtant, les grands pontes de l'auto américaine gardent les yeux amoureux, inquiètement fixés sur Turin, les Anglais lui sacrifient leur tradition de lignes dignes et compassées et les Français font appel à Frua, un de Turin, pour habiller cette dernière-née, la Floride. Il n'est jusqu'aux Japonais qui ne plagient l'élégance turinoise, témoin leur Toyopet, et les Russes, qui s'obstinaient jusqu'ici à copier avec application les Packard et les Cadillac, tournent un regard très attentif vers Turin : quoique encore pataudes, la Moskvitch et la MSA 965 promènent sur les bords de la Volga des carrosseries qui se voudraient italiennes.

Est-ce clair ? Turin dicte au monde.

Il y a quelques autres carrossiers italiens ailleurs qu'à Turin ; mais c'est à Turin que siège la Pléiade des orfèvres automobiles, d'Allemano à Vignale. Touring peut bien demeurer à Milan : il est Turinois d'esprit. Boano était Romain ; depuis quelques mois, il a rallié ce berceau d'une nouvelle Renaissance. Renaissance qui a profondément marquée toute la vie turinoise : pendant quinze jours chaque année, même les pâtisseries font, à leur façon, de la carrosserie, Ferrari en pain d'épice, Lancia en sucre filé : ce sont les quinze jours du Salon de Turin.

Les mécènes étrangers ont fait le succès de Turin

Ce sont des sortes de mécènes qui se trouvent à l'origine de l'activité principale de Turin : ces millionnaires d'avant-guerre, ces milliardaires d'après qui consentaient à payer plusieurs millions de francs des voitures faites entièrement à la main. Ce sont eux, indirectement, qui se trouvent aussi à l'origine du rayonnement de Turin : leur disparition, ou leur appauvrissement (relatif) poussa les carrossiers à chercher un moyen de survivre. C'est ainsi que Turin se lança, vers 1950, dans la petite et la moyenne série — 500 et 3 500 unités — et put mettre à la portée de quelques amateurs éclairés et fortunés des créations dictées à la fois par le goût du luxe et l'amour de la simplicité. Le prix est à peine supérieur à celui des grosses voitures dites « de luxe » américaines, et nettement inférieur à celui des voitures correspondantes anglaises.

Ce n'est cependant pas cette seule adaptation aux impératifs économiques qui a permis à Turin de conquérir sa position unique. Ce sont trois facteurs principaux : le bon goût, la coopération des constructeurs italiens et le bas prix relatif de la main-d'œuvre.

Sur le bon goût des carrossiers turinois, on a beaucoup épilogué. Sobriété, finesse, légèreté et fini, ces quatre traits peuvent suffire à définir en gros le style de Turin. Rappelons cependant, pour rendre justice à ces concurrents de Detroit, si durement honnis depuis quelques années dans leur pays et ailleurs, que l'un des mérites des carrossiers italiens fut d'avoir su tirer partie du « new look » automobile américain ; les grandes lignes, « fonctionnelles », furent maintenues ; mais elles étaient trop froides ; on les fit dégeler et dégorger sous le soleil piémontais.

Le deuxième facteur, c'est l'avantage consenti par les constructeurs, Fiat, Alfa-Romeo, Lancia, etc., et qui consiste à accorder aux

carrossiers des châssis de série nus ; c'est aussi le désir de collaboration de ces constructeurs avec les carrossiers : il est fréquent que ces grandes firmes confient à ceux-ci l'étude et la fabrication de petites séries de voitures spéciales (par exemple, le nouveau cabriolet décapotable Alfa-Romeo 2 l, réservé à l'exportation). Qu'on mesure ainsi cet avantage : les grands constructeurs français refusent systématiquement de céder à des carrossiers français des châssis nus. Résultat : on comptait en 1930 environ 25 « habilleurs » français ; il n'en reste plus que deux ou trois.

Qu'on ajoute aux facteurs cités plus haut, l'avantage que représente la décentralisation des ateliers et la spécialisation de chacun (ici, l'on construit des maquettes en bois, là, on martèle les tôles, ailleurs, on peint et on habille...) ainsi que le goût de la perfection d'un artisan privilégié, et l'on comprendra pourquoi Turin vend à profit les 85% de sa production à l'étranger (dont 80% aux États-Unis).

De l'artiste silencieux aux hommes sourds

Comment naît donc ce produit du génie, de la chance et de l'Italie qui s'appelle une carrosserie turinoise ?

Nul ténébreux secret. Il y a d'abord le styliste.

C'est, par exemple, Michelotti, Giovanni Michelotti. Dans son atelier, avec du papier et des couleurs, il dessine des centaines d'esquisses, exécutées d'après un châssis déterminé, plus ou moins précises. Il en émerge une, celle qui lui plaît le plus : il la précise, la colore, la signole et la soumet. On l'approuve ou on la critique. Facile ? Une création exige en moyenne 250 heures de travail (le record ce fut le dessin de la Lotus, réalisé en 48 heures). Car, le projet approuvé doit être ensuite redessiné *grandeur nature*.

Le travail du styliste, aujourd'hui ne s'arrête plus à la ligne : il doit prévoir l'assemblage des pièces pour la construction en série. Par exemple, la carrosserie de la Triumph Herald, une réussite, est constituée de 11 pièces.

Il y a ensuite la charpente. C'est le constructeur qui s'en charge. Approuvée, après nouvel examen et nouvelles modifications, elle est transportée chez le tôlier qui s'en sert pour réaliser alors le prototype. On compte à Turin, une quinzaine d'ateliers de tôlerie dont aucun n'appartient à une firme. Ce sont des lieux infernaux : tous les ouvriers y deviennent sourds. Les artisans refusent cependant de mettre des amortisseurs



Giovanni Michelotti, premier styliste italien indépendant ; 1 450 créations en 15 ans.

de son dans leurs oreilles, car ils « n'entendraient plus » le bruit caractéristique des tôles bien ajustées.

Il y a enfin la peinture. Peinture est un mot infidèle pour définir le travail d'émailleurs de ces « peintres ». Un exemple : à la moindre imperfection, Pinin Farina fait repeindre et repasser sa voiture au four.

Les aménagements intérieurs couronnent l'œuvre.

Et voici les maîtres.

Serafino ALLEMANO **spécialiste de l'aluminium**

On lui doit (partiellement) l'habillage de 3 voitures françaises : une 4 CV, une Dauphine et l'Alpine, ainsi qu'une Lancia Appia et une Maserati 2 l (qui a précédé la 3 500).

La tendance Allemano :

Fine, pure et sans chrome.

Allemano avait dessiné le prototype de l'Alpine 4 CV; il devait en construire 25. Mais la France n'envoya pas tous les éléments promis. Et la construction fut poursuivie en France.

Allemano habille actuellement la Fiat Abarth sport. Il en fait une par jour pour les États-Unis; il a dépassé sa deux-centième. Elle est en aluminium. Pour Allemano, c'est un métal facile à travailler. Afin d'éviter les déformations, la charpente est en acier.

Allemano témoigne d'une prédilection pour Michelotti qui dessine presque toutes ses voitures. Il adapte son style tout en essayant d'en préserver l'esprit.

Nuccio BERTONE **l'arbitre des élégances**

Aux portes de Turin, non loin de Farina et de l'autre côté du Pô, s'élèvent des bâtiments ultra-modernes, distingués par ce dépouillement un peu calculé qui fait partie du style turinois. On ne s'attend pas à y voir fabriquer autre chose que des voitures à leur ressemblance; il en sort, en effet, 32 carrosseries par jour, signées Bertone : des Giulietta Sprint, des Alfa 2 000, des coupés N.S.U. Prinz Sport et des Alfa Abarth.

Bertone père construisait des fiacres, des calèches, des landaus. Après la Grande Guerre, les ateliers Bertone carrossent les bolides de l'heure : les Spas, Ceirano, Diatto, Itala et surtout Lancia. Son directeur : son fils.

Après la dernière guerre, Bertone est obligé une fois de plus de s'adapter aux circonstances. Il se lance dans l'industrialisation et la production en série. Au Salon de Turin de 1954, son

coupé deux places Alfa Romeo Giulietta soulève l'enthousiasme. La fortune accourt, Bertone aura, cette année, fabriqué 8 000 Giulietta.

La tendance Bertone :

Lignes mouvementées et très originales ; formes « râblées ».

Bertone dispose du talent de l'un des meilleurs dessinateurs d'autos italiens : Scaglione.

Pinin FARINA **le génie de la famille**

On lui doit trop de voitures pour qu'il soit possible d'en dresser l'inventaire. Parmi les plus récentes : la Ferrari 250 Gran Turismo, la Lancia Flamina, une Lancia Appia, une Fiat 1 200. Deux modèles particulièrement célèbres sont la Lancia Aurelia 2 500 Gran Turismo et le coupé Giulietta Alfa Romeo. Il a redessiné pour l'Angleterre plusieurs Austin et une Wolseley, pour de grandes séries.

Il est né en 1895 à Turin. On l'appelle Pinin : ce qui veut dire « le petit ». Il fait des études scientifiques et participe à des courses d'automobiles d'amateurs. Pendant la Grande Guerre, il construit des avions. En 1920, il se lance dans l'automobile. Il est le premier à faire le « pare-brise incliné », à remonter le coffre. Il crée aussi la calandre de radiateur. Ses lignes sont déjà sobres et légères.

Actuellement, il ne dirige plus sa firme. Il en a confié la destinée à son fils Sergio et à son beau-fils Renzo Carli. Sa nouvelle usine (ultra-moderne) dont il a dessiné lui-même le grand escalier intérieur, occupe 1 000 personnes. Il a habillé des châssis Buick, Nash, Cadillac, Peugeot, M.G., Morris.

La tendance Pinin Farina :

Simple, confortable, de dimensions raisonnables.

Il est un des promoteurs de la solution moyennes et petites séries. Il sort 20 voitures par jour. 70 % de sa production est exportée.

Dans son usine, il a fait construire un studio photographique à air conditionné, avec un plateau tournant éclairé par de puissants projecteurs disposés de façon à éliminer les reflets disgracieux.

Pietro FRUA **dessinateur indépendant**

Il a conçu, pour la France, deux voitures : un coupé Grand Tourisme D.B. et la Floride; pour l'Allemagne la Lloyd 600.

Il est de l'école Fiat; mais c'est aussi un « ancien » de Farina (frère) et de Ghia-Turin.

Comme Michelotti, dont il fut le premier guide durant quelques mois, Frua travaille en indépendant. Il n'est plus « carrossier », mais dessinateur-créateur. Il préfère à la clientèle particulière les constructeurs, pour lesquels il ne fait que des prototypes.

Il prépare un nouveau modèle pour Maserati qui va enfin sortir de ses ennuis financiers. Il a aussi conclu un accord avec Viotti qui prépare la sortie de plusieurs voitures, et avec une firme britannique dont il tient encore le nom secret : les modèles qu'il achève actuellement ne seront pas présentés avant l'hiver 1960.

Les Maserati de Frua sont en aluminium : « J'ai essayé, dit Frua, le plastique. C'est une matière facile à travailler et très solide; mais la clientèle n'est pas encore convaincue. Et puis, pour les moyennes séries, la tôle emboutie revient moins cher. »

La tendance Frua :

Allongée, fine et galbée. Il est contre la forme carrée, mais ne désapprouve pas entièrement les chromes. (« Il faut une légère baguette. Comme une jolie femme avec une petite chaîne d'or au poignet et non pas avec un gros bracelet. ») Il préfère les couleurs chaudes, mais apprécie aussi le blanc pour la carrosserie assorti à des aménagements de couleur. « Pour moi, dit-il, les voitures avec plusieurs couleurs, c'est du maquillage. »

Frua se refuse au « futurisme ». La technique, selon lui, évolue naturellement avec les années.

GHIA

le nom sans homme

Il faut faire, d'abord, une distinction entre Ghia-Suisse et Ghia-Turin, tous deux carrossiers. Ghia-Turin avait déjà établi sa réputation quand Ghia-Suisse lui acheta le droit de s'appeler Ghia. Au début, les deux firmes collaborèrent. Puis leurs intérêts divergèrent mais Ghia-Suisse reste une usine Ghia. La rupture est née à propos de la Volkswagen. Ghia-Suisse avait entamé les premiers pourparlers avec le carrossier Karman : c'est Ghia-Turin qui l'emporta; sa voiture ressemblait, dit-on, beaucoup au projet suisse.

On doit à Ghia-Turin de nombreux prototypes et modèles de petites séries; les Fiat 500 et 600 « Jolly » sont construites en moyenne série sur ses chaînes, et le nouveau car Renault porte sa signature. Parmi les réalisations les plus récentes : la N.S.U. 135, la Ferrari 410 « Super America », la Ford P.S.V. « Bimini » (dont la carrosserie entière s'ouvre en deux et se soulève comme un capot), une Jaguar X.K. 140 et une Aston Martin D.B. 3.

La tendance de Ghia :

Ligne « américaine » épurée, majestueuse dans les grands prototypes; l'accent est donné au confort. Les critiques disent que cette firme est « l'œil de Detroit » à Turin.

On lui prête l'intention de « truster » les petits artisans et de les grouper.

Ghia se distingue de Farina et de Bertone en ne construisant pas de voitures de série pour les grands constructeurs; à ces derniers, il cherche surtout à vendre ses idées et ses prototypes.

Ghia, qui a beaucoup travaillé pour Chrysler, ne dédaigne pas la recherche pure : la Norseman, la voiture la plus automatique du monde, avait vu le jour à Turin; cette extraordinaire réalisation disparut dans le naufrage de l'« Andrea Doria ».

Enrico NARDI

le « poète » de l'automobile

En 1958, une première Nardi-Lancia est vendue aux U.S.A. Nardi reçoit peu après une lettre d'un Américain. « J'ai vu une voiture Nardi-Lancia appelée Rayon Bleu. J'en voudrais une. » Nardi en demande 7 000 dollars. Réponse : « Avec 7 000 dollars je pourrais m'acheter une Cadillac. » « Oui, câble Nardi, votre boucher aussi. » L'Américain écrit à nouveau : « J'en veux une comme ceci, comme cela... », suit une série d'exigences. Nardi attend plusieurs semaines pour finalement répliquer : « Non, je ne fais que les voitures que j'aime. » 15 jours plus tard, nouvelle lettre d'Amérique avec un chèque de 3 500 dollars. « Faites la voiture que vous voulez et de la couleur que vous voulez. Je n'ai qu'une exigence : une garniture en porc et des tapis foncés. »

Plusieurs mois plus tard Nardi lui dit que la voiture (dessinée par Michelotti, construite par Vignale) est terminée et qu'elle est bleue. L'Américain et sa femme débarquent bientôt, tous les deux habillés de bleu (veston bleu, pantalon bleu, chemise bleue, cravate bleue). On leur présente la voiture. Ils ont le souffle coupé.

Ainsi s'est fait peu à peu la réputation de la **carrosserie spéciale** italienne aux U.S.A.

Nardi a signé cette voiture parce qu'il en avait construit le châssis selon ses conceptions personnelles.

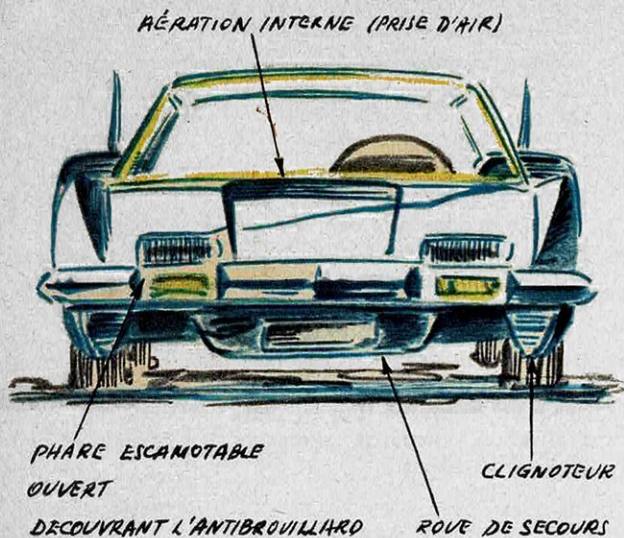
Nardi n'est pas à vrai dire un carrossier, mais un mécanicien, ce qu'on appelle en argot de métier un « gonfleur ». Il fait une voiture par an « pour s'amuser »; il faut réalisé.

Il a réalisé pour le roi du Maroc une somptueuse Chrysler de 300 ch, très basse; il a réussi à en améliorer la suspension et la tenue de route.

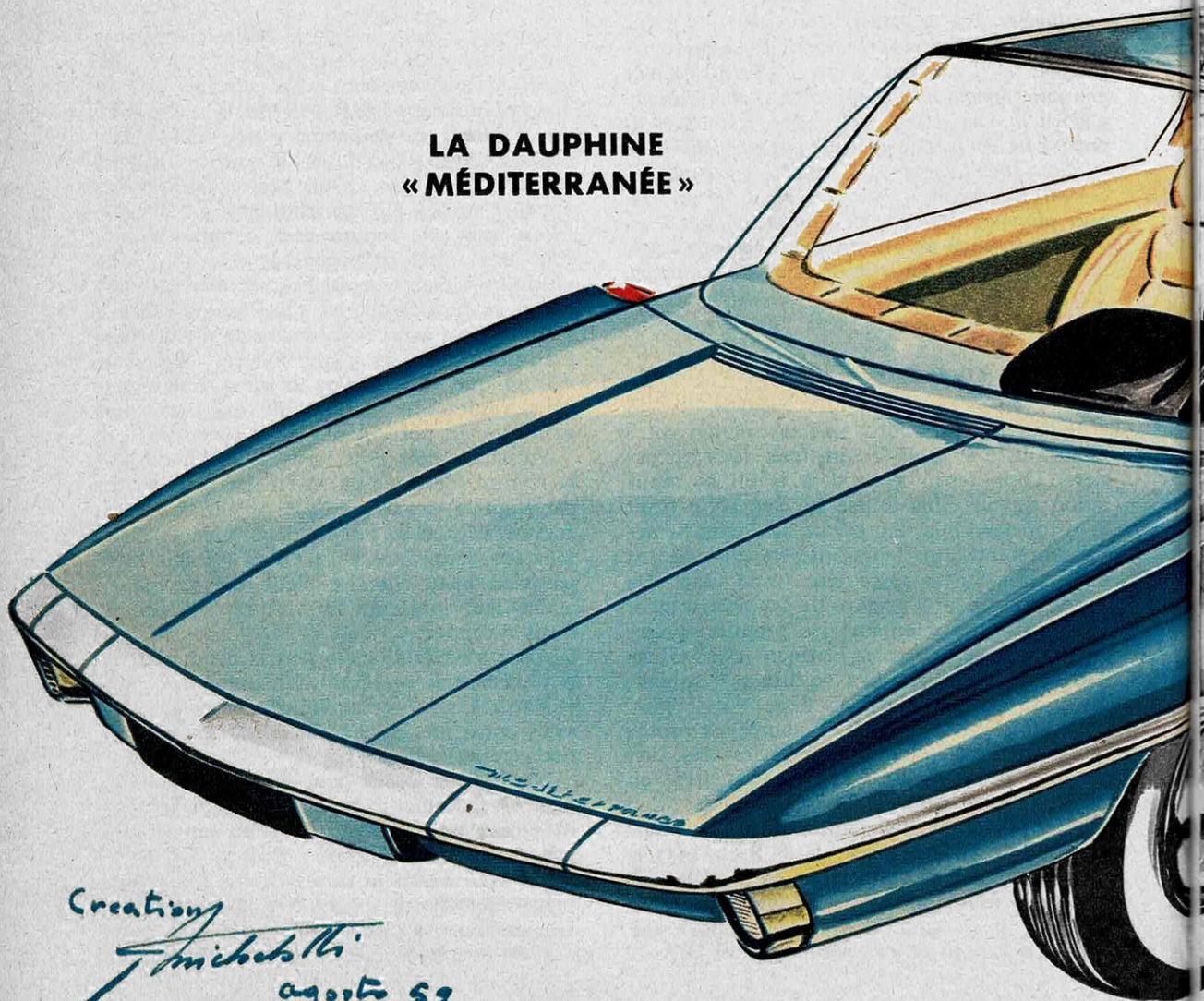
Il est le créateur des célèbres volants Nardi :

Michelotti a dessi

La Dauphine « Méditerranée » est un coupé grand tourisme 2 places. Cette carrosserie pourrait être adaptée facilement à l'ensemble mécanique d'une voiture à moteur arrière telle Dauphine, Abarth (Fiat) ou B.M.W. Le célèbre styliste n'a pas uniquement cherché à plaire à l'œil; il n'a pas fait seulement une voiture susceptible de flatter le goût d'amateurs difficiles, il a tenu compte des lois de l'aérodynamisme. Le capot plongeant, les phares encastrés dans le pare-choc offrent un



LA DAUPHINE « MÉDITERRANÉE »



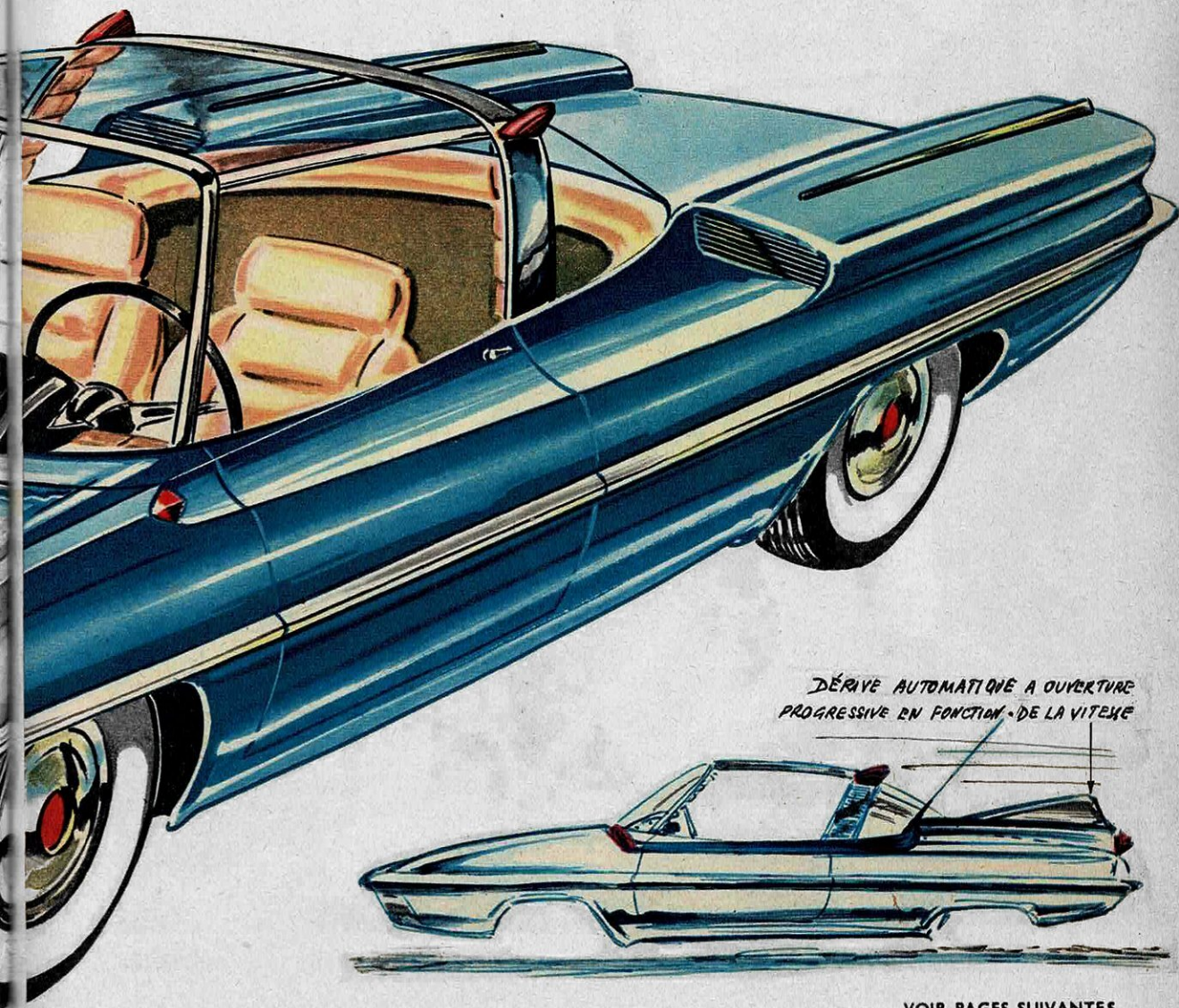
Creation
Michelotti
agosto 59

né cette voiture pour « Science et Vie »

minimum de résistance. Quant aux dérives escamotables arrière, utilisables aux grandes vitesses, elles sont d'une conception entièrement nouvelle. Michelotti a trouvé une solution heureuse au problème de l'aération intérieure et du refroidissement du moteur. Les passagers disposent d'une place suffisante. Toutes saillies, dans l'habitacle, pouvant devenir dangereuses en cas de choc, ont été éliminées. Le souci de la sécurité a incité le créateur à étendre encore la visibi-

lité : grande surface vitrée et ligne de ceinture surbaissée. Un montant cintré arrière d'une très grande robustesse maintient sur la tête des occupants un toit transparent et bleuté. Le coupé « Méditerranée » est bleu, couleur favorite de Michelotti. Les sièges sont en cuir et doublement capitonnés. Le confort des passagers est une des premières préoccupations du styliste italien. Michelotti est assisté, à Turin, d'un jeune dessinateur suisse, Dany Brawaud, choisi parmi plus de cent candidats.

(Copyright by Giovanni Michelotti et Science et Vie 1959.)



DÉRIVE AUTOMATIQUE A OUVERTURE
PROGRESSIVE EN FONCTION DE LA VITESSE

VOIR PAGES SUIVANTES



A l'atelier de tôlerie, les prototypes sont faits entièrement au marteau.

500 types différents... qu'il vend à travers le monde. C'est lui qui a réalisé la première Lancia monoplace 2,500 l. Depuis 20 ans il préconise le châssis tubulaire.

Alfredo VIGNALE **Style toujours plus dépouillé**

Il fait 2 000 voitures par an. Ses ateliers sont trop étroits. Vignale espère bientôt s'installer de l'autre côté du Pô non loin de Farina et de Bertone. On lui doit : la Lancia Appia 4 places, la Fiat coupé 2 places « Rendez-vous », les Fiat 1 200 et 400 « Gardencar », la Fiat 2 places 1 200 « Wonderful » ; mais aussi une Maserati 3 500, la B.M.W. 507 et la B.M.W. 700 Sport.

Bientôt prendront place sur ses chaînes la Triumph « Italia » TR 3, coupé 2 places ; l'Angleterre en a déjà commandé 600.

La B.M.W. 700 sport (150 km/h) est un modèle révolutionnaire de Michelotti. C'est une voiture très ramassée, aux roues rapprochées, le refroidissement est assuré par deux prises d'air placées au-dessus des garde-boue arrière.

Vignale n'emploie que 120 ouvriers à son service personnel : ce sont des monteurs et des finisseurs. Tous les travaux de tôlerie, peinture et menuiserie sont confiés à de petits ateliers indépendants de la banlieue turinoise.

La tendance Vignale :

Encore plus simple et plus dépouillée que les autres, si cela est possible. Usage parcimonieux des chromes et finition exceptionnelle.

En 1947, Vignale fabriquait des frigos, des séchoirs et des appareils de chauffage électrique. Mais il était carrossier par vocation. Le succès le lui confirma.

Giovanni MICHELOTTI **le styliste des Rois**

Ce Benvenuto Cellini du xx^e siècle est un tout jeune homme, mince, souriant, simple. Son nom est connu en Italie, mais surtout en France, en Allemagne, en Angleterre, en Belgique et aux U.S.A.

Dans son studio qui domine Turin, les appels interurbains, intercontinentaux se succèdent : constructeurs, milliardaires et altesses appellent Michelotti. De Londres, où l'on construit en série sa Triumph « Herald », on l'invite à prendre l'avion pour donner son avis sur un feu arrière. « J'arrive. » Le roi Baudouin et la princesse Liliane de Réthy l'invitent à Bruxelles. Toute une matinée il crayonnera sous leurs yeux : pour lui une Aston-Martin, pour elle une Ferrari.

Ce n'est pas seulement un artiste, mais aussi un technicien. C'est lui qui a insisté pour imposer un original système de refroidissement du moteur sur la B.M.W. 700 sport, que construit actuellement Vignale.

Michelotti a débuté comme dessinateur chez Farina à 13 ans sous la direction d'Attilio Farina, frère du coureur Nino Farina. Frua était son patron. Il a 16 ans lorsqu'il réalise sa première voiture, une Alfa Romeo 2,500 l ; elle est si belle que le comte Revelli (aujourd'hui chez Simca à Paris) demande : « Qu'on m'envoie le dessinateur. » Michelotti se présente. « Ce n'est pas possible ! » s'écrie Revelli, étonné par le jeune âge de son employé.



Pinin Farina au milieu de ses voitures.

Après Farina, il devint l'associé d'Allemano, puis entra chez Vignale. Sa renommée grandit si vite qu'il décida de devenir indépendant et de travailler pour tous les carrossiers. Il n'en reste pas moins le dessinateur officiel de Vignale et d'Allemano. On lui doit notamment : B.M.W. 700, Rayon Bleu (Nardi), Lancia Appia (Vignale), Maserati, Moretti, Fiat « Démon Rouge », Abarth, Nard 750, D.K.W.

La tendance Michelotti :

Légère, sans chromes ; maximum de visibilité et d'habitabilité ; toit plus plat et plus carré. Couleurs pastelées : rouge, bleu et blanc.

Jean RÉNALD et Gérald MESSADIÉ

TURIN (fin)



↑ **Allemano**

*habille uniquement pour les
Etats-Unis
la Fiat Abarth 1 100*

Bertone →

*créateur de la Giulietta Sprint,
fait une super grand sport
la SS Alfa Romeo (225 km/h).*

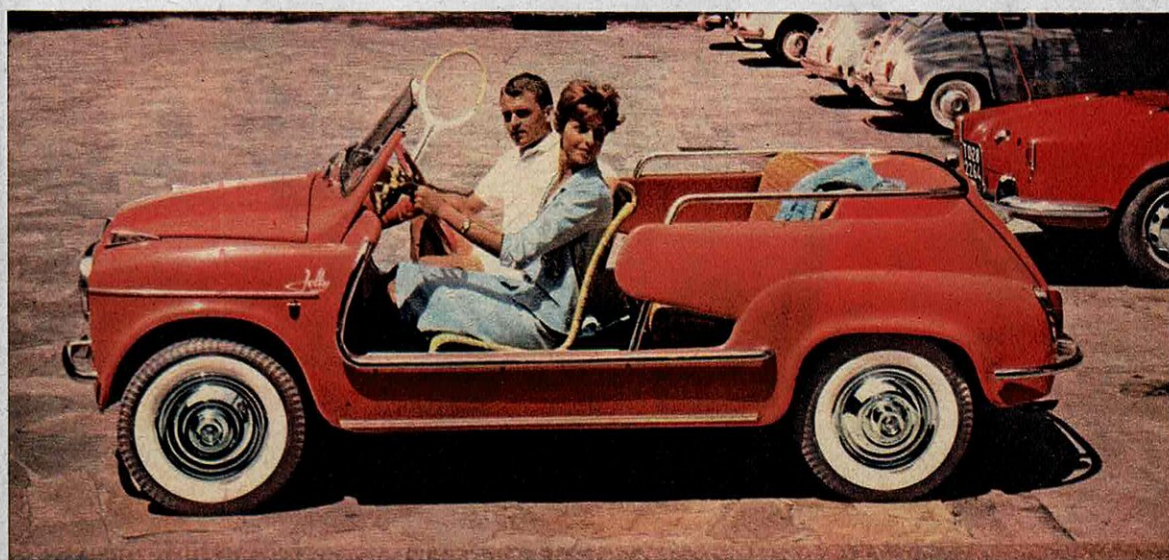
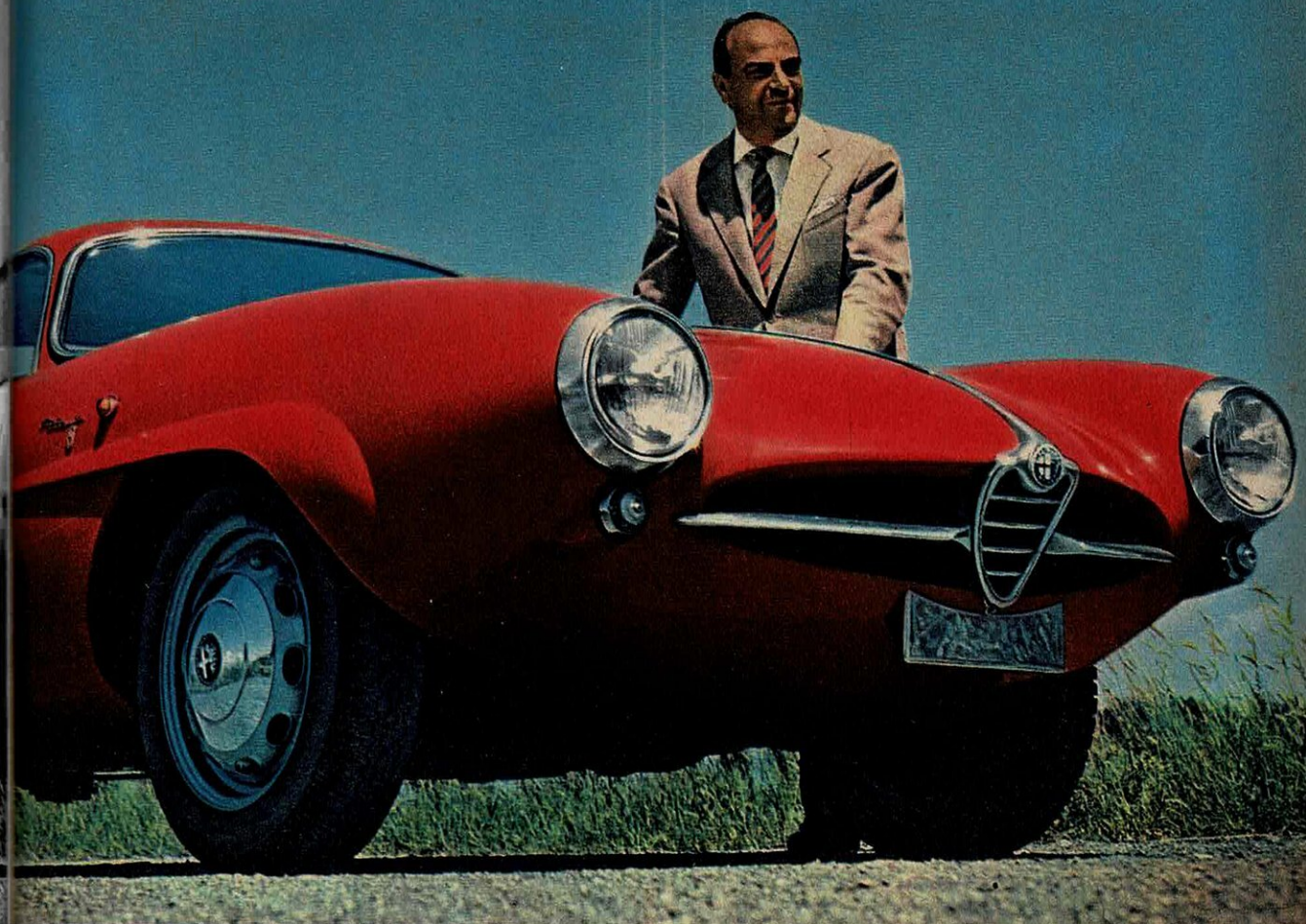


Ghia →

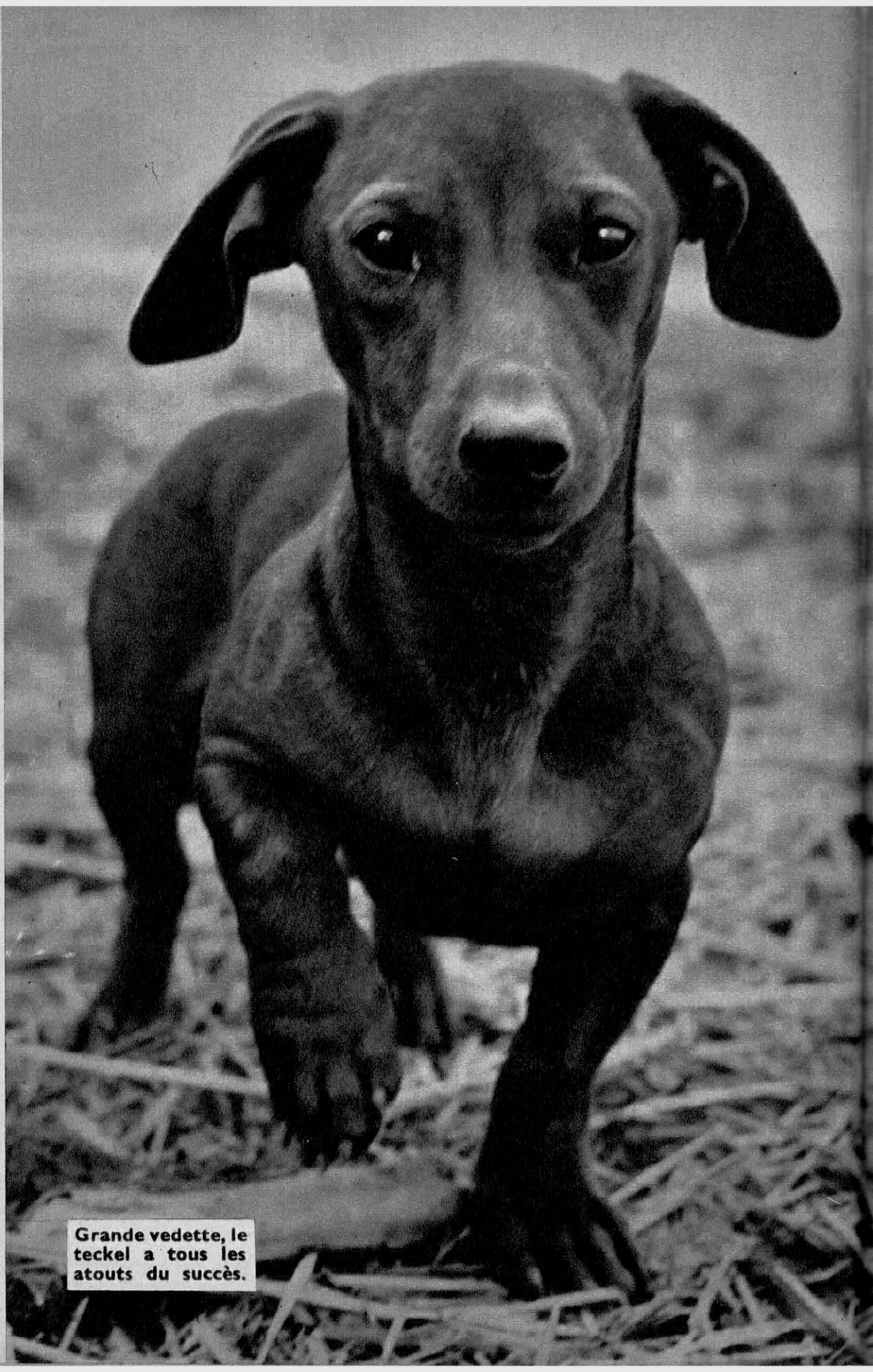
*lance en moyenne série
la plus amusante
des 500 et 600 FIAT: la JOLLY*

← **Vignale**

*va agrandir son usine
pour carrosser
plus d'Appia Lancia*



Reportage photo Miltos TOSCAS



**Grande vedette, le
teckel a tous les
atouts du succès.**

Chiens : la nouvelle vague

C'est la mode qui fait
et défait les races

POUR un peu moins de 45 millions d'habitants, la France compte un peu plus de 5 millions de chiens, dont 500 000 pour la seule région parisienne. Ces chiffres sont en quelque sorte garantis par le Ministère des Finances, puisque, tout comme son « meilleur ami », le chien français « paie » un impôt, qu'il est même l'unique animal taxé dans notre pays. Pour le fisc, la Métropole accuse donc une proportion d'environ un chien pour neuf habitants : autant qu'il existe de voitures. Pour la France, comme pour un certain nombre, assez restreint, de pays à niveau de vie élevé, le chien est un fait social. Et même, un fait important.

Cette proportion, au premier regard considérable, est inférieure à celles enregistrées dans d'autres pays : 1 pour 4 en Grande-Bretagne, qui se réclame de 15 millions de chiens ; et 1 pour 3,5 au États-Unis, qui en revendiquent 50 millions.

Il y aurait au total, dans le monde, un demi-milliard de chiens.

Il apparaît d'ailleurs plus facile de recenser les chiens que d'en dénombrer et classifier les races. Des naturalistes américains, après examen de toutes les espèces et sous-espèces connues, de création récente ou en voie de disparition, de tradition ancestrale ou de tendance éphémère, évaluent ces races à plus de 800. Les sociétés canines, les clubs d'éleveurs, les marchands de chiens font preuve de plus de réserve. Ainsi, en France, la Société Centrale Canine, qui contrôle et authentifie les pedigrees, avance le chiffre de 200 races dites « pures » réparties en onze groupes. Son correspondant anglais, le Kennel Club, en reconnaît 109, tandis que le Kennel Club américain en enregistre 113.

On peut passer outre aux classements des spécialistes et dresser la liste des grandes familles : chiens de chasse à courre, lévriers, chiens de chasse à tir, chiens de berger, terriers et, enfin, tous les autres : les « grands » comme les danois ou



Aristocrate du désert, le saluki atteint la vitesse de 72 km/h et peut rattraper

Le basenji n'aboie jamais : il grogne.

L'affenpinscher a un surnom : le g



Dernier cri de l'élevage U.S. : des chiens étranges et rares

Ce sont des chiens insolites, qu'on ne voit qu'à l'étranger, et encore, en certains pays. Ils appartiennent à de vieilles familles, mais leurs races sont en voie de disparition, et ils ont, pour la plupart, perdu les qualités de leurs ancêtres. Pourtant, ils font prime sur le marché américain, où ils symbolisent le raffinement dans l'élégance et représentent le dernier cri de l'élevage. Leur aspect bizarre et leur rareté sont les atouts majeurs, les garants de leur succès. Et sans doute aussi l'exotisme de leurs origines : rassemblés, ils constituent une édition de luxe de l'histoire de l'aristocratie canine, qui a ses grands noms dans toutes les parties du monde. Ce sont des bêtes qui, pour la plupart, exigent beaucoup de soins; ils ne peuvent donc, en principe, appartenir qu'à des amateurs fortunés. Il advient cependant que la mode « snob » finisse par toucher le grand public. Il y a donc, peut-être, parmi ces privilégiés, des vedettes populaires de demain (tels que le sympathique basenji ou le diabolique affenpinscher). D'Égypte, qui le vit naître il y a plus de 5 000 ans, l'ibizan est parti à la suite d'envahisseurs : les Arabes conquérants de l'Espagne; il a élu domicile aux Baléares, près de Majorque, dans l'île d'Ibiza, considérée comme le second berceau de sa race. Au Congo, un curieux terrier à queue de cochon, le basenji, obligeait les indigènes à lui attacher une clochette au cou, tellement cet excellent chasseur était silencieux, n'aboyant jamais, grognant rarement. Le saluki constituait en Orient l'élite des chiens de bled. L'affenpinscher enfin, chien vif et querelleur, au surnom évocateur de « griffon-singe », était dans l'Allemagne de jadis le roi des chasseurs de rats.

une gazelle.

griffon-singe.



Regard lointain et corps fuselé, l'ibizan a vu le jour en Égypte.

VOIR PAGES SUIVANTES



L'épagneul breton est le champion des chiens de chasse français. Il s'attaque à tous les gibiers sur

tous les terrains. Il doit sa vogue à sa petite taille, qui en fait ce qu'on appelle un « chien d'automobile ».

les terre-neuve, les « moyens » comme les caniches et les bouledogues, les « minuscules », tels les pékinois ou les bichons. De toute manière, il n'y a pas d'incompatibilité entre l'état de chien de chasse et celui de chien de luxe, encore que pour l'ami des bêtes, il n'y ait que deux espèces : son chien... et ceux des autres.

Dépourvu d'arbre généalogique, le chien le plus répandu dans le monde n'a pas droit aux honneurs des clubs canins. Et il est, très souvent, victime d'une erreur de langage. On le baptise, suivant l'humeur, « corniaud » ou « bâtard ». Mais le véritable corniaud est issu du croisement dirigé d'un chien d'arrêt et d'un chien courant, comme le bâtard provient de l'union tout aussi contrôlée de deux variétés de chiens courants. Le chien né du hasard des rencontres s'appelle tout simplement le *multirace*.

La bourse canine

Sous ses aspects divers et souvent baroques, ce multirace demeure l'animal le plus répandu de la planète. Mais il ne participe pas à la grande compétition qui oppose ses frères. Il n'a de valeur que sentimentale, alors que les chiens de races pures sont cotés ainsi que des valeurs boursières. Car le chien est devenu un grand commerce — et un commerce de luxe. Le moteur : la mode.

Cette mode est créée par deux personnages : le chasseur et la femme, qui sont les vrais arbitres de l'amélioration des races canines.

Et, parmi ces races, cinq bénéficient aujourd'hui, dans nos frontières, de leur faveur particulière : deux d'origine française, l'épagneul breton et le caniche; une anglaise, le cocker; deux germaniques, le berger allemand et le teckel. Ce peloton de tête des valeurs de bon ton est suivi, mais à distance respectueuse, par trois outsiders : le boxer, le chow-chow et la levrette d'Italie. Voilà pour le côté mondain. Car il existe aussi une mode populaire, qui découle de l'autre et la suit avec le retard que mettaient au siècle dernier les couturières de province à copier les robes de Paris. Des loges des actrices, où il trônait en bibelot vers 1930, le loulou a émigré vers celles des concierges, où il règne en despote depuis la fin de la guerre. Son rival de jadis, le pékinois, a connu les mêmes tribulations. Quant au foxratier, troisième grande vedette d'avant le deuxième conflit mondial, grand joueur de balle et compagnon bachelier, il a rétrogradé au dernier rang des valeurs commerciales canines.

Car la mode populaire n'est pas profitable au standing d'un chien : en le vulgarisant, elle achève de le déprécier. L'exposition canine de mars 1959, à Paris, offre un bon exemple : d'une part 82 teckels, 59 caniches (grands et moyens), 45 caniches nains, 17



Le cocker, longtemps leader de ses congénères anglais, est très recherché en France. Chien d'appartement, il

aime jouer avec les enfants. Chasseur, il se révèle de première force au marais. C'est aussi un chien commode.

cockers noirs, 37 cockers rouges et golden, 33 cockers d'autres couleurs, 68 bergers allemands; d'autre part, 32 loulous de Poméranie, 21 fox-terriers, pas le moindre pékinois. Si l'on ajoute que les épagneuls bretons totalisaient 36 représentants, on constate que les cinq races en vogue aujourd'hui l'emportaient sur les trois à la mode avant-guerre par 375 contre 53. Cette proportion des exposants reflète celle de l'élevage. Comme elle en pose le problème.

La vogue de certaines races correspond à des nécessités pratiques, comme beaucoup d'objets de luxe doivent leur valeur et leur renom au confort qu'ils procurent. C'est le cas de l'épagneul breton.

Ce descendant du chien d'Oysel du Moyen Age et de différentes espèces de setters anglais était, il y a quarante ans, inconnu hors des limites de sa province. Pourtant, il était depuis longtemps apprécié par les chasseurs de la région, qui ne l'utilisaient alors que pour chasser la bécasse. Mais sa vogue est née de celle de l'automobile. Car sa petite taille autorise pour son transport le choix de n'importe quel véhicule, représente un minimum d'encombrement pour un maximum d'efficacité.

Formant à lui seul le onzième et dernier groupe de la classification de la Société Centrale Canine, le teckel est de noble origine: fruit des alliances de l'antique et

illustre famille des bassets du Schweiss-Hund avec l'aristocratique Old English Terrier et les fiers bassets artésiens, normands, gascons et saintongeais. Xénophon, l'historien antique grec, connaissait bien, déjà, le basset, qu'il a décrit. Au XVII^e siècle, il est déjà prisé en Allemagne, et, à la fin du XVIII^e, adopté par toute l'Europe. Ses dons en font un chien des temps modernes. Chien basset et parfois nain de taille, il ajoute aux facilités de transport la possibilité de traquer dans leurs terriers renards et blaireaux. Vif, il chasse le lapin et le renard. Courageux,

SUITE PAGE 73



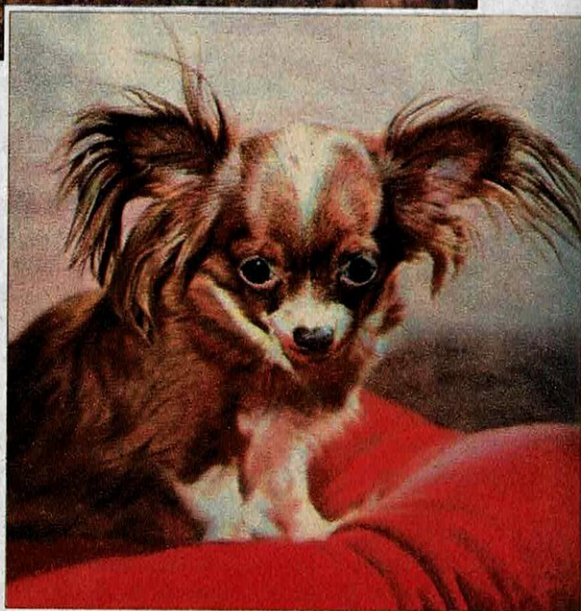
La levrette d'Italie, sur le marché des valeurs canines, est le chien en pleine ascension. Cette agréable miniature du grand lévrier plaît par sa grâce éthérée.



Un mystère du Thibet : le lhassa apso.

Deux bibelots deux vedettes

DEPUIS quelques années, deux chiens connaissent une vogue particulière parmi les amateurs d'excentrique des cinq continents. Par leurs origines, leur aspect, leur comportement, ils sont des plus différents l'un de l'autre, n'ayant en commun que leurs petites tailles. Le lhassa apso est un berger du Thibet, où la tradition interdisait de le vendre et en faisait un cadeau de prix. Le chihuahua, méconnu en son Mexique natal, doit son succès à ses airs fragiles et à la tendresse des cœurs féminins.



Un mexicain fragile : le chihuahua.

il s'attaque au sanglier. Mais, de retour à la maison, il sait abandonner ses allures champêtres et se muer en chien de salon des plus distingués. Un dicton connu rend hommage à son intelligence critique : « On ne choisit pas un teckel, c'est le teckel qui choisit son maître. »

Autre vedette de ce que nous avons appelé la « nouvelle vague » canine, le cocker reste une valeur sûre, recherchée pour des motifs semblables. C'est un chien de salon, gai et agréable, qui se double d'un chasseur émérite. Son gibier préféré lui a donné son nom : « *woodcock* », en anglais, signifie *bécasse*. Mais il « lève » aussi les faisans et les perdreaux et pourchasse lapins et lièvres. Comme ses camarades de promotion de la nouvelle mode, il appartient à une vieille famille, et se réclame des épagneuls. Signe particulier : son affection pour les enfants. Ce qui ne l'empêche pas d'avoir souvent mauvais caractère.

Dans l'échantillonnage des chiens du jour, le berger allemand se présente en franc-tireur. Il est grand et ne chasse pas, sinon l'homme. Son odorat exceptionnel l'a en effet transformé en chien de garde en chien policier. Les militaires l'ont mobilisé et l'emploient comme sentinelle, agent de liaison et brancardier auxiliaire. Tous ces services demandent néanmoins de longs et patients dressages.

Dernier représentant du groupe des cinq d'aujourd'hui, le caniche assure la transition avec les favoris de l'avant-guerre, loulous et pékinois. Il est, lui aussi, uniquement chien d'agrément, ce qui surprend chez le descendant d'un des plus anciens chiens de chasse français, le barbet, jadis très apprécié pour le marais. Mais le caniche diffère des « toutous » démodés et s'apparente aux tendances nouvelles par l'intelligence. Il apprend les jeux et les tours amusants comme un véritable artiste. Pour rendre hommage à sa qualité majeure, les hommes, et surtout les femmes, en ont fait le symbole de la fidélité.

Le peloton de poursuite

Si les cinq grands ont tous des points en commun et constituent des orientations diverses d'une même tendance, goût de l'intelligence et recherche du pratique, leurs rivaux immédiats offrent au contraire le spectacle des plus extrêmes divergences.

Le chef de file est un athlète doué d'une force peu commune et dont le muflé évoque

les champions — cabossés — du ring. Il ne faut pas se fier à son apparence; en présence des autres chiens, il retrouve les humeurs combatives de ses ancêtres, qui servaient pour la chasse au taureau sauvage et à l'ours, quand ils n'étaient pas utilisés comme chiens de guerre. Un chroniqueur ancien représente l'ancêtre des boxers « le dos couvert d'une armure de cuir et de métal, se jetant à la gorge des chevaux des assaillants et mordant à belles dents les cavaliers désarçonnés ».

Tout aussi agressif peut être le chow-chow, ce chien d'origine mandchoue, qui, démocratique chien des rues (chien d'Hong-



Le briard, pataud et barbu, est un chien de berger renommé pour son bon caractère et sa ténacité. On le trouve en deux couleurs : noir ardoisé et gris fauve.

Kong) il y a cinquante ans à peine, est devenu le chien aristocratique par excellence. « Si vous voulez un chien, n'ayez pas un chow », écrit le Dr Méry, qui fonda le premier club français de cette race. C'est dire qu'il ne faut attendre aucune servilité, aucune cauteleuse flatterie de ce chien habitué à se débrouiller seul dans l'existence.

En Chine, chow signifie en effet « nourriture ». Cette appellation est d'ailleurs à double tranchant : il lui arrive d'être mangé; les Chinois, justement, sont friands de sa chair. Après le boxer, le chow-chow, voici le troisième membre du peloton des outsiders de



Le boxer, poil ras, couleur fauve ou bringée, oreilles droites, nez d'ancien boxeur, descend de féroces chiens de guerre. Mais c'est aujourd'hui un athlète pacifique.

la mode 1959 : la levrette d'Italie. Sous ses grâces frémissantes elle paraît d'une émouvante fragilité, mais se révèle, à l'épreuve, très résistante. Ses origines ? Elle serait la réduction du grand lévrier venu d'Asie en passant par l'Égypte et dont des monuments de 6 000 ans attestent l'ancienneté. Elle constitue le témoignage ultime de la finesse d'une race.

Les valeurs étrangères

Au-delà de nos frontières, les chiens en vogue sont sensiblement les mêmes. En Grande-Bretagne, principalement, où ils font encore plus recette que de ce côté de la Manche, car ils ont droit, dans l'ensemble du pays, à 2 000 expositions chaque année.

Voici, selon le Kennel club, organisateur du pedigree en Angleterre, les cinq races les plus répandues en 1959 dans le Royaume-Uni : le caniche nain qui, inscrit le 47^e sur les listes du Kennel, est en tête depuis cinq ans ; le welsh corgi, à tête de renard et à corps de basset, qui doit sa seconde position au patronage royal ; le berger allemand, qui était pourtant inconnu des Britanniques avant la première guerre mondiale ; le boxer, qui est sorti de l'obscurité en 1946 et occupe la quatrième place depuis 1954 ; le cocker, qui était au sommet depuis vingt ans, mais a

perdu sa position en 1954 et a rétrogradé à la cinquième place en 1955.

Aux États-Unis, où se retrouvent à peu près les mêmes « stars » qu'en Europe, un chien monte : le dobermann. Élégant, musclé, vif, ardent, il n'a pas cinquante ans. C'est l'huissier Ludwig Dobermann qui, au début de ce siècle, l'a créé dans une petite ville de Thuringe, en croisant — selon une « formule » qui reste secrète — des bergers de Beauce descendants des chiens qui suivirent les armées de Napoléon en Allemagne avec différentes espèces de sa région. Aujourd'hui, les journaux d'outre-Atlantique sont remplis de ses exploits, les écrans de T.V. passent sans cesse son image : dans les grands magasins, les dobermanns forment des patrouilles de sécurité contre le feu, les rôdeurs, les imprudents ; l'un d'eux attaque un tueur ; à Dallas, un autre sauve un enfant de cinq ans de la noyade ; à Chicago, un autre encore, lors d'un incendie géant, enlève aux flammes cinq personnes ; dans le Michigan, c'est aussi un dobermann qui retrouve un enfant de trois ans perdu en forêt. Pour les gosses d'Amérique, c'est un *super-dog*.

La source du danger

Mais aux États-Unis, comme en Grande-Bretagne, comme en France, lorsqu'un chien devient populaire, les commerçants s'en emparent. Il acquiert une valeur marchande. Il se transforme en produit de luxe.

Le caniche, dans le commerce des chiens, en France, est le plus coûteux parmi les favoris du jour. C'est aussi celui dont la toilette prête au plus de fantaisies — et de soins.



Sa valeur varie automatiquement selon la loi de l'offre et de la demande. Et un chiot est souvent plus cher qu'un chien adulte. Voici les prix moyens pratiqués dans le commerce pour les races vedettes en France : caniche gris, de 80 000 à 300 000 frs; caniche nain, à partir de 60 000 frs; autre caniche, de 20 000 à 40 000 frs; teckel, de 30 000 à 45 000 frs; berger allemand, de 20 000 à 100 000 frs; épagneul breton, de 18 000 à 60 000 frs; boxer de 30 000 à 60 000 frs; cocker, de 20 000 à 40 000. Par contre, on trouve un fox ratier entre 12 000 et 18 000 frs.

Quand la cote d'une race de chiens monte, les demandes affluent et il faut pouvoir y répondre. Ainsi, le mercantilisme se place à l'origine d'une série de risques, que combattent, dans la mesure de leurs moyens, la Société Centrale Canine, quelques clubs sérieux, certains éleveurs consciencieux, de nombreux vétérinaires.

Le premier de ces risques a, depuis quelques années, tendance à devenir nul. L'organisation du pedigree par la Société Centrale Canine, qui dépend maintenant du Ministère de l'Agriculture, rend en effet pratiquement impossible toute fraude sur les origines. Par les méthodes appliquées aujourd'hui, le chien de race déclaré, et authentifié, est fiché comme peut l'être un dangereux récidiviste par la Préfecture de police. Ses empreintes nasales (procédé employé depuis deux ans seulement) ne permettent aucun doute sur son identité réelle : elles sont aussi formelles et aussi invariables dans leur diversité que nos empreintes digitales. Le contrôle rigoureux des déclarations de saillie et de naissance interdit pratiquement tout risque de substitution au berceau.

L'inscription au *Livre des Origines Français* (L.O.F.), ce Jockey club canin, nécessite de surcroît la présentation d'un arbre généalogique sérieux. Il faut justifier par les pedigrees des ascendants de quatre générations de race pure. Si un chien possède toutes les caractéristiques d'une race, mais ne peut se réclamer du nombre de pedigrees suffisant, il n'a le droit de figurer qu'au *Registre Initial* (R. I.) où sont classées en attente les bêtes d'apparence de race pure.

Cette mesure a été prise pour dépister un « farceur » morphologique : le sympathique multirace. Très souvent, son aspect emprunte à la fois au père et à la mère, sans compter

l'apport de quelques grands-parents des plus divers. Mais il conserve toutefois, au milieu de ses signes de « métissage », les traits dominants d'une race. Et il arrive parfois, si le sang d'un aïeul l'a emporté sur celui des autres, qu'il présente, au point de tromper les experts, toutes les caractéristiques d'une race donnée. Il arrive même que cette similitude persiste à la seconde génération.

Races en péril

Des précautions sont également prises pour les chiens d'importation, qui ne sont inscrits au L.O.F. que s'ils figuraient, dans leur pays, sur un *Livre d'origine* reconnu par la Fédération Cynologique Internationale.

Donc, le pedigree garantit l'authenticité d'une race. Mais suffit-il à en préserver la pureté ? Tel n'est pas l'avis des techniciens.



Le dobermann. C'est le plus jeune des chiens à la mode : sa race, créée par un huissier allemand, n'a pas plus de cinquante ans. Mais il conquiert la vedette.

Pour beaucoup d'entre eux, et notamment M. Paul Vaugien, spécialiste des teckels, le pedigree constitue un élément qui pèse en faveur d'un chien, mais, dans sa forme actuelle, ne donne cependant pas le maximum de garanties. Les théories modernes sur les lois héréditaires permettent de demander plus. « Il en est du chien comme de l'homme, disent-ils : une lignée de nobles donnera tou-



Le multirace, le chien le plus répandu et le plus populaire de la planète, c'est lui: il n'a pas de pedigree, pas de cote. Mais on l'aime quand même...

jours des nobles, mais pas forcément des individus adaptés à la destination pour laquelle ils naissent. Le pedigree d'un champion ne nous fournit pas l'assurance qu'il n'existe pas, chez ses ancêtres, un individu taré dont le caractère se prolonge de génération en génération, s'exagérant parfois.» Pour que les races conservent leurs qualités propres, il faudrait que les éleveurs soient draconiens et rejettent impitoyablement tout reproducteur dont les ascendants ne semblent pas sûrs, moralement ou physiquement, même s'il est en possession d'un pedigree remarquable.

Pour améliorer l'élevage, comme pour lutter contre le péril de dégénérescence des races, certains éleveurs demandent donc que le pedigree soit doublé d'un certificat vétérinaire pour chacun des ascendants.

Ils réclament d'autres précautions, également difficiles à observer devant les exigences de la mode : taille toujours proportionnée entre les mâles et les femelles, le mieux étant que le chien n'ait que de 2 cm de plus au garrot que la chienne; limitation des « mariages » consanguins, prônés par quelques-uns, mais jugés néfastes par l'ensemble des spécialistes; adaptation des chenils aux besoins des différentes races.

En dépit des périls qu'il provoque pour l'espèce, le commerce du chien se développe partout. Des milliers de gens en vivent : éleveurs, intermédiaires, revendeurs, marchands de biscuits, selliers.

Enfin, il existe à Paris une entreprise de pompes funèbres pour chiens qui peuvent prétendre à des monuments funéraires. On assure désormais en France comme en Angleterre les chiens sur la vie. Jusqu'à concurrence de 1 000 livres, ou de 1 million de frs.

Mais toute valeur affective mise à part, les chiens valent bien de telles sommes. De récentes expériences le prouvent : pour le rendement publicitaire, le chien l'emporte sur la jolie fille, le cover-dog se révèle plus efficace que la cover-girl. C'est ainsi que, ces dernières années, un teckel, un caniche et un chow-chow ont respectivement assuré le lancement d'un produit d'entretien, d'un magazine féminin et d'une variété d'esquimaux glacés. Tous trois sont devenus des vedettes de la publicité nationale et constituent un témoignage précieux de la faveur du public.

François LARTIGUE

RETOMBÉES RADIO-ACTIVES

Déjà un million de victimes dans le monde

A plusieurs reprises, déjà, Science et Vie a attiré l'attention sur les conséquences des explosions atomiques, sur le danger de la radioactivité dans le monde. Pourtant les hommes se posent sur les effets des expériences nucléaires des questions sans cesse plus nombreuses, plus pressantes, plus graves. Dans tous les pays, des savants donnent l'alarme, et veulent que l'humanité prenne conscience des menaces qui pèsent sur elle.

Les lecteurs de Science et Vie partagent cette angoisse. Notre courrier nous le prouve. De même, les hommes de science, les techniciens, avec lesquels nous sommes quotidiennement en rapport attendent de nous que nous levions le voile du silence et des obscurités qui entoure de mystère le problème des retombées.

Nous avons donc entrepris d'en faire le bilan aussi exact que possible. C'est ce bilan que nous présentons aujourd'hui, en toute objectivité.



WASHINGTON, avril 1959 : un courrier de l'angoisse s'abat sur la Commission de l'énergie atomique, sur le Congrès, sur la Maison Blanche : écrites par des milliers d'Américains moyens, les lettres posent toutes la même question : qu'allons-nous devenir, nous et nos enfants ? La raison de la panique : un rapport sans commentaires de la Commission américaine de l'énergie atomique sur le degré de radioactivité consécutif aux essais de bombes.

Déjà, l'opinion mondiale était en alerte. Le danger des retombées n'est plus depuis longtemps le secret des laboratoires. On ne peut plus cacher le péril qui nous menace. Les hommes savent que leurs enfants sont guettés par des risques sans cesse plus graves. Ces risques s'appellent : leucémie, cancer des os. C'est le squelette humain qui est en danger. *Dès maintenant il commence à être rongé* par un corps dont personne, à part les chimistes, ne s'occupait il y a seulement cinq ou dix ans. Ce corps, c'est le strontium 90. On a dit d'abord qu'au taux actuel de strontium, leucémies et ostéosarcomes n'atteindraient que 1 % de la population mondiale. 1 %, ce n'est « rien ». Mais derrière le pourcentage minuscule apparaît l'énormité du chiffre réel : 1 % cela représente plus de 20 millions d'hommes. Les seules expériences faites *en temps de paix* causeraient deux fois plus de victimes que la première guerre mondiale.

« ... ils mourront 10, 20

Or, le strontium 90 n'existe pas dans la nature. Il n'apparaît qu'à la suite d'une explosion nucléaire. Apprentis sorciers, les hommes ont « fabriqué » eux-mêmes le poison dont ils pourraient mourir.

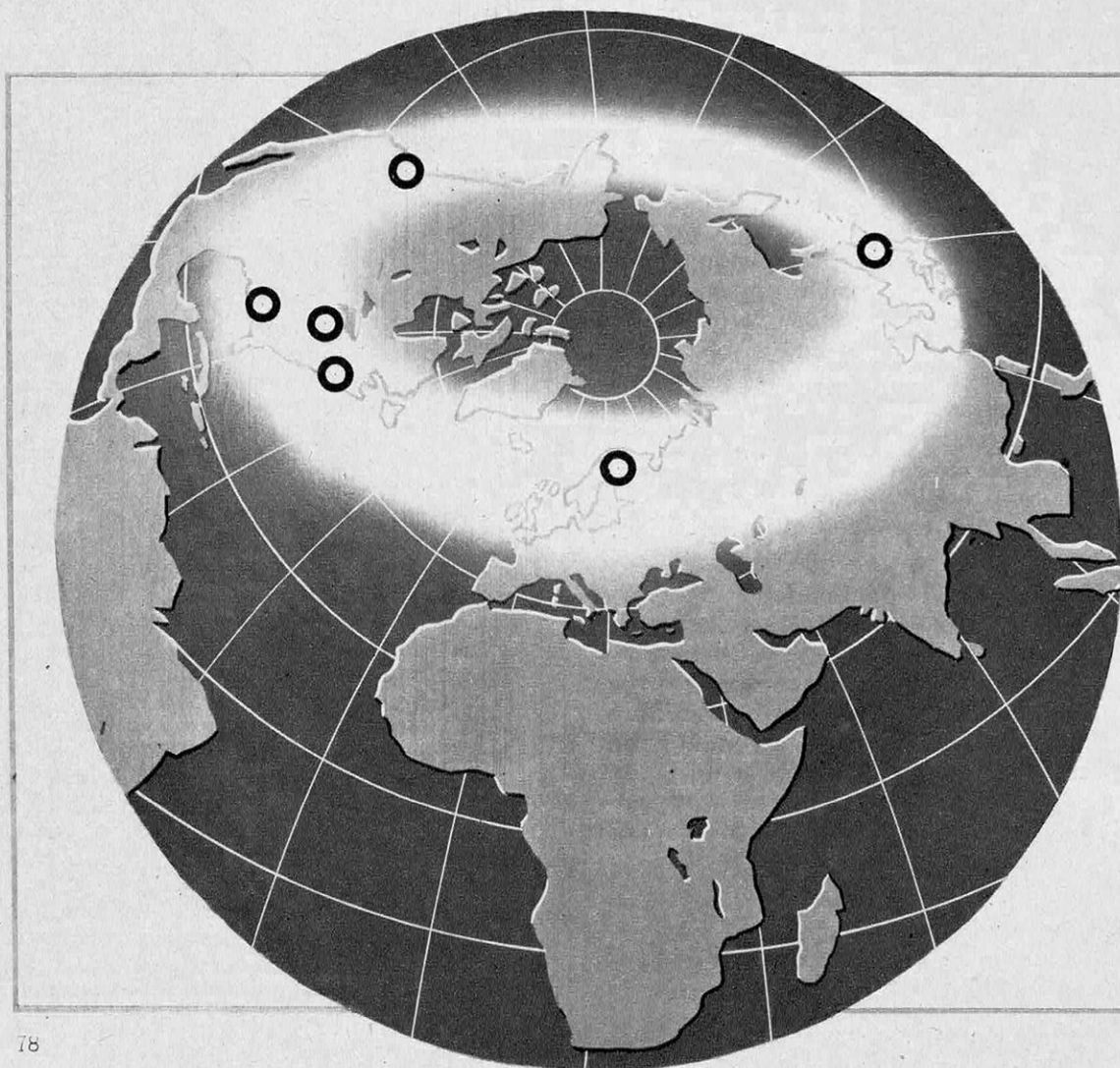
Ce n'est là que le péril immédiat. Les savants semblent incapables de prédire ce que la radio-activité accrue aura comme conséquences. Ce qu'ils avancent seulement c'est leur angoisse. Ils savent qu'une série de mutations peut s'ensuivre. Lesquelles ? On n'en sait rien. On sait seulement qu'elles seront « presque sûrement mauvaises » : c'est Philippe Lhéritier, un des plus grands généticiens français, qui le dit. Tout le monde vivant en est menacé. Pour la première fois peut-être dans leur his-

toire, les hommes s'inquiètent des générations qu'ils vont procréer.

Que dit la Commission Américaine de l'énergie atomique (A.E.C.) ? Elle s'est contentée de donner quelques chiffres.

Depuis les premiers calculs de 1954, annonce-t-elle, la proportion de strontium 90 dans le sol de New York a été multipliée par 7. Cette proportion a doublé, en un an, à Vermillion (Dakota du Sud), triplé à Birmingham (Alabama) et Westwood (New Jersey), quintuplé à Seattle et Pittsburgh.

La concentration de strontium dans certains aliments est plus forte encore. Le seuil de tolérance pour le lait étant fixé à 80 mmc (millimicrocuries) par litre, elle a atteint à l'automne



ou 30 ans trop tôt »

dernier à Saint-Louis (Missouri), 20 mmc, soit le quart. A Mandan (Dakota du Nord), on a trouvé dans le lait en poudre une concentration de 26,7 mmc. Le blé du Minnesota devient une sorte de vedette : alors que le « seuil » de tolérance est de 100 mmc, les échantillons de 1956, 1957 et 1958 accusent respectivement des concentrations de strontium 90, de 107, 152 et 155 mmc.

Depuis ces examens, les Russes ont expérimenté à leur tour des super-bombes de 14 à 15 mégatonnes. Quand leurs retombées atteindront la terre, que diront les compteurs Geiger ?

La panique a succédé à l'indifférence. Puisqu'on donne des chiffres, qu'on en donne le sens. L'opinion publique se tourne

alors vers les savants : ils doivent savoir, pense-t-on. Mais apparemment les plus grands spécialistes ne sortent de l'ombre que pour faire l'étalage de leurs désaccords.

Cette année même, une vive controverse a opposé le Dr W. F. Libby, seul scientifique figurant parmi les 5 membres de l'A.E.C., au Major General Loper, expert du département de la Défense ; c'est le militaire, en l'occurrence qui est plus alarmiste que le civil.

En effet, Libby conteste l'importance du dépôt de strontium 90 à la surface du globe, estimant que la substance, en flottant pendant des années dans la stratosphère y perd beaucoup de sa radio-activité. Loper (le général) affirme que la moitié du strontium de la stratosphère retombe après 2 ans de vagabondage et non en 4 ans comme le veut Libby.

Deux ans auparavant, le Dr Libby avait déclaré, dans une réponse publique au Dr Schweitzer : « On a exagéré les effets des retombées atomiques. » Le professeur Lawrence, prix Nobel 1939 — mais qui, dans cette controverse, n'est pas au moins prix Nobel ? — disait ne pas comprendre comment un savant véritable pouvait s'inquiéter du danger des retombées atomiques. Appuyant les thèses de l'A.E.C., d'autres spécialistes demandaient enfin qu'on cessât de « prêcher l'hystérie ».



Genève, xème conférence : la même vaine discussion continue, pendant que la menace s'amplifie et s'étend sur la Terre.

Un « anneau » de poussières radio-actives couronne l'hémisphère nord du globe. Six taux très alarmants mesurés : au Japon où le strontium 90 empoisonne riz, légumes, poissons ; en Scandinavie (radio-activité doublée en 1 an) et aux U.S.A. (New York, Dakota, Alaska, New Jersey où la présence du strontium 90 a quintuplé. A Genève on discute toujours.

On ne peut pas taxer d'ignorance des personnages aussi considérables. On ne peut pas davantage accuser « d'hystérie » les savants tout aussi considérables qui donnent l'alarme. Deux mille scientifiques américains signaient en juin 1957 un appel angoissé pour l'arrêt des essais nucléaires. *Leur chef de file, le Dr Linus Pauling — prix Nobel 1954 — estime que les essais déjà faits provoqueront la mort d'un million d'habitants de la Terre ; ils mourront 10, 20 ou 30 ans trop tôt, atteints par la leucémie, le cancer osseux à la suite de l'absorption par l'organisme de certains produits contenus dans les retombées. L'optimiste Dr Libby avait estimé que la retombée, le « fall-out » avait augmenté sur Terre la radiation atomique dans la faible proportion de 0,7 % à 3 %. Cela suffit, estime le Dr Stern, généticien, pour provoquer un minimum de 180 000 mutations génétiques sur 200 millions d'Américains.*

Dans cette confusion, quelques chiffres apparaissent, quelques données subsistent — lait, cycle du strontium, mutations — à quoi s'accroche le sens commun. Il existe une menace. Comment l'évaluer ? Nous concerne-

Une cuiller à thé de radiostron

t-elle? Ou concerne-t-elle nos petits-fils?

Mais il faut d'abord tenir compte de quelques lacunes énormes. On ne sait pas tout sur le vagabondage des particules en suspension, on ne sait pas ce qui se produit par très mauvais temps, on ne sait pas prévoir parfaitement la direction des retombées, on ne connaît pas tous les mécanismes de concentration des résidus dangereux. Les grands savants américains J. Shubert (biologiste) et R. E. Lapp (physicien nucléaire) qui se penchent depuis des années sur le péril des radiations, estiment que « si les savants sont en désaccord sur les détails et sur les hypothèses, ils s'accordent essentiellement sur le comportement et les effets des retombées radioactives. C'est lorsque nous envisageons l'avenir que nous rencontrons de larges différences d'opinions ».

Le nuage des retombées, le sinistre « anneau de Saturne », a commencé à se former le 16 juillet 1945 sur les sables désertiques d'Alamogordo, dans le Nouveau-Mexique, lors de l'explosion de la première bombe A. Créant un vide comme une pompe aspirante, la boule de feu volatilisa la tour de lancement. Dans les fragments du nuage de plus en plus étalé, il y avait, avec le métal mêlé au sable, ces produits de fission qui flottent dans l'atmosphère pendant des périodes plus ou moins longues avant de retomber.

Mais le « jour noir », dans l'histoire des retombées atomiques, c'est le 1^{er} mars 1954. Ce jour-là explose la superbombe « Bravo ». C'est une bombe 3 F (fission, puis fusion, puis encore fission), la plus dangereuse de tous les types de bombes. Elle répand une radio-activité mortelle sur 18 000 km² du Pacifique. Sa puissance équivalente à celle de 15 millions de tonnes de TNT (trinitrotoluène, un des explosifs chimiques les plus puissants) est de 15 mégatonnes. Des millions de tonnes de sable et de corail sont aspirés vers le ciel par le champignon flamboyant.

Jusque-là, tout s'est passé comme prévu. Mais pour les retombées radio-actives, une surprise attend les observateurs dispersés dans les plus lointaines stations météorologiques.

Les produits radio-actifs projetés dans la haute atmosphère étaient, jusqu'ici, emportés autour du globe par les vents, et retombaient à terre pendant leur premier circuit circum-terrestre; en général, le gros de la retombée se déposait en quelques semaines selon la direction des vents, et se concentrait dans les zones de latitude moyenne.

Le champignon de Bravo une fois dispersé, les observateurs des stations de détection, aux U.S.A. et ailleurs, attendent donc l'arrivée des retombées. Or, les compteurs Geiger décèlent une radio-activité étonnamment faible. Aux Etats-Unis, la retombée de la superbombe de 15 mégatonnes est moindre que celle d'une bombe de puissance 100 fois plus faible. Que s'est-il passé?

Des explorations au sol et à haute altitude donnent bientôt la clef du mystère.

Les débris radio-actifs de Bravo et d'autres explosions de cette importance, sont ou bien retombés au sol, au voisinage de l'explosion, ou bien en suspension dans la stratosphère où leur séjour est très long. Les mesures faites par l'A.E.C. sont formelles : la moitié des produits retombe au bout de 4 à 7 ans.

L'explosion de Bravo devait causer une autre surprise. Les météorologistes avaient prévu que le nuage se dirigerait vers l'ouest. En fait, les vents l'emportèrent vers l'est. C'est dans cette direction que se déposa la première retombée, celle des plus grosses particules. Une heure après l'explosion, une fine pluie de cendres s'abattait à 70 km de là. Quelques heures plus tard à 100 km plus loin.

C'est là que naviguait sous le vent le petit chalutier japonais « Dragon bienheureux ». Les membres de l'équipage ne se doutèrent pas qu'ils subissaient un bombardement radio-actif. Ils reçurent sur le corps quelque 200 roentgens. L'un d'eux mourut en septembre. La moitié des survivants fut hospitalisée pendant plus d'un an : trois demeurèrent en traitement jusqu'à la fin de 1957.

Les cendres de mort, que les Japonais appelaient les « shi no hai » avaient contaminé par l'intermédiaire du plancton des milliers de poissons. Les savants japonais contrôlèrent les cargaisons de 564 bateaux de pêche.

Jusqu'à 30 ou 40 coups par minute au compteur Geiger, la radio-activité est considérée comme « normale » : ils décidèrent qu'au-dessus de 100 battements par minute à 10 cm de l'estomac, le poisson serait déclaré impropre à la consommation.

Ce que Bravo a montré, c'est que les débris radio-actifs séjournent dans la haute atmosphère, et qu'il leur faut un certain nombre d'années pour revenir au sol. Cette « mise au frigidaire » donne à certains éléments radio-actifs, à « vie » courte, le temps de se désactiver. Mais dans le cas du strontium 90 il faut 28 ans pour que la moitié seulement se désintègre en émettant des radiations. Sans nouveaux essais, il en retombera encore jusqu'en

tium : 30 millions de victimes

1965. Théoriquement, une cuiller à thé de radiostrontium concentré suffit à tuer 30 millions de personnes. Bravo a projeté dans l'air du Pacifique 10 kg de radiostrontium.

Réduites en cendres, les viscères des poissons du Pacifique examinés par les Japonais contenaient le secret de la super-bombe : sa matière fissile était de l'uranium 238. Cet uranium 238 (comme l'uranium 235 de la bombe d'Hiroshima) donne naissance à quelque 200 produits de fission : le strontium 90 qui agit pendant 28 ans, le césium 137 (33 ans), le ruthénium 106 (1 an), le prométhéum 147 (2 ans 6 mois), le carbone 14 dont la vie est beaucoup plus longue encore que celle du strontium et que l'on retrouve dans les retombées...

C'est le strontium 90 qui est au centre de toutes les recherches. Son processus d'absorption par l'organisme est identique à celui du calcium dont il a presque toutes les propriétés chimiques. Déjà réparti sur notre globe où, par les végétaux et les animaux il a gagné la chaîne alimentaire, il a pénétré le corps humain. Son cycle commence dès qu'il est projeté vers la stratosphère.

1° La pluie, le brouillard et la neige le ramènent sur le sol où il recouvre l'herbe et les feuilles. La retombée de strontium est maximale dans les régions pluvieuses : celles que l'homme recherche pour ses cultures nourricières.

2° Le radiostrontium est absorbé par des organismes vivants. Il agit à l'intérieur du corps. Parent du calcium, il se fixe avec lui. Des expériences précises ont montré qu'une plante qui pousse dans un sol pauvre en calcium absorbera le strontium avec le calcium du sol, et que de même, dans le métabolisme humain, si le corps manque de calcium, il absorbera d'avantage de strontium.

Le strontium 90 est actuellement présent dans l'organisme de tous les êtres humains. Les légumes, la chair des animaux en contiennent, celle des herbivores en particulier. Le lait, normalement riche en calcium, l'est devenu en strontium 90.

Les enfants sont donc particulièrement menacés. De 0 à 4 ans, ils « stockent » cinq fois plus de Sr 90 que les adultes. *Même en supposant que les essais ne reprennent pas, le réservoir de strontium dans la stratosphère est déjà tel que l'augmentation des retombées pendant les 10 années à venir nous obligera peut-être à rendre le lait inoffensif.* C'est ce que vient de dire, au mois d'août à Genève, le Dr Arthur Wolff, chef du service

de prévention radiologique au département de la Santé publique américain, à l'issue d'une discussion d'experts qui s'est déroulée... à huis-clos.

Le cri d'alarme est depuis longtemps poussé. « Nous risquons la leucémie pour 1 enfant sur 1 000 », répète depuis des années le Dr Pauling. Et selon le Pr Lacassagne, le taux des leucémies et ostéosarcomes sera inévitablement élevé d'au moins 1 % dans l'ensemble de la population par le fait des retombées radio-actives. »

Ceci est une approximation parmi beaucoup d'autres. Dire de façon précise à quel degré de contamination nous en sommes à l'heure actuelle est difficile. Les recherches déjà faites autour du radiostrontium sont pourtant minutieuses. On a recherché sa présence dans l'urine, dans les os des amputés et des mort-nés après avoir réduit ces os en cendre. On a abattu des centaines d'herbivores dans toutes les régions des États-Unis. L'estimation officielle est que 25 millimicrocuries de radiostrontium par gramme de calcium est « la plus haute dose prévisible qui atteindrait en 1970 le squelette aux États-Unis ». Or cette dose est déjà la moitié de la limite de tolérance fixée par l'A.E.C. *De plus, elle est calculée en se fondant sur l'hypothèse capitale qu'il n'y aurait plus d'essais nucléaires entre 1957 et 1970.*

Enfin il ne faut pas oublier qu'en dehors du radiostrontium, d'autres isotopes présentent d'autres dangers. C'est au carbone 14 que le Dr Pauling attribuait, il y a un mois, au congrès d'Hiroshima, la probabilité de la naissance de monstres. Certains corps, comme le césium, sans pénétrer dans l'organisme, ont, par leurs radiations, une action dangereuse sur les gonades. Ces corps sont la hantise des généticiens, c'est à leurs effets que pense le Pr Philippe Lhéritier lorsqu'il parle de « facteurs héréditaires extrêmement défavorables, et de ces anomalies diverses, graves ou peu graves, mais qui finalement subsistent dans les populations... Le Pr Lacassagne précise : « Il n'y a pas de seuil dans la production des mutations; toute dose, aussi faible soit-elle, est capable d'en faire apparaître. »

Les retombées ne sont pas seulement la sinistre préfiguration d'une guerre totale, puisque leur péril est déjà présent. Les représentants des trois grandes puissances qui discutent autour d'une table depuis plus de 9 mois d'un accord susceptible de faire

La bombe propre : un rêve

cesser les essais atomiques cherchent à écarter le spectre d'une guerre nucléaire. Mais ils ont d'abord un objectif plus proche : faire cesser les explosions *expérimentales*. Ils ne sont pas sans ignorer ce qu'elles représentent déjà.

Soucieux de perfectionner l'arme nucléaire qu'ils estiment encore balbutiante, d'autres experts nous proposent des solutions dérisoires.

Limiter les explosions? Shubert et Lapp estiment qu'une charge annuelle stratosphérique correspondant à l'explosion de 3 mégatonnes constitue un risque raisonnable. Mais ce « seuil » est déjà dépassé par une seule explosion de type Bravo.

Faire des bombes propres? Ce n'est pas seulement le désir des savants qui voudraient que les explosions expérimentales n'aient pas en temps de paix des conséquences mortelles. C'est aussi l'ambition des militaires qui savent parfaitement qu'une bombe sale peut nuire à celui qui la lance comme à celui qui la reçoit.

Nul doute que tous les états-majors du monde n'aient été brusquement alertés par une information discrète publiée récemment par quelques journaux américains. Elle émanait vraisemblablement du Pentagone et annonçait la mise au point d'une bombe « superpropre ». De cet engin dont on ne sait rien, les spécialistes supposent que les neutrons d'une bombe nominale ou thermonucléaire y seraient intégralement absorbés par un noyau synthétique à très courte vie (100 milliardièmes de secondes) donnant des positrons. Ceux-ci se combi-neraient avec les électrons de l'air et de la bombe en donnant une réaction : électron + positron = rayon gamma. Plus de 90 % de l'énergie serait émise sous forme de rayonnement gamma. La bombe aurait un faible effet brisant, elle ne donnerait pas de retombée radio-active, mais serait meurtrière. Si ces conjectures sont exactes, tous les laborieux efforts de la conférence nucléaire de Genève risquent d'être réduits à néant. Tout accord, en effet, est étroitement lié aux moyens de détection. Or il y a de fortes chances pour que l'explosion d'une bombe « superpropre » soit particulièrement difficile à déceler. La bombe « superpropre » pourrait même être utilisée commodément dans des conflits limités : il serait difficile de démontrer que l'on s'en est servi.

Mais la mise au point de ce type de bombe — avant même d'avoir ces graves conséquences politiques — signifierait d'abord une véritable révolution dans la physique nucléaire. Rien ne prouve que cette révolution soit accomplie.

Les produits « propres » sont ceux qui pro-

viennent de la fusion (c'est-à-dire du « deuxième étage » de la bombe « 3 F »).

Les produits sales proviennent de la fission (premier et troisième étages). Pour rendre une bombe plus propre, on peut supprimer le troisième étage, « l'écorce » d'uranium 238. On peut, d'autre part, réduire le noyau d'uranium 235 ou de plutonium (premier étage) dont la fission amorce l'explosion : cela revient, pratiquement, à comprimer ce noyau en utilisant des explosifs chimiques dont on l'entoure.

C'est là le maximum qu'on puisse faire. L'amorçage de la bombe par fission est indispensable. Dans l'état actuel, *il ne peut pas y avoir de bombe vraiment propre.*

Sans accord international, les essais de bombes reprendraient aux États-Unis à partir du 1^{er} janvier. Il n'y a pas de recul possible. Ce sera un pas de plus vers une accumulation toujours plus grande du strontium de la stratosphère. Après les U.S.A. et l'U.R.S.S., l'Angleterre a fait exploser sa bombe H. La France va prochainement faire exploser sa bombe A. La décision en a été prise il y a 4 ans alors que, dans tous les pays du monde, la « course à l'arme atomique » battait son plein. Les techniciens français ont travaillé vite. Mais dans l'intervalle le danger des retombées s'est aggravé plus vite encore. Le monde entier en a pris conscience : 200 bombes ont déjà explosé, russes, américaines, britanniques. Peu importe la « nationalité » des expériences. Ce qui compte aujourd'hui c'est une décision d'ensemble.

Il faut surtout que soient rompues les consignes de silence. Les mesures précises du danger qui nous cerne sont encore peu nombreuses. Un grand savant français, Louis Bugnard, faisait récemment cette révélation alarmante : « Toutes les évaluations qu'on a faites au cours de ces dernières années sont déjà suspectes. » L'estimation du risque où nous vivons est difficile. Il nous faut être certains de la liberté de ceux qui en font l'estimation. Responsables des armes nucléaires, les « commissions de l'énergie atomique » ne doivent pas être chargées d'apprécier les risques que nous courons. C'est être à la fois juge et partie. Le jour où les calculs se feront en pleine lumière, où des organismes internationaux prendront l'affaire en main, les hommes enfin pourront se sentir mieux défendus contre le danger sans visage des retombées atomiques.

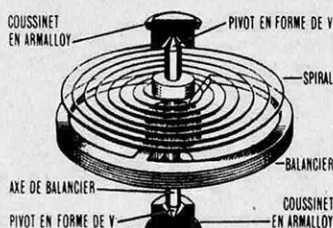
Paul BADET

Révolution dans la technique horlogère

Une nouvelle conception technique, des méthodes de productivité à "haute efficacité" ont permis à KELTON de réduire les prix de façon spectaculaire et de présenter une collection de montres sensationnelles pour hommes et pour dames, à partir de 2.950 Francs. Ces montres bénéficient d'une expérience mondiale et les millions de personnes qui les portent proclament leur satisfaction. Elles sont fabriquées dans des usines ultra-modernes, sur les machines de haute précision les plus perfectionnées. Contrôles et réglages sont effectués sur des appareils électroniques. La qualité constante de sa production permet à KELTON d'accompagner chaque montre d'une garantie totale véritablement efficace.

Des avantages véritablement pratiques

CONTRE LES CHOCS, L'ARMACHOC



Si vous êtes compétent en petite mécanique de haute précision, vous apprécierez la simplicité révolutionnaire de l'Armachoc en V qui donne aux montres KELTON un remarquable degré de résistance aux chocs. Un axe de balancier spécial dont les pivots sont coniques (en forme de V) tourne entre deux coussinets en alliage spécial : l'armalloy. Ce principe permet des réglages précis et donne au mouvement une extrême solidité à l'endroit même où les montres sont fragiles.

- Grande résistance aux chocs
- Mécanisme de remontage incassable
- Spiral compensateur de température
- Anti-poussière
- Verre incassable
- Modèles waterproof (véritablement 100 % étanches à l'eau)

● Garantie totale

assurée par le fabricant lui-même...

Le service d'entretien après vente de Kelton est une innovation dans l'industrie horlogère. Il permet à cette grande marque de vous proposer des montres dans des magasins non spécialisés. Ces magasins ont été sélectionnés parmi les papetiers-libraires, spécialistes du stylo, magasins de cadeaux, etc...



20331 - Marlin -

Boîte étanche chromée, cadran lumineux, chiffres relief blancs, bracelet cuir. F. 4.450



20372 - Marlin -

Boîte étanche chromée, cadran lumineux, chiffres relief blancs, trotteuse centrale, bracelet tissé acier inoxydable. F. 5.750



20471 - Marlin

Boîte étanche plaqué or, cadran lumineux, chiffres relief dorés, trotteuse centrale, bracelet cuir. F. 5.750



20472 - Marlin -

Boîte étanche plaqué or, cadran lumineux, chiffres relief dorés, trotteuse centrale, bracelet métal tissé plaqué or. F. 6.950



11301 - Mercury -

Boîte chromée, cadran chiffres blancs, bracelet cuir. F. 2.950

Pour hommes et pour dames à partir de Frs 2.950

En vente: Papetiers, spécialistes du stylo, commerces divers, etc...

Catalogue gratuit sur demande à : KELTON 52, Champs-Élysées - PARIS

9 K 478



Cette partie de l'autoberge qui va du pont de Solférino, fermé à la circulation le jour de son centenaire, au pont de la Concorde, est construite au dessus de la Seine. L'ouvrage revient à 1 million le mètre.

LOUVRE

PANTHÉON ST-SULPICE

Pont de Solférino(5000) Pont du Carrousel(26000)
fermé le 13 août 1959

Pont Royal(16000)

Pont de la Concorde(39000)

DÉBUT DE L'AUTOBERGE

Demain sur l'autoberge : 30 000 voitures par jour.
Le trafic actuel sur les ponts est chiffré ci-dessus.

Pour dégager Paris

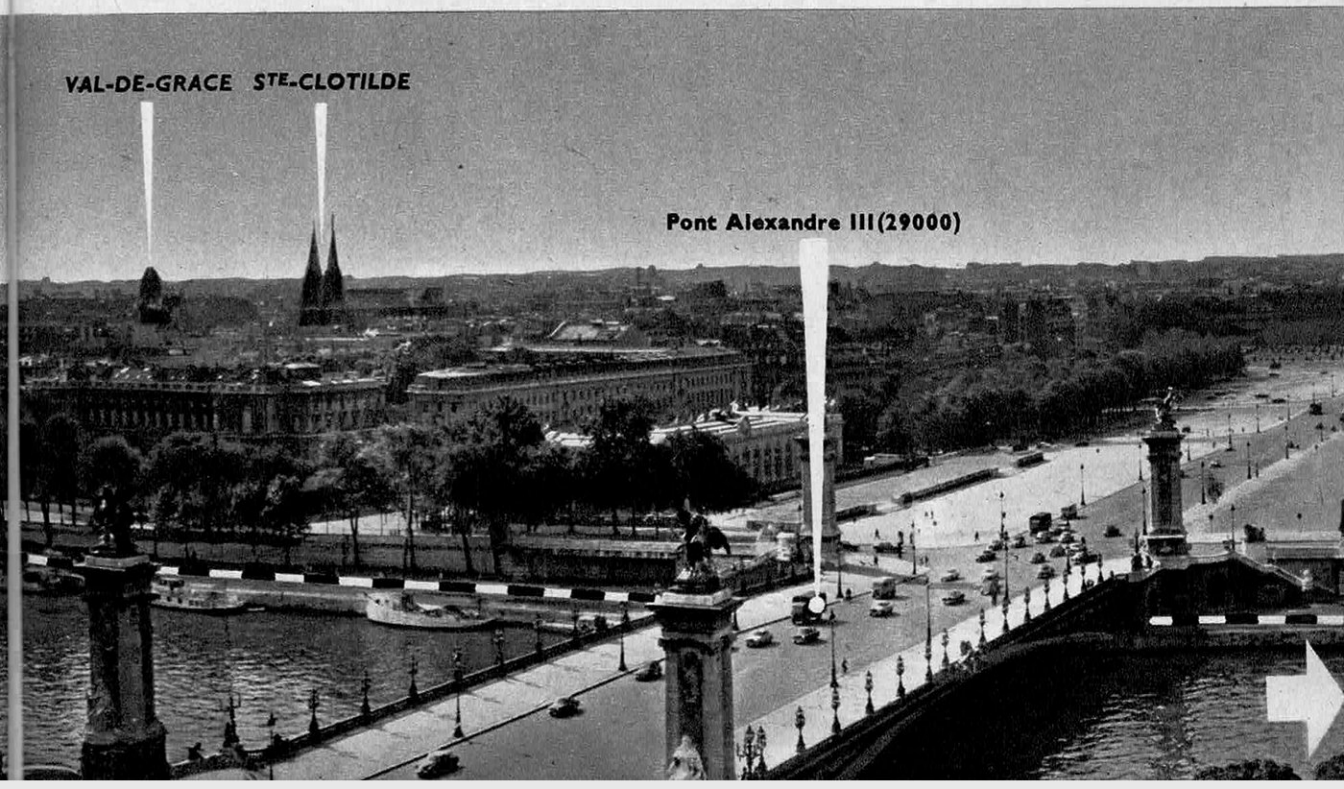
UNE ROUTE SUR LA SEINE

LE 19 septembre 1958, une poignée d'ouvriers descendaient du quai Anatole France sur la Seine et mettaient discrètement en route un chantier sur les vieux pavés du port de Solférino où ils installaient leurs cabanes de bois. Quelques clochards sortirent de leur arche et vinrent les narguer. Ils ne se doutaient pas que leur domaine allait devenir avant le printemps 1960 une route à grande circulation de près de 3 kilomètres.

Le 24 mars de l'année dernière, le Conseil Municipal de Paris avait décidé de prolonger la voie sur berge, construite en 1956, qui descend sur la rive gauche de la Seine en aval du pont de la Concorde, passe sous les ponts

VAL-DE-GRACE STE-CLOTILDE

Pont Alexandre III (29000)



Alexandre III et des Invalides et remonte en amont du pont de l'Alma après avoir parcouru 1 300 mètres. Cette première voie a décongestionné les croisements des circulations transversales et parallèles à la Seine au pont Alexandre III (29 000 véhicules par jour) et au pont de l'Alma (26 000). Mais il reste deux points cruciaux d'embouteillage : le pont de la Concorde qui déverse sur le Palais Bourbon et en reçoit près de 40 000 véhicules et le pont de l'Alma (35 000 véhicules). D'où un retard considérable de la circulation le long des quais et un engorgement rendant souvent difficile la traversée de Paris de l'est vers l'ouest. L'objectif des ingénieurs est donc d'atteindre le pont Royal vers l'est et la passerelle Debilly vers l'ouest en passant sur les quatre ports de Solférino, des Invalides, du Gros Caillou et de La Bourdonnais.

Une forêt de 380 pieux

On s'attaque d'abord au tronçon est.

Il s'agit de vaincre une première difficulté : relier le port de Solférino au port des Invalides par 350 mètres d'une voie sur pilotis, au fil de l'eau, qui passe sous le pont de la Concorde. Pour cela il faut d'abord prouver aux services de la Navigation de la Seine qu'il n'y a pas d'écoulement d'eau mais une

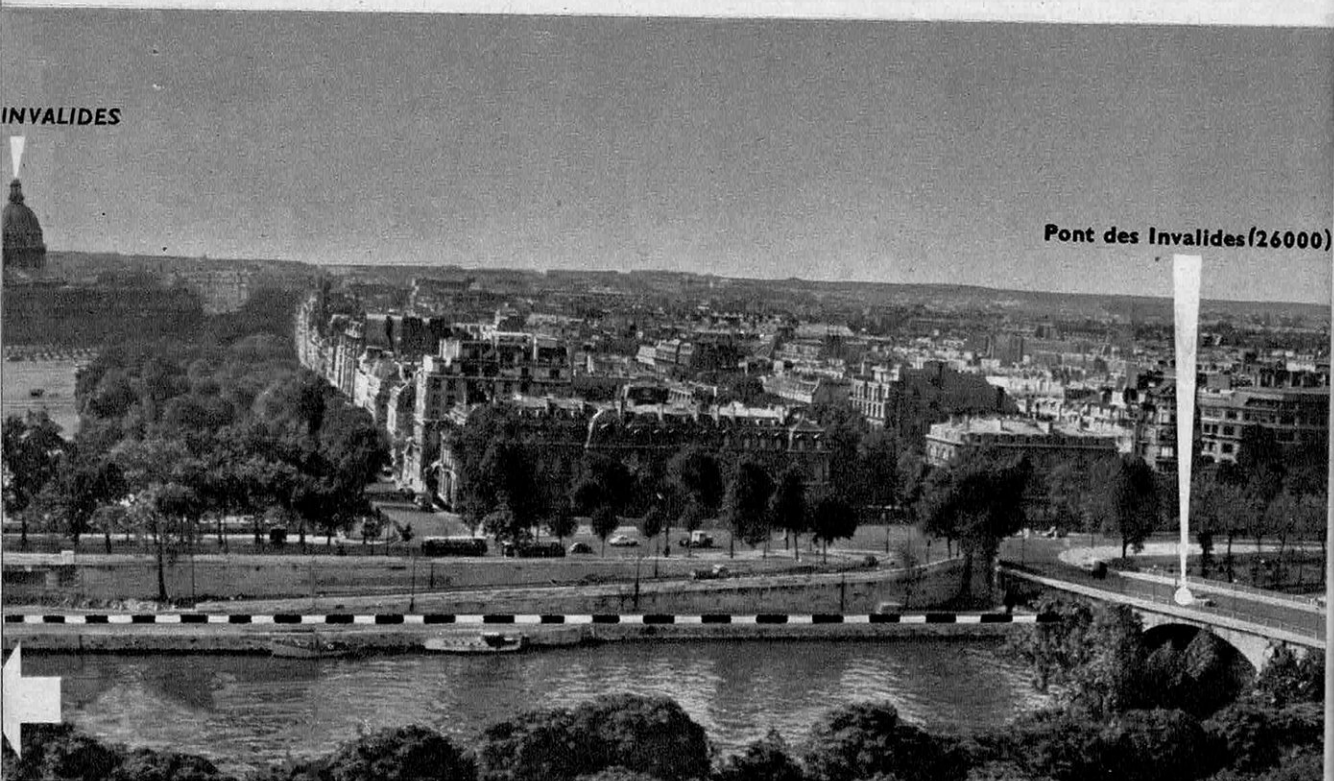
simple « turbulence » sous la première arche du pont et que la navigation y est nulle. Trois obstacles doivent être ensuite enjambés : le passage de la ligne 12 du métro (on doit enfoncer des pieux à 1,50 m de son tunnel), celui du siphon d'égout circulaire qui rejoint la rive droite; enfin, les déversoirs d'orages qu'on ne doit pas obstruer. D'autre part, comme les crues du fleuve risquent de couvrir l'autoberge 15 jours par an, l'ouvrage doit être lourd, avoir 1 mètre d'épaisseur, ce qui nécessite 10 000 m³ de béton armé sans compter les 15 cm de revêtement de béton. Une forêt de 380 pieux de 11 mètres, des éléments pesant plus de 60 tonnes, 1 800 m² de revêtement de pierre de taille. Bref le gros de l'œuvre revient à 1 000 francs par mm de voie, occupe soixante ouvriers qui vivent pratiquement sur place, travaillant dès l'aube.

On doit aussi user de diplomatie pour déménager la piscine Deligny du port de Solférino au port des Saints-Pères, réinstaller les bateaux-mouches sur la rive droite, abattre les derniers ormes de Paris, d'ailleurs malades, en face du Pavillon de la Légion d'Honneur et conclure avec la S.N.C.F. un accord pour l'aménagement de la rampe d'accès en face de la gare d'Orsay.

Quelques mois plus tard, le même problème se repose pour la construction vers l'ouest

INVALIDES

Pont des Invalides (26000)



du passage sous le pont de l'Alma avec une rampe d'accès au quai Branly dite « à saute-mouton » parce qu'elle grimpe 5 mètres au-dessus de la ligne de chemin de fer Paris-Versailles et sa gare de l'Alma.

Là on doit travailler en grande partie de nuit pour ne pas gêner le passage des trains, tout en bâtissant de jour un échafaudage de protection pour soutenir les poutres de 18 tonnes.

Sans limitation de vitesse

La Préfecture de Police évalue à 30 000 le nombre de voitures qui emprunteront l'autoberge. « Ce n'est qu'une estimation reconnaissent les experts, car, comme pour toute initiative concernant la circulation routière, nous sommes des apprentis-sorciers. Les réactions des conducteurs parisiens nous déconcertent. On croit la solution viable, mais à l'expérience elle apparaît insuffisante, voire inutile. On peut s'attendre, en fait, à un « rush » d'automobilistes curieux quand on ouvrira l'autoberge à la circulation. Ensuite le trafic s'équilibrera. »

L'autoberge aura la faveur des conducteurs pour deux raisons.

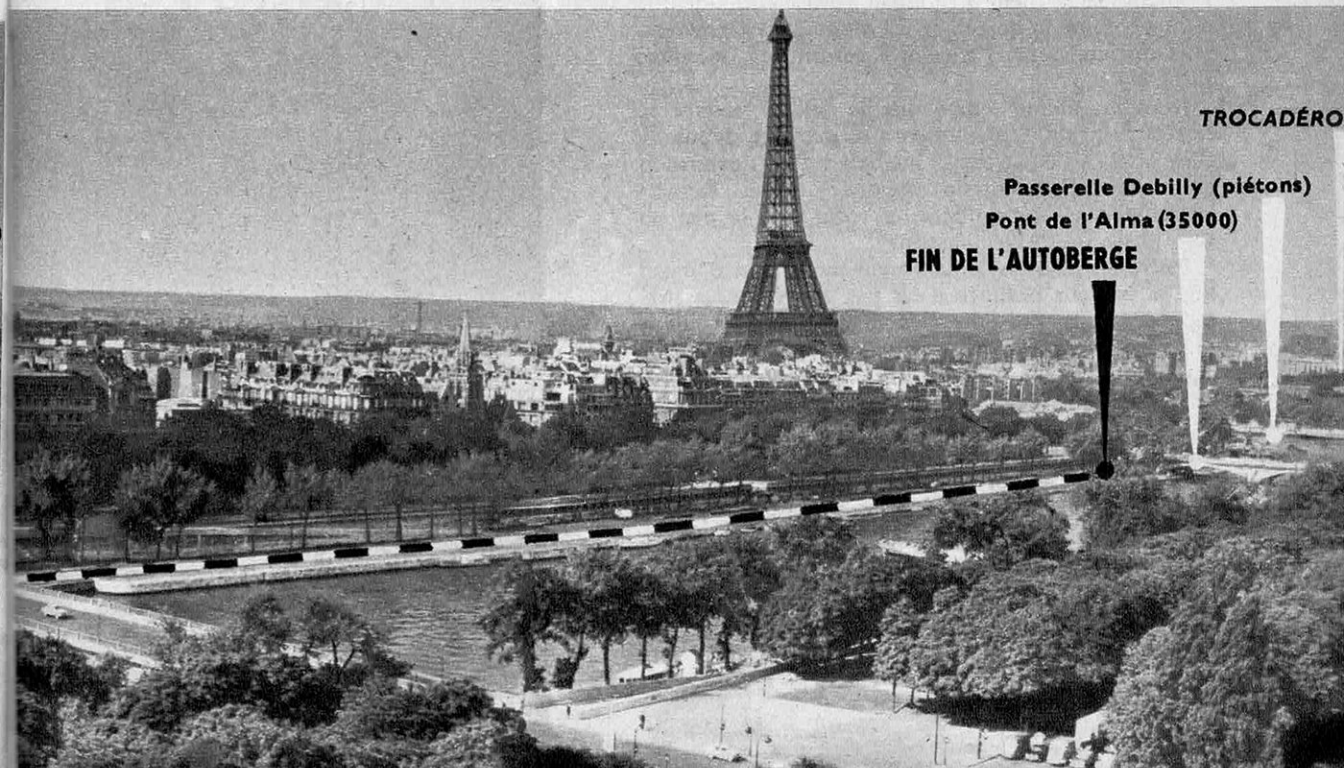
D'abord parce qu'elle évitera les embouteillages aux accès des ponts et permettra de

traverser le cœur de Paris sans limitation de vitesse. Ensuite, à cause de l'incontestable beauté du trajet : l'automobiliste laisse derrière lui un des plus vieux ponts de Paris, le pont Royal, pour plonger sur la Seine qu'il va longer sur trois kilomètres. Il est à la hauteur des chalands, au fil du fleuve dont il suit le cours sous cinq ponts successifs. Des échappées sur la rive droite : le jardin des Tuileries, le Cours-la-Reine... s'offrent aussi à son regard. Il découvre Paris sous un angle nouveau, celui des nautoniers, celui des passagers du bateau-mouche sur le parcours devenu classique depuis le séjour de la reine Elizabeth à Paris. Puis il salue au passage le zouave de l'Alma avant de remonter sur le quai.

Ce parcours méritera quelques « étoiles » dans les guides pour touristes américains : « La pierre de Paris me tient », tout parisien amoureux de sa ville peut reprendre à son compte l'aveu de Colette. Peut-être regrettera-t-il la paix des rives où les amoureux et les clochards sont seuls au monde, mais il ne pourra que se féliciter de l'assainissement d'un des plus beaux sites de Paris.

Sous les ponts de Paris coule la Seine et le flot des voitures...

Alexandre VATEMARE



MARS


DE l'observatoire du Pic du Midi, M. Camichel voit la planète Mars avec autant de précision que ses collègues les plus favorisés des U.S.A. ou d'U.R.S.S. Au moment où l'hiver martien arrive à son terme dans l'hémisphère sud de la planète, celle-ci se présente dans l'oculaire comme une petite boule orangée, nantie de deux calottes blanches. Mars, en effet, a des saisons, puisqu'elle est inclinée sur le plan de son orbite. A ce moment, la calotte supérieure (celle du pôle sud, car l'instrument renverse les images) est la plus vaste : elle couvre une surface 20 fois égale à celle de la France, alors que l'autre est réduite à un point d'une centaine de kilomètres de diamètre.

La saison avance. En même temps, la calotte blanche se rétrécit, d'abord lentement, puis de plus en plus vite. Vers le milieu du printemps, des fissures apparaissent, segmentant la calotte qui se disloque, présente des régions d'éclats variés, et se désagrège alors rapidement (1). Des fragments s'isolent de la tache principale, persistent quelque temps comme la neige sur les montagnes terrestres, puis disparaissent. La calotte continue à décroître jusqu'à l'été.

Mais en même temps que la calotte polaire se rétrécit, un autre phénomène se propage depuis le pôle jusqu'à l'équateur et au-delà : c'est l'extension et l'assombrissement des régions sombres. Remettons notre œil à l'oculaire, et regardons la planète vers la fin de l'hiver austral.

Entre les calottes, nous remarquons tout d'abord que la couleur orangée n'est pas générale. La surface de Mars présente des détails d'une couleur différente, plus sombre, et que la plupart des observateurs qualifient de verdâtre. Au premier abord, il semble que ces tâches sombres dessinent une configuration permanente, comme sur la Terre la forme des continents et des montagnes. Et en effet, en gros, elle est permanente. La carte en a été dressée, notamment par l'astronome français Antoniadi. Cependant, une observation plus attentive révèle que ces tâches sombres ne sont pas figées.

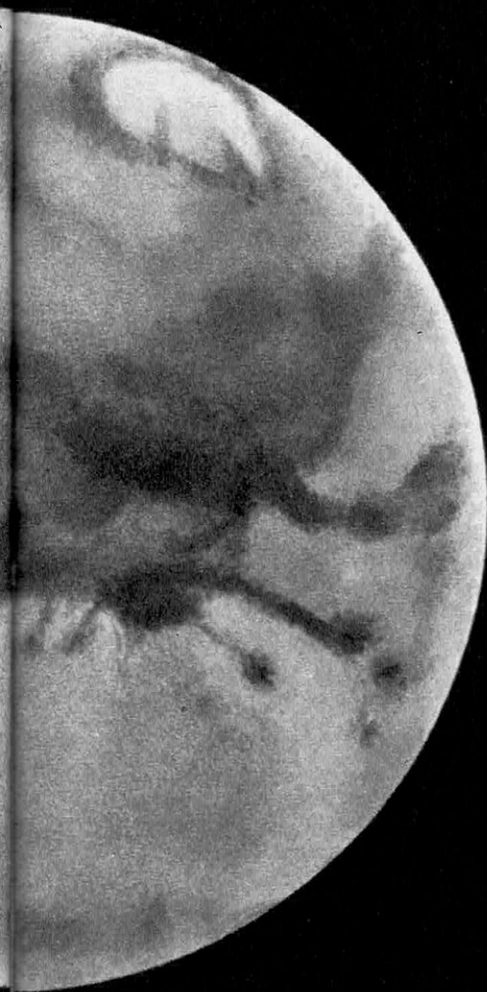
(1) Gérard de Vaucouleurs : Physique de la Planète Mars (Albin Michel).



Quand on observe Mars au télescope pendant des mois et des années, on suit sur sa surface des changements continus affectant parfois des zones vastes comme l'Europe. Des observations spectroscopiques récentes prouvent que ces changements sont

E XISTE SUR

RS



liés à une « vie » mystérieuse. Les astronomes évitent d'en parler publiquement. Science et Vie a pu obtenir des plus grands spécialistes internationaux de Mars leur opinion « privée » sur la question. Ils ont tenu à rester anonymes : nous respectons leurs désirs.

Tout d'abord, on remarque que la calotte polaire est bordée d'une frange sombre qui accompagne ses fluctuations. Mais ce n'est pas tout. Quand la calotte commence à fondre, on constate que certaines taches sombres poussent des prolongements sur les zones claires voisines, et cela progressivement, depuis le pôle jusqu'à l'équateur et au-delà, à mesure que la saison s'avance.

En même temps, les couleurs changent. Une bande brune se déplace rapidement vers l'équateur, substituant aux colorations grises, bleutées ou verdâtres des régions sombres, des teintes franchement brunes ou marron qui révèlent une grande diversité de constitution. « Cela, écrit Vaucouleurs, fait saisir sur le vif l'extension de « quelque chose » qui prend naissance dans la zone polaire pendant la décroissance de celle-ci, et se propage ensuite dans toutes les directions en provoquant des modifications dans les régions sombres. » Cette propagation parcourt 6 000 km d'un pôle vers l'autre en 130 jours, soit 45 km par jour, ou 50 centimètres à la seconde !

Il faut arrêter un instant sa pensée sur ce prodigieux phénomène. Imaginons ce que serait sur la Terre la progression, sur un front de milliers et de milliers de kilomètres d'une vague d'assombrissement avançant de 45 kilomètres par jour ! Certes, le printemps change aussi nos couleurs terrestres, mais il s'agit sur Mars de quelque chose de fondamentalement différent, puisque le mouvement part du nord pour avancer vers l'équateur à mesure que l'été approche. La vague d'assombrissement qui submerge Mars chaque printemps est bien liée aux saisons. Mais elle est surtout en liaison avec la fonte des calottes polaires. Or, ces calottes sont faites d'eau congelée, la chose est maintenant démontrée. Et comme il est démontré aussi qu'aux conditions de pression et de température de Mars, l'eau n'existe pas à sa surface à l'état liquide, c'est donc la sublimation de l'eau congelée des pôles et sa circulation dans l'atmosphère sous forme de vapeur qui est à l'origine de cette gigantesque métamorphose printanière de la planète. Les taches sombres changent de nature à mesure qu'elles sont atteintes par la vapeur d'eau en provenance des pôles. Cela

Le 16 novembre 1958, Sinton

résulte des travaux des météorologistes qui, comme l'Américain Hess, ont étudié la propagation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère martienne. En particulier, cette diffusion explique parfaitement la vitesse de la vague d'assombrissement.

Ni mousses, ni lichens

Nous sommes maintenant au seuil de l'été. La calotte est déjà fortement réduite et fendillée comme si la neige ne subsistait plus par endroits que sur les hauts plateaux. Les plages sombres commencent à brunir dans les régions tempérées de l'hémisphère austral (en haut), alors qu'elles sont presque complètement décolorées dans l'hémisphère nord (en bas). Dans les régions équatoriales, elles sont encore bleu vert, mais elles ne tarderont pas à tourner elles aussi au marron, avant de se décolorer en automne, tandis que le même cycle recommencera à partir de la calotte opposée.

Ces vastes régions sombres revigorées par l'eau polaire ont une structure étrange. Elles sont parsemées de veines, ou de marbrures, dont les prolongements se terminent en pointe vers l'équateur. Ces pointes à leur tour se prolongent par de minces filaments ; ce sont les fameux « canaux ».

Que sont les régions sombres de Mars et les canaux qui les prolongent ? Dès le début du siècle, de nombreux astronomes n'ont pas craint d'affirmer qu'il y avait là, vu à des millions de kilomètres, le témoignage d'une vie lointaine et mystérieuse. Et comme une telle hypothèse excitait l'imagination, on affirma (Lowell et ses élèves) que les Martiens, dotés d'une technique toute-puissante, avaient canalisé l'eau des pôles pour irriguer les vastes déserts auxquels Mars doit sa couleur rouge. On précise même que les canaux étaient souterrains, munis de stations de pompage, etc. Beaucoup de savants agacés par ces spéculations que rien ne fondait, prirent le parti adverse, et comme il arrive fréquemment en pareil cas nièrent tout en bloc : la vie sur Mars était un mythe, les canaux n'existaient pas, tout cela s'expliquait parfaitement d'une façon beaucoup plus simple par la circulation naturelle de la vapeur d'eau, voire par une activité volcanique intense (Mac Laughlin).

En fait, il y a dix ans déjà, beaucoup d'astronomes admettaient la possibilité sur Mars d'une vie élémentaire fondée sur la circulation saisonnière des maigres réserves d'eau de la pla-

nète. Les mousses et les lichens étaient alors « à la mode ». On faisait des rapprochements avec la vie précaire des très hautes montagnes terrestres, et l'on pensait qu'une telle comparaison suffisait à rendre compte des faits. Cela ressortait notamment des travaux du Russe Tikhov sur la végétation des hauts plateaux du Pamir.

Et puis, le professeur Salisbury, spécialiste de physiologie végétale à l'Université du Colorado, fit remarquer que le lichen n'expliquait rien. « Cette plante de type plat et à écailles, dit-il, ne pousse que très lentement, à raison de quelques millimètres par siècle. Comment expliquerait-elle des changements rapides comme on en découvre chaque fois que Mars rapproché de la Terre permet l'observation ? »

C'est lors de la première réunion du Comité International de la planète Mars, le 17 juin 1957 que Salisbury rendit cette communication publique. L'astronome américain Richardson, qui assistait à cette réunion, devait écrire plus tard : « Salisbury fut l'un des quelques orateurs dont je regrettai qu'il n'en dise pas plus long. Son exposé suscita une discussion animée, et un orateur en tira fort clairement la leçon en déclarant avec force que nous ne savons rien sur la « végétation » martienne, ce qui fut très applaudi par l'auditoire. »

En fait, l'hypothèse du lichen était morte. Personne n'y croit plus maintenant. Les résultats obtenus en France par Audoin Dollfus, l'astronome aéronaute, confirment la réfutation de Salisbury : ses mesures de polarisation des régions sombres ne montrent aucune coïncidence avec les mousses ni avec les lichens.

Une expérience décisive

Alors, si les régions sombres de Mars n'étaient pas imputables aux organismes élémentaires que nous connaissons sur Terre, par quoi les expliquer ? Tout le monde était d'accord sur un point : seuls de tels organismes auraient pu, à la rigueur, subsister dans le rude climat martien. Aucune des espèces vivantes plus évoluées que nous côtoyons ici ne résisterait à la sécheresse, au froid, à l'absence d'oxygène libre, aux basses pressions, aux rayonnements ultraviolets qui caractérisent le conditionnement martien. Écoutons encore Richardson : « La végétation la plus susceptible de survivre sur Mars est le lichen plat et écailleux que l'on trouve sur les roches dénudées

perce le secret de la planète rouge

et les pierres tombales.» Si ce n'est pas cela, qu'est-ce donc ?

Il devenait urgent de mettre au point une expérience décisive, capable de dire si, oui ou non, le mystère des régions sombres était bien celui de la vie.

Ce fut fait. La réponse est catégorique : la vie existe sur Mars, et c'est une vie *différente de la vie terrestre...*

C'est au docteur William Sinton, de l'observatoire de Harvard, dans le Massachusetts, que revient l'honneur d'avoir conçu et réalisé cette expérience. Il n'est pas exagéré de dire que les travaux de Sinton marquent une étape révolutionnaire dans l'histoire de l'astronomie. C'est la première fois qu'il est établi de façon absolue que la vie n'est pas le privilège de notre planète, et qu'elle peut affecter des formes dont la Terre ne nous donne aucune idée.

Le principe de son expérience est simple. La spectrographie nous apprend que les molécules organiques, produit exclusif de la vie, comportent des liaisons chimiques caractérisées par certaines bandes d'absorption. C'est ainsi que la liaison C-H des molécules organiques lourdes se traduit par deux bandes d'absorption dans les longueurs d'ondes 3,41 et 3,51 microns.

Sinton procède tout d'abord à quelques observations témoins sur la végétation terrestre. Puis, comme Mars approchait de son périhélie de 1956, il étudia le spectre infra-rouge de la planète au télescope à réflecteur de 155 centimètres d'ouverture de l'observatoire de Harvard, en utilisant une cellule de sulfure de plomb refroidie dans l'azote liquide.

Malgré la puissance de l'instrument de Harvard, il ne put cette année-là faire des mesures *distinctes* sur les déserts et les régions sombres et dut se contenter de résultats globaux, donnés par la lumière venant du disque entier de la planète. Mais une première certitude fut acquise : *la bande d'absorption de 3,41 microns était visible.* D'où provenait cette bande ? Des déserts, ou des plages sombres ? Impossible de le préciser, mais la bande était là, irrécusable, témoignant d'une vie organique.

Encouragé par cette première découverte, Sinton se prépara activement à accueillir le retour de la planète à sa prochaine opposition, le 16 novembre 1958. Et cette fois, c'est au grand télescope du Mont Palomar, de 5 mètres d'ouverture, qu'il fut présent au rendez-vous.

Les résultats furent sensationnels. Non seu-

lement il put analyser séparément la lumière provenant d'un désert et d'une tache sombre, non seulement il établit la présence des deux liaisons C-H dans la tache sombre étudiée (Syrtis Major) et leur absence dans le désert (Amazonis-Elysium), mais il montra l'existence dans la lumière provenant de Syrtis Major d'une troisième bande d'absorption correspondant à une liaison chimique inconnue dans les corps organiques terrestres, vers la longueur 3,67 microns !

Les conséquences de la découverte de Sinton ne sauraient être éludées. Tout d'abord, elle montre de façon cette fois définitive que les changements saisonniers observés sur la surface de Mars sont bel et bien un phénomène biologique. C'est la vie qui dessine les arabesques de la géographie martienne (on devrait plutôt dire «Aréographie»). C'est la vie qui, au printemps, est le théâtre de cette fantastique métamorphose se propageant à 45 kilomètres par jour (aussi vite qu'une armée moderne) sur des surfaces vastes comme l'Europe et sur des fronts de milliers de kilomètres, métamorphose dont la nature réelle nous échappe, mais qui est assez puissante pour frapper l'œil le moins préparé à des dizaines de millions de kilomètres de distance.

Une biologie inconcevable

Ce qu'il y a de plus troublant dans les résultats obtenus par Sinton lors de l'opposition de 1958, c'est cette mystérieuse bande d'absorption de 3,67 microns. Du point de vue scientifique, on a peut-être fait ces dernières années des découvertes plus importantes. On n'en a fait aucune qui ait une telle signification philosophique. Elle témoigne en effet que la vie peut être fondée sur des chimies organiques différentes, qu'elle est un phénomène cosmique dont la réalisation peut faire appel à des moyens variés, et que les conditions terrestres ne lui sont pas indispensables. Plus précisément, l'originalité de structure des molécules organiques martiennes doit être considérée comme une adaptation fondamentale de la vie aux conditions de la planète rouge. Et si la vie martienne diffère déjà tellement de la nôtre au niveau élémentaire de la molécule, quelle différence, quel abîme doit-on prévoir au niveau plus complexe de l'évolution biologique proprement dite ! Cette différence doit s'accroître proportionnellement au niveau de complexité. La cellule vivante martienne doit être encore plus

Des cheminements vivants

éloignée de la cellule vivante terrestre, et les organismes supérieurs de Mars, s'il en existe, doivent être prévus comme littéralement inconcevables. Voilà qui promet de fascinantes confrontations au cours des années à venir, maintenant que l'on commence à entrevoir la possibilité de rendre visite à notre voisine...

La découverte de Sinton éclaire aussi d'un jour nouveau certains phénomènes observés depuis longtemps à la surface martienne et pour lesquels aucune explication valable n'a encore été avancée : nous voulons dire les fameux « canaux ». Nous entrons ici dans un domaine plein d'arrière-pensées et dont les astronomes n'aiment guère parler, du moins en public.

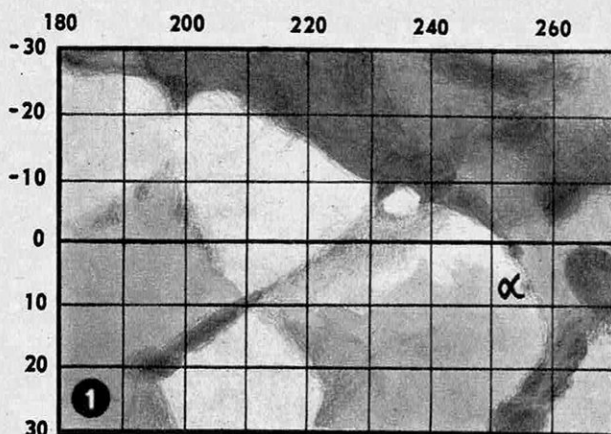
Les « canaux » en marche

Il faut bien s'entendre quand on parle de « canaux ». Il y a plus de cinquante ans qu'aucun astronome ne croit plus à l'existence de canaux véritables, c'est-à-dire de formations rectilignes continues remplies d'eau à ciel ouvert, comme dans les vaines représentations des disciples trop zélés de Schiaparelli et de Lowell. Les Français Antoniadi et Dollfus ont définitivement prouvé que les prétendus canaux n'apparaissent qu'à la faveur, si l'on peut dire, de conditions d'observation défavorables. Un dessin classique de Dollfus montre la région par ailleurs si curieuse de Syrtis Major telle qu'elle apparaît à travers un ciel agité, et à travers un ciel absolument calme. Les « canaux » ne sont visibles que dans le premier cas, quand on voit mal. Quand on voit bien, les prétendus canaux se résolvent en alignements de points distincts, et le nombre de ces points augmente à mesure qu'on voit mieux. En fait, il n'y a pas de canaux : il n'y a que des traînées de tâches.

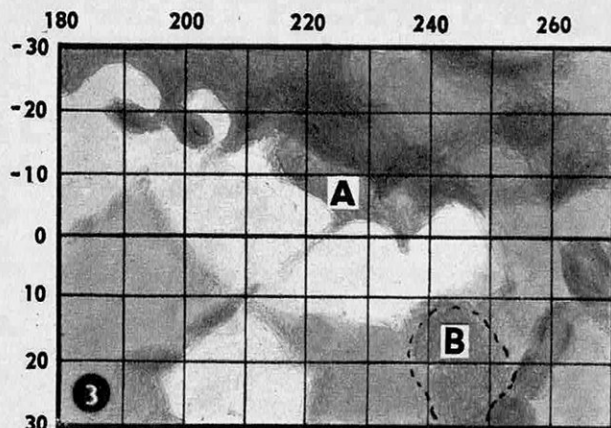
Dans le langage actuel des astronomes, les canaux (qui ne sont pas des canaux), ce sont ces traînées. Et ces traînées existent. Selon Dollfus lui-même, elles constituent « une caractéristique très particulière et spécifique de la topographie martienne ». Même leur dédoublement parallèle (leur « germination », comme disait Schiaparelli) persiste dans plusieurs des dessins les mieux assurés et les moins contestés, comme par exemple dans le dessin de Syrtis Major exécuté par Dollfus en 1948 au Pic du Midi.

Or, une étude approfondie de ces traînées, que nous continuerons à appeler « canaux »

conformément à la tradition, révèle qu'elles jouent un rôle singulier, et par bien des côtés inexplicable, dans l'évolution de la topographie martienne. Nous avons vu tout à l'heure que les canaux prolongent les grandes taches sombres vers l'équateur et au-delà, à travers les déserts rouges. Ces grandes taches, nous avons vu aussi qu'elles sont le théâtre de grandioses changements saisonniers. Mais d'autres changements n'ont rien à voir avec les saisons. Ils se développent sur des périodes bien plus longues, englobent des dizaines d'années. On les appelle les « variations séculaires ». Suivons dans le détail la plus étrange de ces variations,



1909-1930



1954-1956

qui savaient où ils allaient

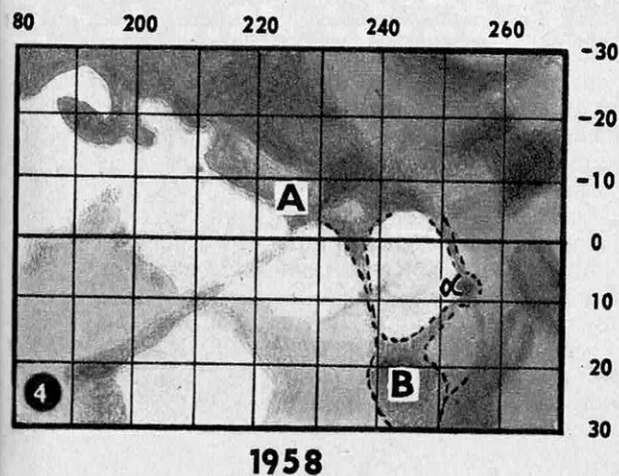
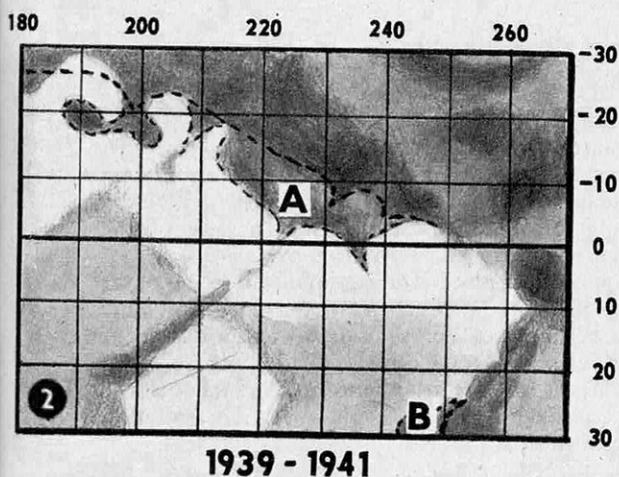
celle qui affecte depuis 50 ans la région de Mare Cimmerium, entre 240 et 260 degrés de longitude, de part et d'autre de l'équateur (figures 1 à 5).

En 1909, Antoniadi, observant cette région, en donnait le dessin reproduit sur la figure 1. Au point α , il signalait en 1924 l'apparition d'une minuscule oasis à laquelle il ne prêta aucune attention.

— Quinze ans se passent et en 1939, à la faveur d'une opposition, les astronomes découvrent que cette région est le théâtre d'un singulier remue-ménage. Tout d'abord, la petite oasis a complètement disparu. Mais en

revanche, deux régions précédemment désertiques sont envahies simultanément par une couleur plus sombre, et, doit-on dire depuis la découverte de Sinton, *par la vie* : elles sont situées à trois ou quatre mille kilomètres de distance l'une de l'autre, respectivement en A (Cyclopa) et en B (Amenthes). Deux ans plus tard, lors de l'opposition de 1941, l'évolution se précise : la tache A pousse deux pointes vers le bas, et ces deux pointes prolongent les pointes préexistantes de Mare Cimmerium.

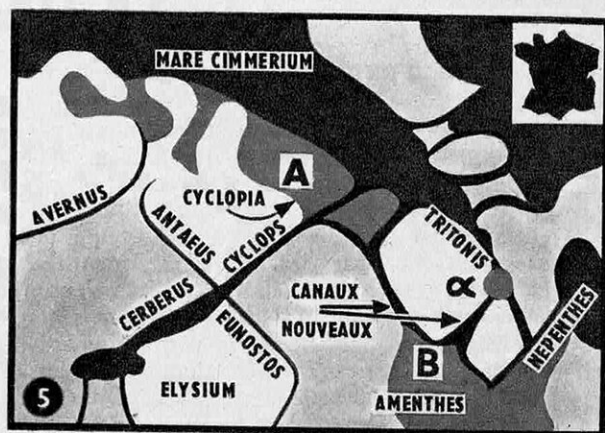
— Treize ans plus tard, en 1954, Cyclopa n'a guère changé. Par contre, à 2 000 kilomètres de là, Amenthes a progressé vers Cy-



50 ANS D'OBSERVATIONS

une étonnante conclusion

DANS la région de Mare Cimmerium, depuis 50 ans une étrange série de variations n'a pas cessé d'étonner les astronomes. Les détails de ces variations, donnés dans notre article, montrent des « pointes » sombres (c'est-à-dire, en tenant compte de la découverte de Sinton, vivantes) qui se rejoignent, comme si elles savaient où elles allaient.



Une vie intelligente? Probable...

clopia de plus de mille kilomètres, s'étendant dans tous les sens et occupant maintenant une surface deux fois plus vaste que la France (là où, rappelons-le, il n'y avait 20 ans plus tôt que le désert).

— En 1956, Cyclopa et Amenthès n'ont pas bougé. Par contre, on pressent que quelque chose est en train de se passer là où Antoniadi avait entrevu une oasis en 1924 : la couleur rougeâtre du désert s'assombrit.

— Mars revient en opposition le 16 novembre 1958. Et cette fois, le spectacle offert aux observateurs a ceci de stupéfiant que le nouvel aspect de cette région semble donner *après coup* un sens à une évolution qui durait depuis 50 ans : l'oasis α d'Antoniadi a réapparu, et elle a réapparu exactement au point vers lequel les pointes de Cyclopa et d'Amenthès se dirigeaient lentement, année après année, depuis 1939, *comme si*, me disait il y a quelques semaines un astronome de Harvard, *ces pointes avaient su où elles allaient!* Le vaste désert situé entre Cyclopa et Amenthès est maintenant bloqué vers la gauche par un nouveau « canal », c'est-à-dire par un alignement de points où se développe la vie. Au cœur même du désert prospère une oasis reliée aux taches sombres préexistantes par trois nouveaux « canaux » longs comme de Perpignan à Dunkerque. Ces trois canaux, partis il y a plus de vingt ans de points aussi éloignés que Paris, Moscou et Constantinople, ont lentement convergé dans le désert, et à leur point de convergence la vie maintenant s'étend et gagne sur la mort environnante : « Tout se passe, me disait cet astronome, comme si cette prodigieuse évolution avait obéi à une finalité... »

Pas d'explication « simple »

On a proposé des explications moins romantiques aux changements que nous venons de décrire. Jusqu'ici les astronomes reconnaissent qu'aucune ne rend compte des faits. On a dit par exemple que l'oasis était une dépression reliée par des vallées à Amenthès, Néphenès et Mare Cimmerium. Curieuses vallées qui se résolvent dans les plus puissants télescopes en alignements de petits filaments sombres de disposition désordonnée, et sans aucun rapport avec la direction générale du « canal » !

Si l'on s'en tient aux faits, aux certitudes, que voit-on ?

1° que les variations séculaires de Mars sont

continues, progressives, et se développent sur des dizaines d'années. Les « conditions » qui les provoquent doivent donc l'être elles aussi. Ces conditions ne sont pas en rapport avec les saisons ni, apparemment, avec aucune variation d'origine astronomique connue. Avec quoi ? On n'en sait rien.

2° que ces variations témoignent d'une plasticité biologique dont la Terre ne nous offre aucun exemple. La vie martienne semble être bien plus souple, bien plus efficace, bien plus rapide dans ses réalisations que la nôtre. Il faut des millénaires pour qu'un désert comme le Sahara change d'aspect. Sur Mars, un désert plus vaste que le Sahara *change en quelques années.*

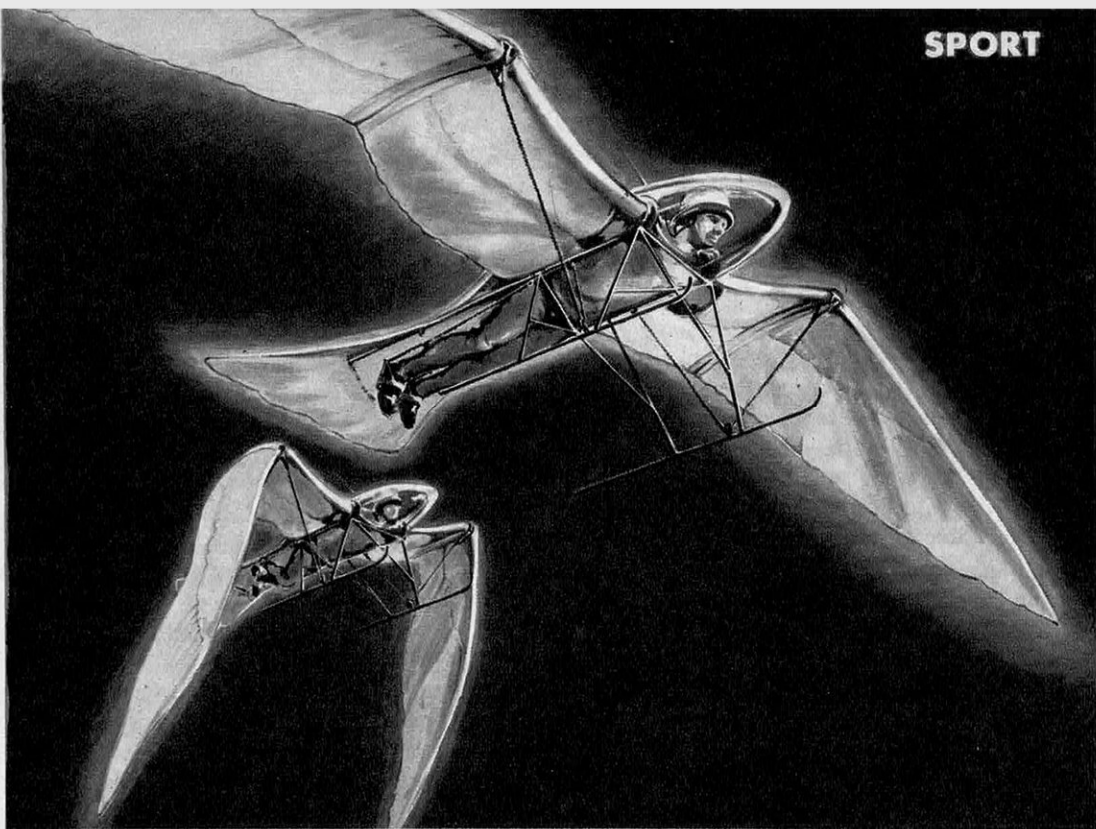
Adaptation, évolution... pensée

Or, qui dit plasticité biologique dit adaptation, et qui dit adaptation dit évolution. La vie martienne, telle qu'elle apparaît à notre lointaine observation, témoigne d'une puissante adaptation et d'une haute évolution. Doit-on aller jusqu'à dire qu'elle témoigne aussi d'une activité dirigée, *c'est-à-dire d'une pensée?* Les spécialistes de Mars commencent à se poser la question. Si on les presse d'y répondre, voici à peu près ce qu'ils disent : « Il y a des arguments en faveur d'une telle hypothèse. » Ne parlons pas des arguments a priori tels que : le propre de la vie est d'évoluer, et toute évolution est ascendante. Ne retenons qu'un argument de fait : les changements séculaires semblent savoir où ils vont. Peut-on vraiment en être sûr dès à présent ? Est-il certain que ces changements trahissent de façon irréfutable une finalité ? Convenez que la chose est trop énorme pour qu'on la tranche si vite. Il faut poursuivre les observations, trouver des tests nouveaux. Et surtout, il faudra aller voir sur place. D'ici là... Et bien, d'ici là, pensons-y toujours, et n'en parlons jamais... »

Que les astronomes y pensent, nous en avons eu un témoignage public, il y a quelque temps, lorsque le Russe Chklovski émit sans sourciller l'hypothèse d'une origine artificielle des satellites de Mars. Que la prudence soit cependant recommandée, c'est ce qui ressortit des réactions suscitées par cette hypothèse. Nous serons peut-être déçus quand nous verrons Mars de près.

Mais ce n'est pas sûr, loin de là.

Aimé MICHEL



Une solution contestée: l'aile battante. Esquisse d'après le projet de Girard.

LE VOL HUMAIN EST POSSIBLE

L'ESPOIR d'égaliser l'oiseau a été payé de tant de retombées humiliantes qu'aux tentatives nouvelles de vol musculaire les ingénieurs opposent encore le scepticisme.

Pourtant, né d'une campagne du journal « les Ailes », un mouvement d'intérêt pour le vol musculaire vient de s'affirmer ; tant en France qu'en Grande-Bretagne et en Russie on a battu le rappel des vieux pionniers, mis en valeur l'aspect sportif du vol humain.

Le 10 avril 1959, la ville de Bourges associait à sa Foire-Exposition un Grand Prix

International de l'Aviette sous le contrôle de l'Aéro-Club de France tandis que les adeptes du vol musculaire décidaient de s'associer en une Union pour la réalisation du vol athlétique ou motorisé (URVAM, 2, rue de l'Arrivée, Paris (15^e)).

Il s'agissait de « franchir en vol une distance de 10 m à 0,50 m de haut avec un appareil dépourvu de tout accessoire aérostatique ou de tout moteur mécanique, hydraulique ou électrique, susceptible de participer à la propulsion ou à la sustentation de l'appareil ». Ce Prix, personne ne l'a emporté car les concu-

rents n'ont pas eu le temps de mettre leurs engins au point. On l'a reporté à l'année suivante pour le doubler : 200 000 F.

Voler dix mètres, Gabriel Poulain, le célèbre champion cycliste, l'avait fait le 9 juillet 1912 derrière les tribunes de Longchamp pour remporter le Prix Peugeot. Son ailette ne comportait ni hélice, ni carénage, mais 2 plans d'une surface de 14 m² pesant au total 22 kg. Bien mieux, un avion monoplan allemand Haessler-Villinger effectuait en 1936 quatre vols homologués de 200 m à 2 m du sol. La puissance musculaire était transmise à l'arbre d'hélice par une courroie entraînée à l'aide de pédales de bicyclette.

Le vol de croisière

Le Prix de Bourges n'a donc rien d'utopique. Mais pour beaucoup de fidèles « mordus » du vol musculaire, le véritable problème se situe ailleurs. Il s'agit non pas d'effectuer un bond mais de réussir un vol de croisière. Pas du tout, objectent d'autres, tout l'art est de décoller, là se déploie la force de l'oiseau qui ensuite peut planer tout à son aise. Mais ne pourrait-on pas emmagasiner l'énergie nécessaire à l'envol, ou s'aider d'un moteur auxiliaire? Pour qu'il soit musculaire le vol doit être totalement musculaire! Les avis divergent, les conceptions s'affrontent, des esprits « farfelus » font surface avec d'inhumaines machineries excitant les sarcasmes des sceptiques.

Qu'en penser?

De chaque tendance nous avons voulu trouver un représentant qualifié.

Et d'abord le commandant Hurel.

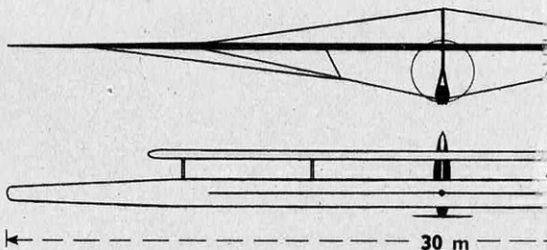
Père de l'avion « Hurel-Dubois » que Science et Vie avait présenté (cf. n° 429 et 448), le commandant Hurel, ancien officier de marine, est ingénieur civil de l'aéronautique. Avec Mermoz et Costes, il est un des trois Français à détenir la Médaille d'or de

(1) Si M est la masse d'air ainsi actionnée par seconde, V la vitesse qu'on lui communique, P la sustentation (poids de l'engin plus poids du pilote), celle-ci est égale au produit MV , $P = MV$. D'autre part la puissance nécessaire pour animer une masse M d'une vitesse V est $W = \frac{1}{2} MV^2$. Ce qui donne en combinant ces deux équations $M = \frac{P^2}{2W}$. En supposant que le poids P sustenté soit de 125 kg et que l'énergie disponible pour agir sur la masse d'air soit celle qu'un être humain peut développer pendant plusieurs heures, soit 15 kgm/seconde ($\frac{1}{5}$ de CV). On constate, en appliquant la formule précédente, que $M = 4 800$ kg. Il faut donc brasser près de 5 tonnes d'air par seconde.

la Fédération Aéronautique Internationale.

Pour lui, le problème est avant tout un problème de rendement qui peut être résolu de façon scientifique. Il importe d'abord d'en définir les données : le vol musculaire doit être continu, obtenu en atmosphère calme, sans variations verticales ou horizontales de la vitesse du vent, et par la seule puissance des muscles du ou des passagers. De plus il doit être accompli sans effet de sol, c'est-à-dire à une altitude suffisante pour éviter toute interaction, soit environ 50 m pour des machines de dimensions n'excédant pas elles-mêmes 50 m. Dans ces conditions un moyen certain d'obtenir la sustentation dynamique consiste à communiquer à une masse d'air continuellement renouvelée une certaine vitesse vers le bas (1).

Cette masse, si l'on tient compte de l'énergie perdue par frottement de l'air sur la voilure, peut être évaluée à 9 t. La loi que nous exposons en note est inéluctable, elle s'impose aux systèmes de vol musculaire (aviette, hélicop-



tère, etc.). Dans le cas de l'hélicoptère, le calcul indique que pour obtenir la sustentation avec la puissance d' $1/5$ de ch, il faudrait donner au rotor un diamètre d'environ 100 m. Ce qui est évidemment impraticable.

L'avion classique permet en revanche de respecter cette loi fondamentale, donc de réaliser ce phénomène à première vue incroyable. Voici comment.

Si l'on considère un avion de 45 m d'envergure qui se déplace à 5 m/s, tout se passe comme si on agissait sur la masse d'air qui traverse le cercle construit sur l'envergure comme diamètre. Ce cercle a une surface de 1 500 m². Le volume d'air qui le traverse toutes les secondes est de 7 500 m³, son poids est de 9 t et demie.

Le problème peut être résolu à condition que l'avion pèse moins de 50 kg. Ce qui est possible si la voilure est convenablement haubannée, la résistance à l'avancement des haubans n'étant qu'une très faible partie de la résistance totale.

On peut se rendre compte d'une autre façon de la difficulté du problème. Si l'appareil et le pilote pèsent 125 kg et si la vitesse est de 5 m/s il est nécessaire que la traction ne dépasse pas 3 kg ce qui correspond à une finesse de 40. Or les meilleurs planeurs pèsent environ 150 kg à vide et leur finesse n'est que de 32. De plus, leur surface, généralement de l'ordre de 10 à 20 m², leur impose une vitesse optima supérieure à 50 km/h. Il en résulte, d'après un calcul simple, que la puissance nécessaire pour les maintenir en vol horizontal est environ de deux chevaux.

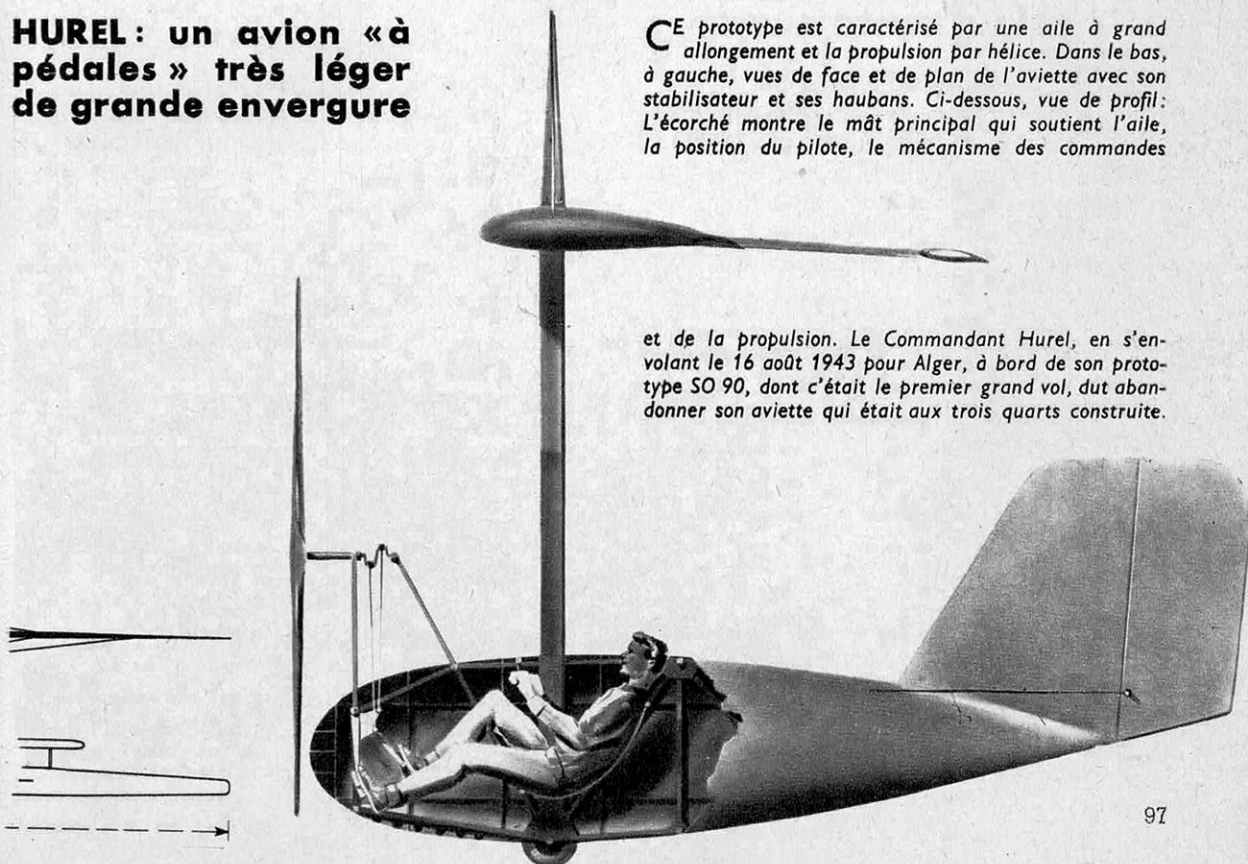
On mesure ainsi le progrès très important qu'il est nécessaire de faire pour obtenir le vol musculaire.

La Traversée de la Manche

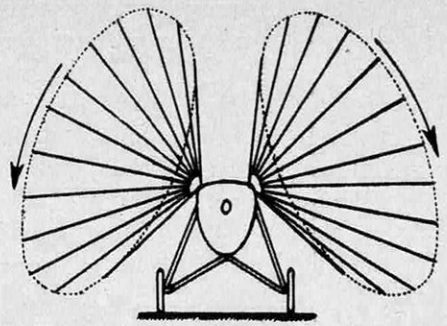
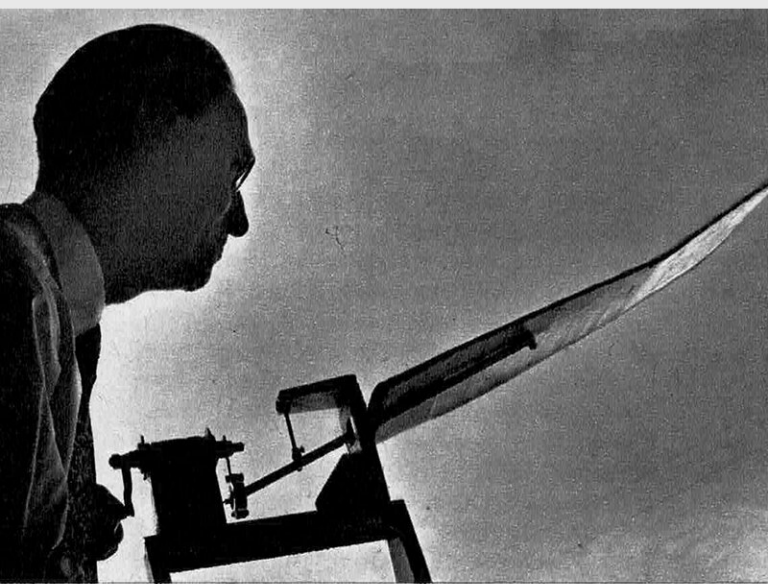
Il est cependant possible de construire un planeur de 50 kg dont la finesse (rapport du poids à la résistance à l'avancement) atteigne 40 en portant l'allongement à une valeur

HUREL: un avion « à pédales » très léger de grande envergure

CE prototype est caractérisé par une aile à grand allongement et la propulsion par hélice. Dans le bas, à gauche, vues de face et de plan de l'aviette avec son stabilisateur et ses haubans. Ci-dessous, vue de profil: L'écorché montre le mât principal qui soutient l'aile, la position du pilote, le mécanisme des commandes



et de la propulsion. Le Commandant Hurel, en s'envolant le 16 août 1943 pour Alger, à bord de son prototype SO 90, dont c'était le premier grand vol, dut abandonner son aviette qui était aux trois quarts construite.



RICHARD : des ailes qui « rament » comme celles du pigeon

La trajectoire conique de l'aile du gyrorame est une reconstitution la plus parfaite possible du mouvement de l'humérus du pigeon et de l'aile bâtarde de la buse.

voisine de 40 m et la surface à 60 m² environ. Il faut pour obtenir ce résultat adopter un haubanage très développé.

C'est le cas de ces deux projets dérivés du brevet pris le 5 septembre 1945 (sa licence exclusive a été concédée à la Société de brevet Hurel-Dubois, 37, bd de Montmorency, Paris)

Le premier est une aviette (2) à hélice de 3 m dont la voilure a 45 m d'envergure, 60 m² de surface et 100 m de haubans. D'un poids de 50 kg, elle pourrait voler à la vitesse de 5 m/s et demanderait une puissance de 18 kgm/s. Sa finesse atteindrait 40.

Le second est une réduction du premier. Si l'on dispose en effet d'une puissance de 30 kgm/s au lieu de 18, ce qu'un cycliste athlétique peut arriver à développer, on conçoit aisément qu'on puisse réduire la surface de l'aile et par suite son encombrement. D'où solution plus pratique et plus simple : 25 m², 30 m d'envergure, vitesse de 8 m/s.

L'appareil ne fonctionnerait que par vent inférieur à 5 m/s, mais permettrait de voler au moins une heure, donc de traverser la Manche.

Le vol humain serait enfin possible !

« Ce que j'estime désirable, précise le commandant Hurel, c'est d'encourager le vol continu sur une distance minimum de 300 m et ensuite, de susciter la réalisation de prototypes demandant des puissances de moins en moins grandes. Pour réaliser de telles machines il faudrait dépenser près de 10 millions de

francs ou constituer une équipe d'ingénieurs et d'ouvriers bénévoles. »

G.-C. Richard fut longtemps l'adjoint de M. Girerd, un de nos spécialistes de l'aérodynamisme, à l'O.N.E.R.A. (Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques). Pour lui, le vol musculaire est chose sérieuse et il importe de le réhabiliter en France en éliminant soigneusement tous les projets fantasmagoriques.

Un envol silencieux

Son attention s'est portée avant tout sur le vol des oiseaux dont l'économie d'énergie en vol de croisière lui paraît admirable. Leur battement d'ailes se limite à une trajectoire d'allure elliptique dont le grand axe forme un angle plus ou moins prononcé avec l'horizontale. Aussi a-t-il imaginé de reconstituer ce mouvement en inventant une aviette à ailes tournantes dont la trajectoire soit conique : le gyrorame. Deux paires d'ailes engrenantes de chaque côté du fuselage seraient liées par le sommet du cône de révolution. Conçu pour le vol et non pour le décollage le gyrorame pourrait atteindre la vitesse de 60 km/h.

« Vieille Racine », c'est-à-dire un des premiers mécaniciens de l'aviation, Daniel Montagne rêve depuis sa plus tendre jeunesse d'envol silencieux. Et son rêve revêt différentes apparences, après de longues périodes de gestation. La dernière a donné naissance à l'aviette DM 18 conçue uniquement pour le Prix de Bourges, c'est-à-dire capable d'accumuler suffisamment d'énergie (grâce à un

(2) Cette aviette fut construite aux trois quarts dans le cadre de la Société Nationale de Constructions Aéronautiques du Sud-Ouest, grâce à la bienveillance de son président, M. l'ingénieur général Mazer en 1942.

sandow enroulé sur un tambour) pour décoller en survitesse. A son avis la politique à suivre pour progresser dans l'étude du vol musculaire serait de concevoir des engins légers mus par des moteurs de très petite puissance qu'on pourrait éliminer progressivement au fur et à mesure de l'amélioration aérodynamique. Son mérite le plus grand est sans doute d'avoir su réunir les énergies dispersées du VM (vol musculaire) en une association, l'URVAM.

A côté de Hurel, Richard et Montagne, Aimé Charles Girard, qui consacre son activité professionnelle aux numéros hors série de « Science et Vie », fait figure de franc-tireur. Ingénieur de Centrale, il est venu au vol musculaire il y a seulement 6 ans et fut sérieusement aidé dans ses études par deux anciens camarades, Edmond Blanc, ancien professeur d'aéronautique et Oehmichen, l'un des précurseurs de l'hélicoptère.

Rejetant l'aile classique de planeur avec propulsion par hélice, il conçoit une aile souple entièrement déformable pour battre à la façon des oiseaux (voir l'illustration en tête de notre article, simple esquisse de son projet).

Des ailes gonflées à grand allongement dont le bord d'attaque est en verre stratifié comme ces cannes à lancer « type mer » incassables et très souples : disposées en V il suffit d'exercer vers le bas un effort sur ces cannes, leur élasticité les fait remonter. Toute l'ossature du

corps et les nervures des ailes sont de même en verre stratifié. Les ailes sont actionnées par les jambes et dirigées par les bras. Pour le décollage, il envisage un accumulateur oléopneumatique restituant près de 99 % de l'énergie emmagasinée et regonflable durant les périodes de vol plané. 500 000 F suffiraient à réaliser un prototype mais une étude complète des possibilités de l'engin exigerait un prix analogue à celui du commandant Hurel.

D'autres projets, ceux de Le Sech, Orquera, Billioque et Monribot prouvent la vivacité de cette aspiration que les progrès de l'aviation n'ont pas pu abolir.

Les athlètes sont prêts, les plans et les maquettes s'accumulent; seuls manquent les crédits. Financer la mise en œuvre de tels projets n'est plus un grand risque.

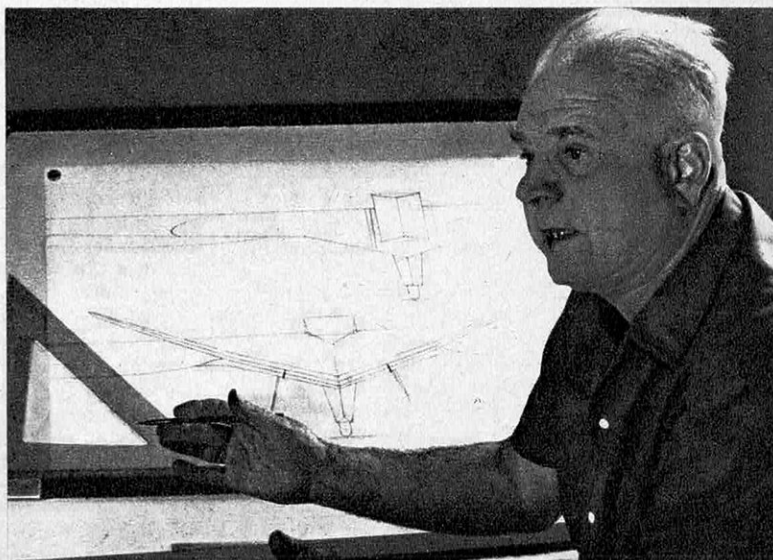
Ce serait en tout cas, disent les théoriciens du vol musculaire, lui donner la chance de devenir un sport passionnant. Il faudrait pour cela susciter une émulation dans les aéroclubs par l'organisation de prix de durée, de vitesse et de distance qui récompenseraient à la fois les qualités techniques des machines et les qualités athlétiques des pilotes.

Sport complet, il associera aux mérites du cycliste et du rameur ceux du pilote. De plus le sentiment d'une liberté inconditionnelle, dû à la maîtrise des éléments, sera source de joies nouvelles.

Yann le PICHON

MONTAGNE : un moteur auxiliaire

Le projet de Daniel Montagne a été conçu pour le Prix de Bourges. Le fondateur de l'U.R.V.A.M. (Union pour la Réalisation du Vol Athlétique ou Motorisé) propose de découpler l'énergie du pilote au moyen d'un moteur de 150 cm³ qui entraînerait un doublet d'hélices concentriques.





La Technique à votre service

par Luc Fellot

Miniaturisation : demain, la télévision de poche

CHACQUE printemps, la très sérieuse revue américaine « Radio Electronics » — l'un des plus importants magazines de vulgarisation scientifique — publie un « April-Joke » (poisson d'avril) décrivant un dispositif de pure fiction.

Plus d'un s'y laisse prendre... mais la principale victime de cette mystification demeure toujours son auteur, le très imaginaire Ulysses Fips (alias le grand chroniqueur Hugo Gernsback). Tout aussi régulièrement, le fruit d'une fantaisie qui paraissait à l'époque irréalisable, devient quelques années plus tard réalité. Il y a 12 ans, Ulysses Fips appâtait ses lecteurs avec un récepteur de radio qui tenait dans un stylo. Aujourd'hui, la R.C.A. a réellement créé un prototype de « radio-stylo » avec son équipement complet, antenne, piles et 5 transistors, le tout d'un poids de 60 g. En 1959, le stylo-étalon a donné l'échelle maximum d'une multitude de réalisations où l'initiative personnelle jointe à celle des grandes firmes ont concouru au progrès de la miniaturisation. On récompense ce jeune étudiant de Stanford qui a réalisé un magnétophone, de la taille, précisément, d'un stylo; au même titre, des certificats d'excellence et des « oscars » de la miniaturisation sont décernés chaque année à tous ceux qui dans les laboratoires ou les bureaux d'études, ont réussi les plus magnifiques travaux de Lilliput.

Une question de « vie ou de mort »

Une émulation sans précédent déferle sur l'Amérique, entretenue par les organismes officiels et les comités privés, les lauriers et les prix. On croit revivre le conte d'Alphonse Allais où tous les habitants d'un village sombraient dans la paranoïa, à force de réaliser des petits cochons en mie de pain, chacun s'obstinant, tour à tour, à les vouloir plus minuscules que ceux du voisin.

La miniaturisation qui, de tout temps, s'est exercée dans l'art, n'est plus un jeu gratuit. Elle n'est même plus, qu'accessoirement, un amusement. Elle représente pour l'Amérique une nécessité, « une

question de vie ou de mort » affirment certains.

Pour le comprendre, il faut se pénétrer de l'idée que 80 % des efforts entrepris dans le domaine de la miniaturisation intéressent directement ou indirectement la Défense Nationale. Le slogan « faire toujours plus petit » sous-entend, dans les faits, cet autre mot d'ordre : « plus nous saurons faire petit, plus nous serons forts ».

Les exemples foisonnent : durant la dernière guerre, un poste émetteur-récepteur de campagne pesait 20 kg environ et il fallait deux hommes pour le transporter. A la guerre de Corée, le poids n'était plus que de 15 kg. En 1960, il sera de 7 kg et de 5 livres en 1965.

Il serait impossible d'embarquer dans un bombardier moderne le dixième des instruments de bord s'ils avaient le volume et le poids du matériel d'autrefois. En 1930, tout l'appareillage électronique d'un destroyer se limitait à 350 éléments. On en compte 350 000 (et qu'il faut bien loger) dans un navire moderne. Sans la miniaturisation, il eût été impossible de doter les avions actuels d'un radar, si l'on se souvient de l'énorme masse des premiers appareils. Quant à la conquête de l'espace, il eût été inutile d'y songer. La miniaturisation, seule, a permis de loger dans un satellite de quelques kilos le complexe appareillage capable de nous apporter les renseignements indispensables sur la haute atmosphère : cyclotrons-nains mesurant la pression des gaz, thermistors contrôlant la température, accéléromètres détectant les impulsions transmises par les poussières météoriques, tubes photo-compteurs des rayonnements électromagnétiques, compteurs de Geiger transmettant par télémesure les fluctuations de l'intensité du rayonnement cosmique, magnétomètres (à résonance magnétique nucléaire) permettant d'estimer le champ magnétique à l'intérieur de l'ionosphère et de l'exosphère.

On doit donc beaucoup à la miniaturisation et non pas seulement des radios portatives. « Gadget » peut être encore cette montre atomique où une minuscule pastille de promethium 147 radioactif

à rayonnement bêta fournit l'énergie nucléaire nécessaire à l'entretien d'un balancier microscopique. Mais aussi quelles portes ouvertes à la médecine!

Au service de la médecine

A l'Institut Rockefeller, on expérimente une petite capsule grande comme un cachet antigrippe. C'est en fait un véritable poste émetteur radio avec son antenne et sa batterie au cadmium-nickel (de la taille d'un petit bouton de col). Le cœur de cette capsule est un circuit oscillant à transistor modulé par la fréquence de la pression des gaz dans le canal intestinal. Ce serait un dispositif analogue qui permettrait l'enregistrement complet d'un cardiogramme, 24 heures sur 24, et signalant automatiquement toute anomalie du fonctionnement cardiaque. Déjà, en France, le micromanomètre électronique Allard-Laurens introduit au bout d'une sonde dans le cœur (par la veine cave supérieure) a permis l'enregistrement simultané des pressions sanguines et des battements du cœur. Ce n'est plus de la science-fiction, cela existe; ces exemples, parmi tant d'autres, témoignent des miracles de la miniaturisation.

C'est évidemment aux transistors que l'on doit — pour la plus grande part — ces conquêtes démesurées autrefois fermées à l'électronique des tubes. Une réserve s'impose : si c'est l'étude des semi-conducteurs qui a permis le développement de la miniaturisation, celle-ci s'est étendue, en quelque sorte par osmose, à tous les domaines de l'industrie qui gravitent autour de l'électronique. Ainsi, pour rendre plus sensibles les instruments de mesure électriques, des savants soviétiques ont fabriqué, à l'aide d'un nouvel alliage (d'origine américaine) — la manganine — des filaments électriques si ténus qu'ils sont

invisibles à l'œil nu : de un à deux millièmes de millimètre d'épaisseur. A Denver, l'étude des microcourants dans le corps de l'homme s'est affinée grâce à des électrodes de quelques microns de diamètre qui pouvaient être « piquées » dans une seule cellule d'un organe.

Mais ce sont bien les transistors qui ont ainsi bouleversé notre vie et qui, après avoir redonné le goût de vivre aux sourds, régissent notre monde : ce sont eux qui ont permis toutes les commandes d'automatisme, développé les servo-mécanismes et enflé les cerveaux des machines à calculer. C'est grâce à eux que le calcul automatique a changé de « dimension » ouvrant un avenir insondable au Traitement de l'Information.

Un cousin germain du transistor

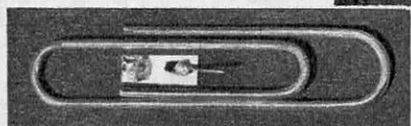
Cependant, en 1958, on s'inquiétait encore des limites du transistor : on connaissait son pouvoir, on n'ignorait pas ses faiblesses. On le savait inapte à fonctionner aux fréquences très élevées, on redoutait son extrême sensibilité aux variations de température ambiante et aux radiations de tous ordres. Les problèmes posés par les radars, les satellites et par toutes les applications de la haute fréquence lui demeuraient en partie fermés.

Ce n'est déjà plus vrai : le transistor est dépassé. Même le plus récent modèle, fabriqué en grande série à Dallas et qui présente des vitesses de commutation de l'ordre de la milliseconde et des fréquences de coupure de 250 mégacycles (nécessaires pour les commutations ultra-rapides).

Voici mieux, en effet : on attend, ce mois-ci, en Amérique, les premières réalisations expérimentales de la « General Electric » faites à partir d'un nouveau semi-conducteur, le « tunnel à diode » dé-

Le « tunnel à diode » super-transistor

Le « tunnel à diode », découvert l'an dernier par le savant japonais Leo Esaki, est le dernier-né des semi-conducteurs à cristal de germanium. Il tient moins de place qu'un trombone de bureau. Les chercheurs de la General Electric ont mis en évidence ses aptitudes de fonctionnement aux hautes fréquences en réalisant un minuscule émetteur à modulation de fréquence dont les signaux étaient parfaitement captés par un récepteur FM classique.



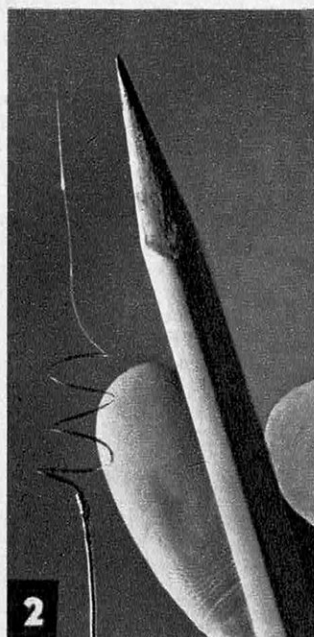
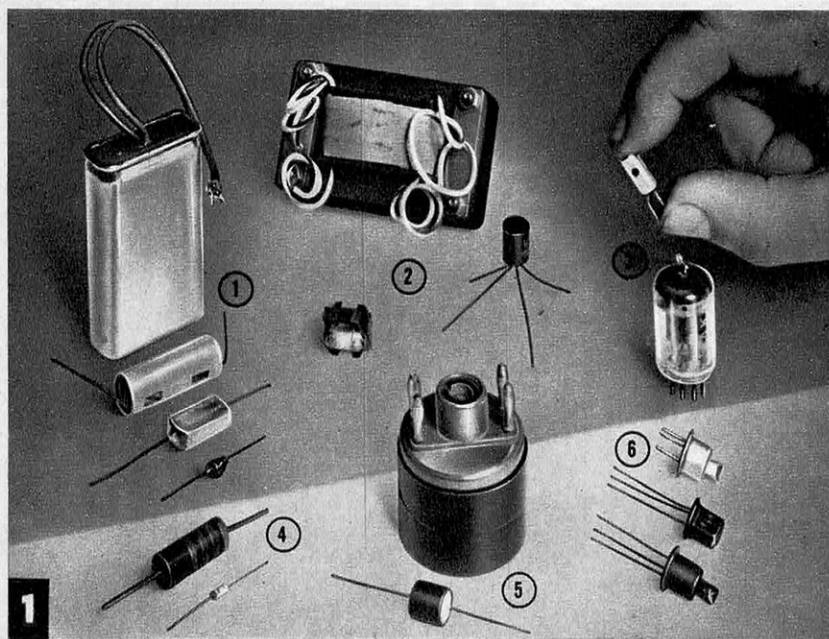
couvert l'an dernier par le savant japonais Leo Esaki. Cousin germain du transistor, ses performances sont beaucoup plus brillantes pour un prix de revient moins élevé. Alors que dans le transistor classique le contrôle du flux d'électrons libres, à travers le solide, s'effectue selon un processus assez lent, dans le « tunnel à diode », les électrons « sautent » littéralement d'un point à l'autre de la jonction, à la vitesse... de la lumière. Capable de fonctionner aux fréquences les plus élevées, de l'ordre de plusieurs milliers de mégacycles par seconde, pouvant présenter des temps de coupure 100 fois plus rapides que dans les transistors, insensible à la température et aux radiations atomiques, le « tunnel à diode » apparaît d'ores et déjà comme d'un emploi idéal dans les réacteurs nucléaires, les mesures de radioactivité, les télémesures des engins de l'espace. C'est vraisemblablement grâce à lui qu'apparaîtront demain aux devantures des grands magasins, les postes récepteurs de poche à modulation de fréquence et les téléviseurs portatifs. Ceux-ci existent déjà ; Philco, en Amérique, présente un modèle de plage, entièrement transistorisé et fabriqué en série. Mais il ne permet pas l'écoute sur certains canaux d'émission. Le « tunnel à diode » rendra possible de capter toutes les émissions, même celles des bandes à ultra-haute-fréquence.

Faut-il s'en réjouir ? Les transistors suscitent, de plus en plus, une mode et les merveilles fécondées dans les laboratoires sont détournées de leur mission, galvaudées pour le plaisir des snobs : le récepteur-stylo fait bon marché, mais à prix d'or, de l'art musical. Les transistors ne s'imposent pas partout. La miniaturisation — qui coûte fort cher — (un potentiomètre miniaturisé vaut 20 fois plus cher qu'une pièce normale) ne se justifie que dans les domaines où la place, le volume et le poids demeurent les ennemis éternels de la conquête scientifique.

Paradoxalement, au moment où la victoire des semi-conducteurs apparaît comme probante et définitive, les promoteurs eux-mêmes de la miniaturisation électronique se demandent si, après tout, la lampe radio d'autrefois doit être systématiquement écartée. Les techniciens de la General Electric affirment que les tubes électroniques ont encore un bel avenir devant eux, à condition que l'on crée des modèles d'une technologie absolument nouvelle ou que l'on améliore les caractéristiques des réalisations passées.

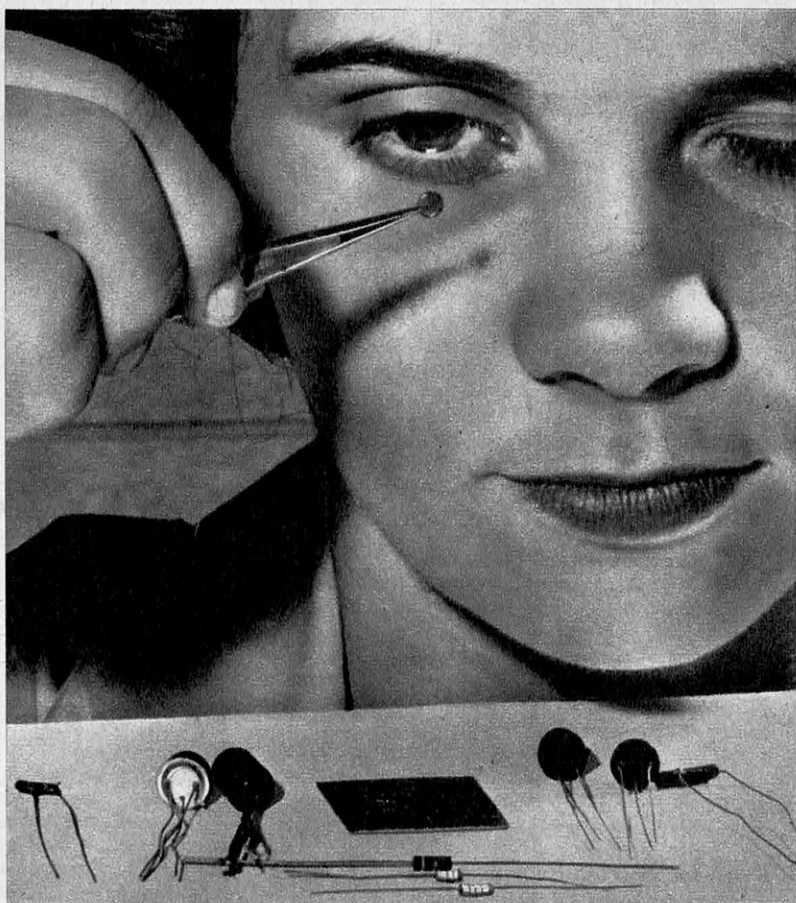
Plaidoyer pour les tubes

Leurs arguments ont quelque poids : les tubes sont plus « sûrs » ; ils présentent une grande souplesse d'utilisation tant en video-haute-fréquence qu'en ultra-haute-fréquence ; ils ont une bonne aptitude à supporter des tensions élevées ; on souligne surtout la constance de la qualité dans la production, la régularité dans les normes prévues, enfin, un bas prix de revient. En un mot, avec les tubes « on n'a pas d'histoires » ! De nouveaux tubes viennent ainsi de voir le jour, tels le Nuvistor produit par la R.C.A. dont le slogan publicitaire pourrait être : longue vie et pas de bruit. Le satellite « Pionnier IV » possédait également dans son équipement électronique un tube céramique capable de fournir en émission une puissance de 200 mW à 960 mégacycles et fabriqué par la General Electric. Quelles que soient donc les possibilités qui s'offrent aux semi-conducteurs, générateurs de la miniaturisation, il était juste de faire la part des choses et de ne pas rejeter définitivement la précieuse lampe de radio à laquelle l'électronique doit tant. Comme disait un ingénieur américain : « Si nous avions d'abord découvert les transistors, nous aurions crié au miracle à l'apparition des lampes ! ».



Le record de la miniaturisation

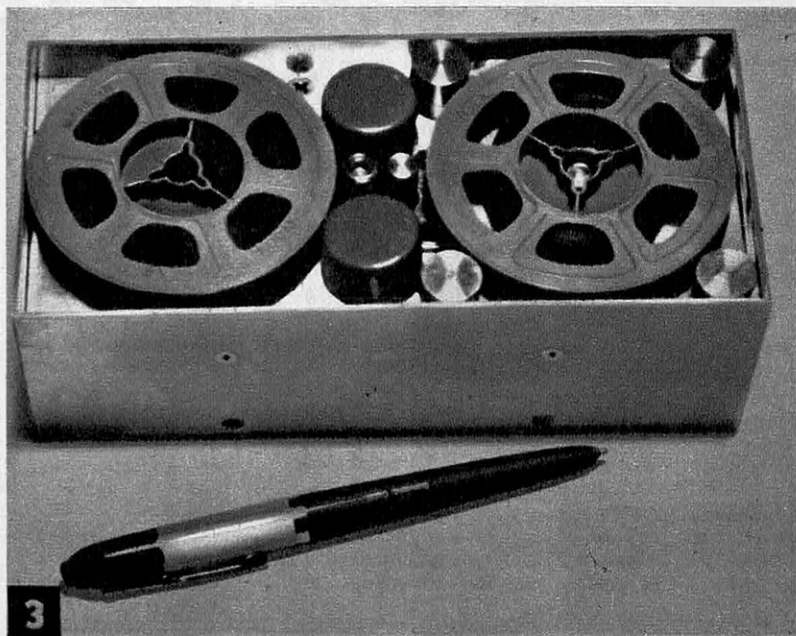
Mille fois plus petit que le plus petit des dispositifs transistorisés utilisés dans le même but: c'est le record de miniaturisation établi par cette pastille d'un cristal de silicium. Sa sensibilité photoélectrique a été mise à profit dans les systèmes télémétriques des satellites. En bas de la photo figure l'appareillage électronique à transistors considéré jusqu'à ce jour comme le tout dernier cri de la technique.



1. Confrontation... Côte à côte, des éléments d'hier et ceux, miniaturisés, d'aujourd'hui: (1). capacités; (2). transformateurs; (3). diodes; (4). résistances; (5). selfs; (6). quelques modèles de transistors.

2. Une électrode micrométrique; elle est si fine qu'elle peut être « piquée » dans une seule cellule d'un organe du corps humain. Elle permet une étude plus approfondie des micro-courants.

3. L'un des « oscars » de la miniaturisation décerné à un étudiant de l'Université de Stanford: ce magnétophone peut fonctionner 90 heures sans recharge. A noter les bobines de... film 8 m/m kodachrome!



Matières plastiques: nouveaux produits, nouveaux usages

EN 1959, chaque Français aura consommé, en moyenne, dans son année, plus de 5 kilogrammes de matières plastiques : 5 fois plus qu'en 1952. Il y a 20 ans, la production n'atteignait pas 200 grammes par tête d'habitant. Il n'est guère d'exemple qu'une industrie se soit développée de façon aussi spectaculaire. Dans les secteurs privilégiés comme l'aluminium, l'électricité et même le pétrole, la production double approximativement tous les 10 ans. Dans le domaine des matières plastiques, elle triple tous les 5 ans ! En 1953, la production nationale était de l'ordre de 50 000 tonnes : elle est passée à 156 000 tonnes en 1957. Elle dépassera 200 000 tonnes en 1960.

Ce ne sont pas les matériaux les plus connus du grand public qui sont les plus utilisés : le nylon, le rilsan (qui appartient à la famille des polyamides) ne représentent que le centième de la production totale. Les acétates et chlorures de vinyle — 63 000 tonnes à eux seuls, soit 40 % de la consommation — tiennent la tête suivis par les polystyrènes — 20 000 tonnes — et les phénoplastes — 18 000 tonnes — (ces derniers sont plus connus sous le nom de Bakélite. Le Dr Baekeland dépositaire du brevet avait d'ailleurs basé sa publicité sur le slogan « La matière aux 1 000 usages » et avait choisi le signe ∞ pour sa marque).

La pétrochimie en retard sur la carbochimie

Au 5^e rang des grands producteurs, après les États-Unis, l'Allemagne, la Grande-Bretagne et le Japon, la France n'arrive pas à satisfaire tous ses besoins : elle doit encore importer 50 000 tonnes de résines étrangères. Pour atteindre le niveau de l'Américain moyen, la consommation nationale devrait se situer aux alentours de 10 kilogrammes par tête d'habitant. La courbe de la production française, depuis 10 ans, suit parfaitement celle de la production mondiale, mais notre retard n'est pas comblé. Les « royalties » payées à l'étranger, pour l'exploitation de découvertes qui ne pouvaient être faites dans nos laboratoires pendant la guerre, pèsent lourdement dans la balance commerciale. Pour tardif qu'il soit, le réveil des industries nationales s'opère : des techniques originales de fabrication brevetées (sources de devises) commencent à percer sur les marchés mondiaux : ainsi Saint Gobain a cédé à l'Allemagne et au Japon son procédé de polymérisation « en masse » du chlorure de polyvinyle, beaucoup plus rentable que les procédés connus. Les perspectives ouvertes par le gaz de Lacq suscitent déjà l'implantation de nouvelles industries. Jusqu'à ce jour, 15 % seulement des matières plastiques fabriquées en France étaient dérivées du pétrole : il est à prévoir que la pétrochimie tentera de substituer de plus en plus ses « crackings catalytiques » à la carbochimie, certains produits de base (comme l'éthylène) pouvant être obtenus aussi bien

à partir du pétrole que de la houille. (On notera que l'industrie américaine utilise principalement — et presque en proportions inverses — les dérivés des hydrocarbures).

Cette évolution, les matières plastiques la doivent à leur caractère propre. Leur robustesse, leur résistance générale aux chocs, leur non toxicité, leur facilité d'entretien, leur insensibilité totale à l'eau et aux produits chimiques utilisés pour l'entretien ménager, leur jeunesse éternelle (un article de qualité ne vieillit pas), l'agrément qu'elles apportent grâce à la variété infinie des possibilités de fabrication et à leurs couleurs chatoyantes tout cet ensemble de qualités les imposent sur le marché. La chimie sait aujourd'hui si bien jongler avec la structure, l'orientation des chaînes de grosses molécules et leur degré de polymérisation (c'est à dire l'enchaînement d'un nombre plus ou moins élevé d'« unités » organiques dans une même molécule) que les matières plastiques ont cessé définitivement d'être des produits de remplacement. Leur emploi s'est généralisé dans tous les secteurs de l'industrie : des arts ménagers à l'aéronautique, de l'électricité à l'alimentation.

En 1939 — à l'exception de quelques articles de pacotille — l'électrotechnique était à peu près seule intéressée par les matériaux alors connus : bakélite, acétates et nitrates de cellulose, galalithe. De nos jours, le non spécialiste ne peut avoir qu'une idée très sommaire du nombre de matériaux expérimentés et commercialisés, de leurs caractéristiques, de leurs possibilités d'emploi. Une résine synthétique est rarement utilisée seule. En incorporant à un même produit des adjuvants divers : plastifiants (pour donner de la souplesse à la matière), stabilisants (pour maintenir certaines qualités voulues), charge (pour renforcer la tenue aux chocs), colorants, lubrifiants, catalyseurs, le chimiste obtient des matériaux aussi différents que peut l'être le caoutchouc du verre. Ce n'est pas tout : une même résine peut le plus souvent (c'est notamment le cas du chlorure de polyvinyle) subir des procédés de transformation très divers : un objet moulé par compression ou injection n'aura pas le même aspect qu'un film obtenu par calandrage, qu'un tuyau extrudé, qu'une émulsion ou bien encore une mousse. Aussi, les matières plastiques qui ont égayé et remodelé notre univers domestique ne se limitent plus aux cuvettes, aux tables de cuisine, aux tissus dispensés du coup de fer.

Les plastiques au service des industries mécaniques


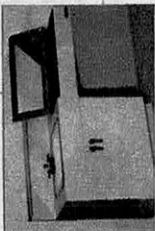


Nous vivons entièrement de plastiques : 60 % de la consommation sont dévolus à des usages purement industriels, beaucoup moins spectaculaires que les réalisations à l'usage domestique : pièces mécaniques engrenages, pignons, paliers, comes, coussinets; noyaux de fonderie; gabarits d'outillages, coupoles de



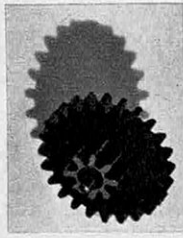
Telle une botte de carottes ! Dans son sac de polyéthylène, cette maison se trouve protégée des frimas

hivernaux. « L'emballage » de plastique permet aussi de procéder à une désinfection complète des habitations.

Le guide pratique des matières plastiques

	ORIGINE CHIMIQUE	COMMENT LES RECONNAITRE	CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES	USAGES INDUSTRIELS ET DOMESTIQUES	PRODUCTION ANNUELLE
<p>ACRYLIQUES</p> 	<p>Méthacrylate de méthyle obtenu à partir de l'acétone; de l'acide cyanhydrique et de l'alcool méthylique.</p>	<p>La plus limpide des matières plastiques (ex. Plexiglas). Laisse passer plus de lumière que le cristal, peut présenter des formes colorées ou diffusantes; lisse et doux au toucher; brûle avec une flamme bleue en projetant des étincelles et en dégageant une odeur agréable.</p>	<p>Transparents et incassables, mais leur surface craint les rayures, donc les poudres à récurer. Certaines qualités résistent à l'eau bouillante, mais le plus souvent ramollissent à moins de 100 degrés.</p>	<p>Glaces arrière de voiture. Coupoles d'avions; optique et lunetterie; lustres d'éclairage; enseignes; articles d'étalage; verres de montre; broserie. Textiles: chemises et bonneterie (marques Crylor et Orlon).</p>	<p>1 470 t, soit environ 0,9 % de la production totale de matières plastiques.</p>
<p>AMINOPLASTES</p> 	<p>Obtenus soit par condensation de l'urée et du formol (résines uréeformol), soit à partir de la mélamine (mélamine-formol).</p>	<p>Présentent l'aspect de la porcelaine; ils sont quelquefois translucides, mais le plus souvent opaques. Les panneaux obtenus par imprégnation peuvent être brillants et polis. Rendent au choc un son clair.</p>	<p>Excellente tenue aux chocs, aux détergents, aux acides. Les résines à la mélamine offrent une meilleure résistance à l'eau bouillante que celles à l'urée-formol. Les pigments colorants conservent toute leur fraîcheur.</p>	<p>Servent aux revêtements stratifiés commercialisés sous les noms de Formica, Polyrey, Di-lophane, Lamebel, etc. Imprégnation des tissus rendus infroissables. Colles, liants (pour panneaux de fibres de bois), vernis.</p>	<p>14 500 t, soit environ 9,3 % de la production totale de matières plastiques.</p>
<p>CELLULOSIQUES</p> 	<p>Acétates: par traitement de la cellulose à l'acide acétique. Celluloïd: obtenu en gélant du nitro-cellulose par du camphre.</p>	<p>Acétates: fournissent une belle transparence et, colorés, peuvent imiter la corne et l'ivoire; charbonné à la flamme en dégageant une odeur d'amandé. Celluloïd: aspect type présenté par les balles de ping-pong.</p>	<p>Alors que le celluloïd est très inflammable, les matières à l'acétate présentent toute sécurité. Elles résistent aux acides et aux bases faibles, mais craignent les vapeurs d'acétone ou l'acide acétique. Elles ramollissent dans l'eau très chaude. Les produits sont souples ou rigides.</p>	<p>Films plastiques connus sous le nom de Rhodoid. Pellicules photographiques; bandes magnétiques; emballages pharmaceutiques; écrans anti-solaire; glaces « Triplex ». En celluloïd: jouets divers et peignes. En textiles: fibranne et rayonne.</p>	<p>7 000 t, soit environ 4,5 % de la production totale des matières plastiques.</p>
<p>PHÉNOPLASTES</p> 	<p>Résines de base obtenues par polycondensation des phénols avec le formol.</p>	<p>Aspect poli, rarement transparent (aspect type, celui de la bakélite). Jamais de teintes claires ou pastel; rendent au choc le son du bois; dégagent à la flamme une odeur de phénol; brûlent comme le bois.</p>	<p>Produits thermo-durcissables offrant de grandes facilités de moulage (possibilités de travail entre 150 et 170 degrés). Très bonne résistance aux chocs, aux acides et aux sels.</p>	<p>Postes téléphoniques et radio-phoniques; circuits imprimés; engrenages mécaniques (connus sous le nom de « Celoron »); isolants électriques; tableaux de bord de voitures; dessus de table des cafés.</p>	<p>18 000 t, soit environ 12 % de la production totale des matières plastiques.</p>

POLYAMIDES



Résultent de la condensation de constituants di-acides et di-amines obtenus soit à partir des goudrons de houille (Nylon), soit à partir de sources végétales (Rilsan).

Présentent une teinte naturelle jaunâtre ou opalescente. Produits d'une très grande légèreté, lisses et brillants, dégageant à la flamme une odeur de céleri brûlé. Fondent sans transmettre la flamme.

Très faible densité. Extrême résistance aux efforts mécaniques : frottements, chocs, compression, flexion, etc. Résistent à la plupart des agents chimiques. Bonne tenue à la chaleur. Propriétés d'élasticité.

1 600 t, soit environ 1 % de la production totale des matières plastiques.

POLYESTERS



Combinaison macromoléculaire d'un polyacide non saturé avec un polyalcool en solution non saturée.

Ces résines, le plus souvent renforcées par un tissu de fibres de verre, sont translucides; donnent au choc un son mat et dégagent, à la flamme, une odeur aromatique.

Carrosseries d'automobiles; coques de bateaux; camions-citerne; casques; coupoles de radar; chaises; fauteuils; mannequins d'échafaudage; cannes à pêche. En textile: tissus et vêtements connus sous l'appellation de Tergal.

4 000 t, soit environ 2,5 % de la production totale des matières plastiques.

POLYSTYRÈNE



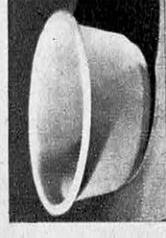
Obtenu par polymérisation du styrène (hydrocarbure extrait des goudrons de houille).

Surface brillante d'un beau poli. Permet d'obtenir des couleurs vives et chatoyantes; fond à la flamme en dégageant une odeur de carbure aromatique. Les produits sont généralement cassants, mais ceux étiquetés « polystyrène-choc » présentent une meilleure résistance.

Jouets divers; emballages; bacs à réfrigérateurs, portes de « freezers » et éléments de contre-porte; boîtes à épices; coffres de radio; carreaux de revêtement muraux; articles de bureau; isolants haute fréquence.

19 500 t, soit environ 12,5 % de la production totale des matières plastiques.

POLYÉTHYLÈNE




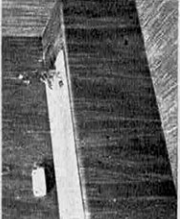
Résines thermoplastiques constituées par de grosses molécules d'éthylène polymérisé.

Produits souples, inodores, sans saveur, imperméables. Haute résistance aux agents chimiques. Excellentes caractéristiques di-électriques. Les produits à basse pression (Hosotalène) résistent parfaitement à l'eau bouillante (et même jusqu'à 115°); les autres supportent l'eau très chaude.

Emballages de produits alimentaires; cuvettes, bassines, brocs, bacs, bouteilles plastiques; isolants électriques; conduites, robinets; sondes chirurgicales.

6 200 t, soit environ 4 % de la production totale des matières plastiques.

Le guide pratique des matières plastiques (suite)

	ORIGINE CHIMIQUE	COMMENT LES RECONNAITRE	CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES	USAGES INDUSTRIELS ET DOMESTIQUES	PRODUCTION ANNUELLE
SILICONES 	Dérivés organiques de la silice obtenus par l'action de chlorures de silicium sur des chlorures organiques.	Ressemblent au caoutchouc quand elles sont utilisées comme «élastomères» (caoutchouc synthétique). Pratiquement invisibles dans les produits qui en contiennent. Plus rarement, en poudre à mouler, donnent des produits ayant la rigidité des phénoplastes.	Suppriment l'absorption capillaire de l'eau sans boucher les pores : ils n'imperméabilisent donc pas tout en supprimant la mouillabilité. Résistent aux hautes températures ; sont anti-adhérents et anti-mousse.	Hydrofugation des textiles, des papiers, des murs, de la verrerie, du cuir, etc. Produits d'entretien, produits de démoulage. Comme élastomères : joints, conduites, blocs, amortisseurs, isolants, tubes, sondes.	600 t , soit environ 0,4 % de la production totale des matières plastiques.
VINYLIQUES 	La réaction de base est la fixation du gaz chlorhydrique sur l'acétylène (chlorure de vinyle). Un acétate est obtenu à partir de l'acide acétique et de l'acétylène.	Matières le plus souvent souples, de teinte ambrée, légèrement translucide. Décèlent souvent l'odeur du plastifiant qu'elles contiennent. Fondent sans brûler en dégageant à la flamme une odeur piquante. S'amollissent dans l'eau chaude, à partir de 60 degrés.	Stabilité chimique remarquable. Inattaquable par l'essence, l'alcool et la plupart des bases et des acides ; imputrescible. Se prête à tous les modes de transformation et peut donc présenter les aspects les plus variés.	Rideaux, nappes, revêtements muraux et de sol. Tuyaux, tapis de bain, vêtements imperméables ; troussees, maroquinerie. En textile : bonneterie et rideaux de Rhovyl.	62 700 t , soit environ 40 % de la production totale des matières plastiques.
GALALITHE	Obtenu par l'action du formol sur la caséine du lait.	Aspect de la corne ou de l'écaille. Dégage à la flamme une odeur de corne brûlée. Ne se dissout dans aucun solvant.	Résiste à l'eau bouillante. Propriétés mécaniques comparables à celles du celluloïd.	Boutons, boucles, peignes, broserie, tabletterie, aiguilles à tricoter.	400 t , soit environ 0,25 % .
ÉTOXYLINES ET POLYURÉTHANES	Combinaison de polyisocyanates avec des polyalcools.	Les adhésifs se présentent sous forme de liquides visqueux, de pâtes ou de poudres.	Adhère spécifiquement considérable sur les métaux, le bois, le verre, la céramique. Résiste aux agents chimiques.	Adhésifs, résines à coller ; vernis ; peintures ; gabarits d'outillage ; éponges (polyuréthane).	400 t , soit environ 0,25 % .
FLUORÉS ET CHLOROFLUORÉS	A partir de l'acide fluorhydrique et de chlorures de carbone (ou de chloroforme).	Substances allant des résines transparentes à des pâtes ayant l'aspect des cires et des graisses.	Liquides réfrigérants (Freon). Haute résistance aux agents chimiques et grandes propriétés isolantes (Teflon).	Joints ; valves ; paliers auto-lubrifiants ; isolation des câbles.	
RÉSINES SOLUBLES	A partir de l'anhidride phtalique et de la glycérine.	Peu utilisées dans la fabrication des matières plastiques proprement dites.	Résines pour laques et émaux.	Vernis et peintures à séchage rapide.	19 400 t , soit environ 12,4 % .

Total de la production environ

156 000 tonnes

radar et coques d'automobile; isolants électriques, commutateurs, circuits imprimés; huiles, graisses, lubrifiants, colles et vernis; sondes chirurgicales...

Les matières plastiques ont favorisé l'évolution des industries mécaniques: elles permettaient d'opposer avantageusement leur technique précise de moulage à celle — longue et minutieuse — de l'usinage des métaux. Elles apportaient une robustesse au moins égale sous des densités dix fois moindres et faisaient valoir leurs qualités autolubrifiantes. Pour les industries menacées par ces dangereuses concurrentes, ne restait que la ressource d'un mariage de raison. Cette association avec les plastiques a été largement profitable aux industries textiles, du bois, du verre, du caoutchouc. Le veto de l'industrie du cuir a coûté cher: la maroquinerie qui n'était pas de luxe s'est laissée distancer par une industrie des plastiques qui s'était créée hors de son sein.

Les matières plastiques constituent une branche nouvelle des sciences officielles. Depuis 3 ans, l'Enseignement Technique Supérieur a créé une chaire des Matières Plastiques au Conservatoire National des Arts et Métiers. Elle forme des ingénieurs et des techniciens de l'industrie aptes à développer toujours davantage les domaines d'application. Celles-ci se sont déjà étendues. Le bâtiment, l'agriculture sont gagnés à leur tour à la cause des plastiques. Dans les fondations, on utilise avec succès des films de polyéthylène protégeant le béton contre l'humidité. La mousse de polystyrène évite les déperditions de chaleur. Les techniques de préfabrication ont également conduit à l'emploi de panneaux translucides en résines polyester. L'intérieur des maisons est parfois entièrement réalisé en matières plastiques: panneaux stratifiés de mélamine pour la décoration, murs revêtus de polyvinyle, carreaux de polystyrène, peintures de latex, de vinyliques ou de polyuréthanes.

En agriculture, l'emploi des matières plastiques a fait l'objet d'un colloque au Conservatoire des Arts et Métiers. Des films plastiques ont été expérimentés avec bonheur pour la multiplication des plantes, l'ensilage et même la culture des primeurs.

Les derniers-nés de la chimie macromoléculaire

De multiples expériences ont été effectuées dans des stations d'essais agronomiques du monde entier: des films de polyéthylène, recouvrant les cultures, prévenaient l'évaporation de l'eau et maintenaient la terre humide et meuble, même en période de grande sécheresse. Le revêtement ayant parallèlement pour effet de relever de quelques degrés la température au sol, des récoltes ont été obtenues avec un rendement presque doublé et en avance de plusieurs semaines sur l'époque normale. Le comportement de ces films à divers rayonnements favoriserait également le développement des plantes.

Enfin les industries de l'emballage utilisant des films plastiques qui supportent la stérilisation, celles des appareillages de chimie, de médecine et de chirurgie qui mettent à profit l'inertie chimique de ces matériaux et quelquefois aussi leurs propriétés hydrofuges font un large emploi des matières plastiques.

De nouveaux matériaux, il en naît tous les jours. Ne sont ou ne seront commercialisés que les produits appelés, par leurs caractéristiques particulières,

à satisfaire de nombreux besoins industriels. C'est le cas, notamment, du **polypropylène**, dont le prix de revient serait un des plus bas de tous les produits connus et qui, aux avantages du polyéthylène, allierait une meilleure résistance à la chaleur; du **Penton** (polyéther chloré à grosse molécule) qui combinerait de grandes facilités de transformation et de mise en œuvre à une très haute résistance à l'usure et surtout à une stabilité dimensionnelle toujours recherchée dans le domaine des revêtements; le **Delrin** (polyformaldéhyde), introduit cette année sur le marché américain et destiné, semble-t-il, plus particulièrement à l'industrie automobile en raison de son extrême résistance aux efforts mécaniques et aux solvants organiques; le **Lexan** (polycarbonate) particulièrement adapté à la fabrication de pièces mécaniques exposées à la corrosion, à l'usure, à la chaleur. Ainsi, le Lexan supporte des charges de rupture (à la flexion et à la traction) d'une tonne au centimètre carré, conserve ses qualités au-delà de 100 degrés (il résiste à une température de 150°) et s'éteint de lui-même si on tente de l'enflammer. D'autres résines ont encore été mises au point: ce sont des polymères semi-organiques à base de bore et de phosphore, à l'étude dans de nombreux laboratoires et qui, par leur tenue aux très hautes températures (de l'ordre de 500 degrés), pourraient bouleverser certaines techniques traditionnelles de l'industrie mécanique.

Un guide vivant des grandes familles

L'ère des plastiques n'en est encore qu'à son jeune âge: il n'est pas imprévisible que dans quelques années les possibilités industrielles et le standard de vie des habitants d'un pays, la richesse nationale en un mot ne soient plus déterminés par la production minière ou la production agricole par tête d'habitant, mais bien par la production et la consommation de matières plastiques.

Nous avons tenté de résumer dans un tableau les connaissances essentielles que chacun doit avoir, ne serait-ce que pour apprécier la qualité des produits transformés et éviter toute surprise au moment de l'emploi. Il n'était pas commode de traduire en quelques lignes des bibliothèques entières. Le schéma que nous présentons est donc obligatoirement incomplet et se limite aux « grandes familles » des matières plastiques et aux produits d'usage courant obtenus à partir des résines de base.

Les noms qui paraissent barbares il y a quelques années commencent à devenir aussi familiers que certains produits de pharmacie: streptomycine ou paradichlorobenzène. Il convient de les retenir: à cela une raison majeure et pratique, de nombreuses marques commercialisées faisant entrer dans leur appellation la famille chimique du produit. Dans « Crylor », il y a « acryliques », dans « Rhovyl », il y a « vinyliques » et dans « Plastylène » résonne le radical « éthylène », etc. Il serait d'ailleurs souhaitable que tous les noms propres rappellent éthylogiquement le produit.

Enfin, signalons que plusieurs « marques de qualité » (indiquées PF — Plastiques Français — et adoptées par le Bureau de Normalisation des Normes Françaises) sont actuellement applicables à différentes catégories de matériaux.

ÉLECTRONIQUE

RÉCEPTEURS DE POCHE:
OMISSION RÉPARÉE

NOTRE banc d'essais des récepteurs de poche (publié en juin dernier) présentait un oubli, tout au moins en ce qui concerne la production française, limitée à quelques marques. Voici donc le dernier-né de Paris-Vox, le « Bip-bip », un super-hétérodyne à 6 transistors, 2 gammes d'ondes (PO et GO) fonctionnant sur pile 9 volts du commerce.

Ses atouts : ses dimensions réduites : $160 \times 100 \times 50$; sa prise de casque ou d'écoute supplémentaire et une alimentation extérieure sur secteur 110/210 volts.

Sa puissance est suffisante pour capter Bruxelles ; le souffle est peu prononcé tant en GO qu'en PO sur les grandes stations d'écoute.

Il est livré dans un coffret bois gainé porc. Mais nous aimons moins (appréciation très personnelle) l'inutile floriture des ors de la grille de haut-parleur dont tous les constructeurs français semblent raffoler !
Son prix : 31 950 F.

UNE PETITE SUITE A LA
MINIATURISATION

UN nouvel exemple d'automatisation et de miniaturisation permis par les semi-conducteurs ; il s'agit d'un cerveau de 3 500 transistors qui commande et contrôle tous les cycles de fabrication de l'ammoniac. Utilisé par Intertechnique, une entreprise bouloonnaise, ce cerveau occupe une surface de $150 \text{ cm} \times 90 \text{ cm}$.

LES ULTRASONS AU SERVICE
DES BRASSEURS

VOUS aimez la bonne bière ? Vous la devriez peut-être à des fréquences de 500 à 1 000 kilocycles par seconde : le Conseil de l'hygiène et le Service des Fraudes ont autorisé l'emploi des ultrasons pour l'extraction des résines de fleurs de houblon. Le procédé améliore rendement et qualité.

PHOTO

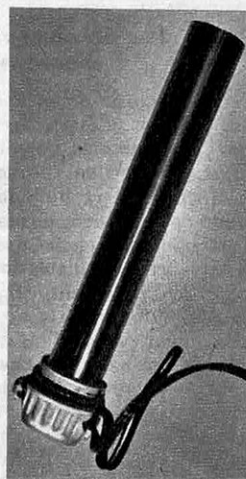
UN MAUVAIS FILM, MAIS
D'EXCELLENTE COPIES

L'ÉQUIPEMENT industriel de la cinématographie commerciale vient de faire un nouveau pas : il est désormais possible de tirer une bonne copie d'un film éraflé ou rayé et d'éviter ainsi au tirage le report des défauts de surface de l'original, qu'on appelle les « scratches ». Les récentes tireuses optiques viennent d'être équipées d'un dispositif basé sur le principe suivant : lorsqu'une pellicule présente des rayures et que la lumière de tirage arrive sur le négatif à reproduire, les rayons lumineux se trouvent réfractés comme dans un prisme. La solution consiste donc à baigner la pellicule rayée dans un liquide dont l'indice de réfraction soit précisément égal à celui du support. L'effet de réfraction est annihilé. Pratiquement, les tireuses utilisent une cuve où le négatif, quel que soit son état, se recouvre d'un vernis approprié qui se répartit uniformément, du point de vue optique, des deux côtés de la pellicule au moment du passage dans le couloir de tirage. Les caractéristiques optiques du vernis étant identiques à celles du support de l'émulsion, la lumière incidente traverse les rayures sans être déviée. Une essoreuse sèche le film après passage et la pellicule peut être aussitôt réembobinée. Bien entendu, l'appareil ne peut remédier aux défauts concernant, non plus la surface du support, mais l'émulsion, celles ayant trait à l'image proprement dite. Il est cependant possible, en diminuant l'effet de réfraction, de les rendre moins visibles.

DES CUVES TOUJOURS A
MÊME TEMPÉRATURE

DANS les laboratoires de photographie, ce sont bien souvent des moyens empiriques qui servent au réchauffage des bains : généralement, on plonge dans la cuve une résistance chauffante (de puissance exagérée afin d'obtenir un chauffage rapide) que l'on retire lorsque la température voulue est atteinte, pour la replonger ensuite lorsque, inévitablement, elle s'abaisse. Cette opération, sans cesse renouvelée, nécessite une surveillance de tous les instants et la présence constante d'un thermomètre. En outre, les résistances employées donnent lieu à des phénomènes de surchauffage qui peuvent décomposer certains produits ou accélérer les réactions de développement.

Réplique, en émail noir, de l'appareil chromé qui



sert en médecine à maintenir le sang à température constante lors des transfusions, le réchauffeur Edla maintient une température constante à la précision de 1/10 de degré.

Ses avantages : il réunit dans un système unique, enfermé dans un tube métallique incassable, le générateur de chaleur et un thermostat de très haute précision. Sa puissance calorifique est distribuée uniformément sur une surface proportionnellement très grande par rapport à sa puissance.

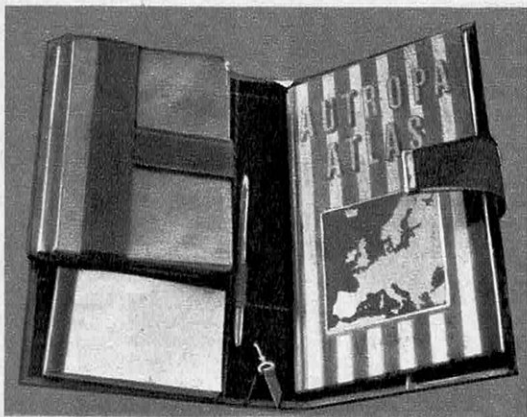
Ses différents modèles : ils permettent de résoudre tous les problèmes en fonction du volume des récipients. La longueur varie de 24 à 100 cm et la puissance de 100 à 300 watts.

(Création des pompes « Edla ».)

AUTOMOBILE

DES COMPAGNONS FIDÈLES POUR LES LONGS VOYAGES

LES vacances sont finies, soit. Mais vos occupations peuvent vous entraîner à travers l'Europe et puis, il n'est jamais trop tard pour être prévoyant. Vous trouverez dans un élégant étui de cuir, un bloc-notes, un crayon-bille, 3 dictionnaires ou plus exactement trois guides de conversation (anglais, allemand, italien) et un excellent atlas-routier.



(En cuir grain porc — 7 900 F dans les Grands Magasins.) (Notre photo.)

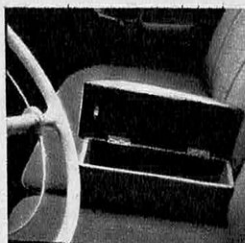
● Si l'Europe ne suffit pas à vos pérégrinations, vous pourrez, tel Atlas, transporter le globe terrestre. Sous la forme d'une mappemonde dégonflable (4 850 F) qui passionnera vos enfants.

● Enfin, peut-être resterez-vous plus prosaïquement à Paris. Vous glisserez votre disque « zone bleue » dans un étui élégant muni d'une petite poignée et même d'une ventouse (de 790 F à 1 300 F).

● Si vous avez à transporter d'autres disques, plus musicaux, mais aussi plus fragiles, le porte-disques en cuir souple, à fermeture-éclair sur trois côtés est garni intérieurement de mousse nylon recouvert d'une feuille plastique transparente (4 800 F).

TOUT SOUS LA MAIN DANS LA VOITURE

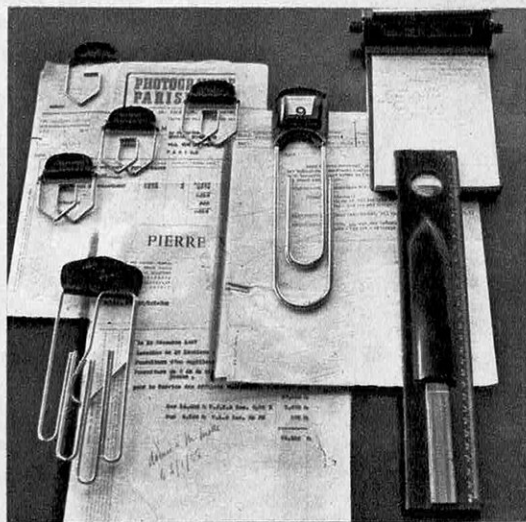
GRACE à cet accoudoir « vide-poche », dont le support se glisse entre deux sièges, plus rien ne traîne sur les banquettes. Il est en bois peint et tissu plastifié, assorti à vos housses de voiture (gris, bleu ou vert). (5 300 F au B.H.V.)



BUREAUX

POUR L'HOMME MODERNE: UN BUREAU ORDONNÉ

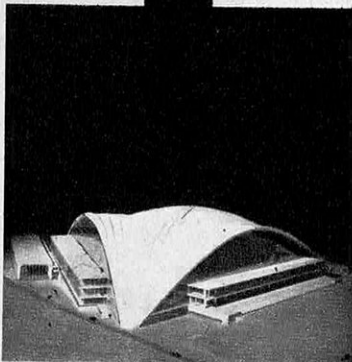
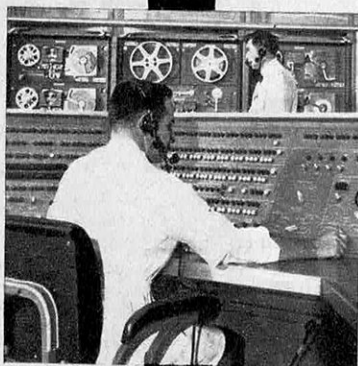
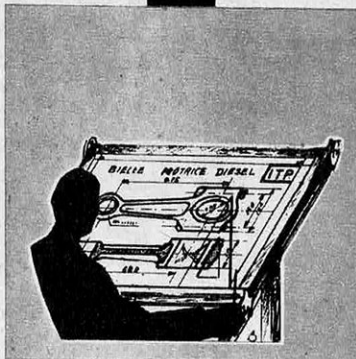
ESTHÉTIQUE et fonctionnel, pour quelles raisons l'équipement de bureau — de la table de bureau — ne le serait-il pas ? L'homme d'affaires, le chef de service doivent être de leur temps. Pour classer le courrier urgent, celui qu'il faut garder sous la main, voici la pince à courrier en forme de main (1 000 F). Les lettres moins urgentes sont serrées dans une pince en forme de trombone : un calendrier perpétuel l'accompagne. On y notera la date... à ne pas dépasser (2 000 F). De petites pinces à factures ou documents comptables, portant chacune un onglet de cuir de couleur différente permettront de classer ce courrier (1 900 F les quatre). Quant au calendrier perpétuel du jour, il est assorti d'un bloc-note en cuir ou simili-cuir, portant un crayon à pointe bille aimanté (de 2 100 à 2 600 F). Enfin, sous la main, la règle métallique enrobée de cuir porte une graduation en centimètres et en inches et en outre une loupe ainsi qu'un coupe-papier (3 600 F). Tous ces accessoires sont vendus Au Printemps.



jeunes gens

TECHNICIENS

Pub. Roger BOUMENDI



NOS RÉFÉRENCES :

Notre École est homologuée :

- 1^o Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Établissement pouvant faire bénéficier ses élèves des prestations familiales prévues par la loi.
- 2^o Par le Comité officiel de Contrôle des Cours et Examens par Correspondance en langue française pour tous les pays du Moyen-Orient.

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

Maurice DENIS-PAPIN * O. I.

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

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre deux timbres pour frais.

- N° 00** **TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR**
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 Sous-Ingénieur, Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.
- N° 03** **ÉLECTRICITÉ**
Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et de Sous-Ingénieur Électricien.
- N° 0ELN** **ÉLECTRONIQUE**
Cours de Sous-Ingénieur et d'Ingénieur spécialisé.
- N° 0EA** **ÉNERGIE ATOMIQUE**
Cours de Technicien et d'Ingénieur en Énergie atomique.
- N° 04** **AUTOMOBILE**
Cours de Chef Electro-Mécanicien et de Sous-Ingénieur. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).
- N° 05** **DIESEL**
Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur 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 au C.A.P. de Constructeur en Ciment 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.

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

Belgique : I.T.P. Centre Administratif,

87, rue de l'École à ERPENT-NAMUR

L'AVENIR PRÉVISIBLE. Thomson (sir G.). — Traduit de l'anglais par Cyrot J. — Introduction. Énergie et puissance. Matières premières. Transport et communications. Météorologie. Nourriture. Quelques applications de la biologie. Quelques conséquences sociales. Pensée artificielle et naturelle. 221 p. 13,5 × 20. 1958. 760

La qualité de l'auteur, prix Nobel de Physique, nous permet de deviner que cet ouvrage n'a rien de commun avec la Science-Fiction. De la marche continue du progrès et de l'inventaire scientifique et psychologique des données et des ressources du monde (ne pas omettre de lire l'introduction), il déduit, pour un avenir relativement proche, l'essentiel de ce que l'on peut attendre de l'évolution de notre société. Optimiste, il envisage le futur comme si les hommes consentaient à ne s'abandonner qu'à leur génie.

PRÉSENTATION DES STATISTIQUES. Pape P. — Introduction. Classement des observations statistiques. Structure d'un tableau statistique. Elaboration des tableaux. Description sommaire des séries statistiques. Diagrammes à coordonnées rectangulaires. Diagrammes logarithmes. Diagrammes cumulatifs. Diagrammes à plusieurs caractères. Amélioration et comparaison des séries statistiques. Conclusion 242 p. 16 × 25. 100 fig. Relié toile, sous jaquette 1959 3 500

On a dit de la statistique qu'elle est l'art de faire mentir les chiffres. Il est vrai qu'il est facile, dans ce domaine, de tomber dans des pièges ou de commettre des erreurs. Un des buts de cet ouvrage consiste précisément à éviter ces embûches en montrant comment une présentation convenable permet de résoudre le problème de l'étude des collections de chiffres rassemblés de façon à permettre les constatations, les comparaisons, les jugements et les décisions. Il existe plusieurs techniques qui sont exposées clairement. Qu'il s'agisse du classement des observations statistiques, de l'élaboration et de la reproduction des tableaux, de la façon de ramener une masse de nombres à quelques valeurs caractéristiques synthétiques, des présentations graphiques (diagrammes, tracé et reproduction), de l'amélioration des séries empiriques (ajustement, décomposition, interpolation, extrapolation) et de leur comparaison, l'auteur, par des exemples concrets, a mis au point un outil de travail à recommander.

LA MISE EN ŒUVRE DES MATIÈRES PLASTIQUES DANS L'INDUSTRIE DES FILS ET CÂBLES ÉLECTRIQUES. Fargeas L. — Étude des matières plastiques utilisées en câblerie. Procédés de mise en œuvre (confection des mélanges, mise en forme des gaines : rubanage, machine à galets, extrusion, isolation au latex). Essais des matières, des produits en cours de fabrication et des produits terminés. Exemple d'application: fils et câbles de série normalisés, câbles spéciaux (aéro, marine, aviation, radiologie). Étude

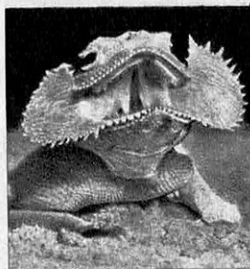
des brevets récents: parties constitutives des câbles, matériel de fabrication, différents types de câbles, questions accessoires. Protection contre l'incendie. Bibliographie. 240 p. 16 × 24. 41 fig. 1958 2 000

Spécialiste de l'étude des câbles électriques, Lucien Fargeas a rédigé une vaste mise au point de ce que tout fabricant et tout utilisateur doit connaître sur les conditions exigées des câbles suivant leur destination. L'emploi des matières plastiques a permis de réaliser dans ce domaine des progrès certains. Après un exposé sur les divers produits utilisables, on trouvera dans cet ouvrage les procédés de mise en œuvre, les essais, les applications sur les différents types de câbles et un chapitre consacré aux brevets récents.

LA VIE DES AMPHIBIENS ET REPTILES. Mertens R. Classification et phylogénie. Distribution géographique. Aspect général et locomotion; leurs rapports avec le milieu. Rapports avec le milieu organique. Alimentation et recherche de la nourriture. Moyens de protection contre des ennemis. Association et vie sociale. Vie sexuelle et reproduction. Développement, croissance et durée de vie. Rapports avec l'homme. Systématique des amphibiens et des reptiles récents. Index des noms génériques cités dans le texte. 210 p. 22 × 28. 80 planches hélios et 16 hors-texte couleurs. Relié toile, sous jaquette couleurs. 1959 3 850

Il est toujours séduisant

de lire un exposé d'ensemble des nombreuses manifestations vitales de classes d'animaux apparentés. Les Amphibiens (ou Batraciens) et les Reptiles (Lézards ou Sauriens, Serpents ou Ophidiens) constituent deux classes typiques dont l'auteur a réussi à nous montrer la



vie dans tous ses détails. Les magnifiques planches qui illustrent cet ouvrage nous font assister à leur comportement dans les circonstances les plus diverses (habitat, alimentation, reproduction, attaque et défense, mimétisme, etc.). Ci-dessus un lézard en défense transforme sa bouche en gueule énorme.

LES POSEMÈTRES (PHOTO-CINÉMA). Bénézet J. — La lumination. Les émissions sensibles. Les posemètres à cellule photo-électrique. Tableaux 60 p. 13 × 17. 76 illustr. et schémas. 1958 360

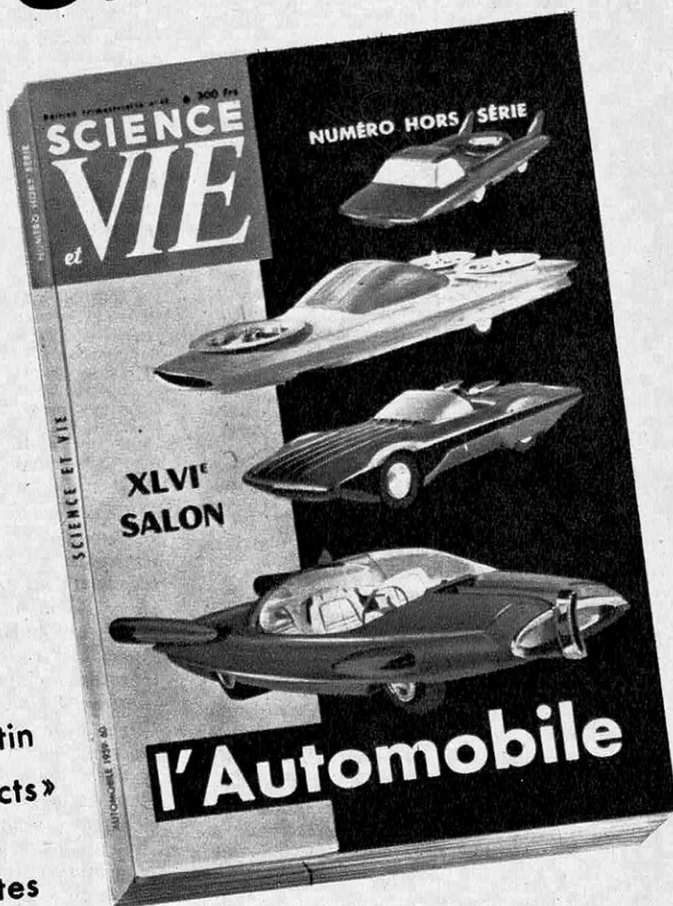
Un petit guide qui permet de juger des possibilités de prises de vues noir ou couleur dans les meilleures conditions. D'une lecture facile il donne à l'amateur, même non expérimenté, le moyen d'utiliser rationnellement le posemètre à cellule photoélectrique.

SCIENCE
VIE
et

vient de publier son
numéro HORS-SÉRIE
sur

L'Automobile

- La voiture de 1980
- L'automobile française
- Les tendances techniques
- Les courses automobiles
- La victoire d'Aston Martin
- Les « compacts » américaines
- Les voiturettes européennes



ET LE CATALOGUE COMPLET
DE TOUTES LES VOITURES
EN CONSTRUCTION DANS LE MONDE

THÉORIE ET PRATIQUE DES CIRCUITS DE L'ÉLECTRONIQUE ET DES AMPLIFICATEURS. Quinet J. — Tome I - Application du calcul des imaginaires à l'étude des circuits. — Théorie et calcul des imaginaires. Application des imaginaires à l'électricité. Théorie et pratique des circuits fondamentaux de la radio et de l'électronique. 238 p. 16 × 25 160 fig. 3^e édition 1959... 1 960

Après un exposé du calcul des imaginaires qui ne dépasse pas le niveau des mathématiques élémentaires, l'auteur développe son application aux circuits fondamentaux de la radio et des amplificateurs et, en général, aux circuits de l'électronique. Un certain nombre de nouveaux théorèmes rend plus facile l'étude des circuits complexes de l'électronique que l'emploi des imaginaires rend très aisé. Exemples numériques très nombreux.

CE FLÉAU MÉCONNU, LE TERMITE. Mathieu H. — Généralités - Détection des termites. Lutte contre les termites. 94 p. 13 × 19,5. 43 fig. 1959..... 750



L'aire d'extension des termites en France est déjà importante (carte ci-contre). Ces insectes, dont on aperçoit souvent trop tard les dégâts, car ils travaillent en silence, dans l'obscurité et sans traces apparentes, constituent un fléau contre lequel, heureusement, nous ne sommes pas désarmés.

Le petit livre nous enseigne à les détecter, à les combattre efficacement.

LA FASCINATION DES NOMBRES. Reichmann W. J. — Formation des nombres. Nombres figurés, carrés et cubes. Le chiffre résiduel. Nombres premiers et décomposition en facteurs. Logarithmes et rapports trigonométriques. Nombres parfaits. Fractions décimales, périodiques. Congruences. Nombres irrationnels. Fractions continues. Nombres imaginaires. Pseudo-télépathie. Carrés magiques. Les nombres et la mystique. 196 p. 14 × 23. 1959 1 300

Il suffit souvent de parler « chiffres » pour voir l'auditoire se boucher les oreilles. Pourtant les nombres intéressent tout le monde et bien des gens seront heureux de connaître les liens qui unissent les nombres et les catégories de nombres, liens qui sont exposés dans ce livre sous une forme élémentaire. L'auteur nous conduit ainsi jusqu'aux carrés magiques et au calendrier perpétuel.

EXÉCUTION DES MAÇONNERIES. Le Covac J. — Rappels sur la résistance des matériaux, la géométrie et le dessin. Matériel employé par le maçon. Matériaux, mise en œuvre par le maçon : Les pierres à bâtir. Produits céramiques et dérivés. Agrégats pour mortiers et béton. Les liants. Les mortiers. Les bétons courants. Les matériaux préfabriqués. Le plâtre. Procédés de mise en œuvre : Implantation et nivellement, fouilles et fondations. Appareillage des murs en maçonnerie. Montage des murs et cloisons. Conduits de fumée. Arcs et voûtes. Travaux de finition. Revêtements de briques et de pierres. Enduits, chapes et hourdis coulés. 468 p. 13 × 19,5. 329 fig. 20 tableaux. 26 planches photographiques et index alphabétique. 1959 1 400

Cet ouvrage constitue à la fois une documentation technique de base à laquelle pourront facilement se reporter les professionnels qualifiés (professeurs techniques, chefs de chantier, ingénieurs, architectes) et un manuel d'étude pour les jeunes ouvriers déjà confirmés qui désirent approfondir leurs connaissances ou préparer des examens officiels.

INDUSTRIES DU BOIS (Aide-mémoire Technor). Bailleul E. et Heurtematte J. — Pour les C.A.P. menuiserie, charpente, agencement, ébénisterie, modèlerie. Documentation technique : 90 p. Documentation générale : 30 p. 13,5 × 21 Tr. nbr. fig. et schémas. 1958 Cartonné. 920

Sous la forme de tableaux extrêmement condensés, cet aide-mémoire traite du bois lui-même, du façonnage manuel et mécanique, de la construction, de la menuiserie, des méthodes de travail, de la charpente des agencements de magasins, de l'ébénisterie, de la modèlerie; une documentation générale de mathématiques simple complète l'ouvrage.

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

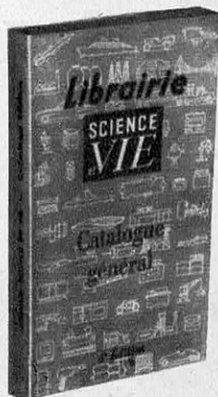
LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

Une documentation indispensable :

Notre CATALOGUE GÉNÉRAL (6^e édition 1959), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 180 rubriques. 425 pages, 13,5 × 21. Poids : 475 g. Franco 350 fr.



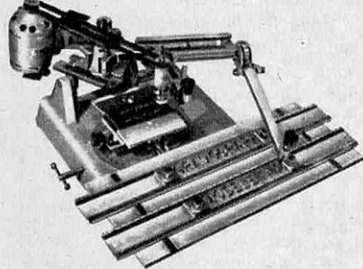


LIMPIDOL
mieux qu'une colle !
Adhère sur tout : Photos, Papier, Carton, Bois, Cuir, Tissu, Métal, Verre, Porcelaine. **LIMPIDOL** est insoluble à l'eau, ne tache pas, ne fait pas gondoler. **LIMPIDOL** est idéal pour le bricolage et la construction de modèles réduits.
En vente : Papetiers, Drogueries, Quincailliers, Bazars.

**LA GRAVURE
A LA PORTÉE
DE TOUS**

Les machines à graver **GRAVOGRAPH** possèdent un ensemble de perfectionnements qui permettent à chacun, sans connaissances spéciales, de devenir rapidement un excellent graveur.

Les machines à graver **GRAVOGRAPH** sont de ce fait indispensables.



Dans l'Industrie pour la gravure de plaques diverses, outils, instruments, pièces mécaniques.

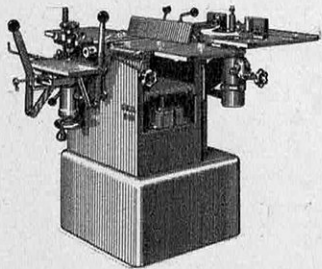
En Bijouterie, pour la gravure de montres, couverts, poudriers, timbales, etc.

Pour la gravure courante, de toutes plaques indicatrices (plaques de porte d'identité, etc.).

Demandez la documentation A 18. à

Société **GRAVOGRAPH**
2, rue du Colonel-Driant
PARIS (1^{er}) - GUT. 59-32.

COMBINÉE " SIGNAL " C 250



**AGRANDISSEZ TOUTES
VOS PHOTOS SANS
APPRENTISSAGE**

avec l'appareil le plus souple d'emploi, le plus rapide et le plus précis.
A bras coulissant à partir de 21 510 F.
A parallélogramme à partir de 28 140 F. complet avec objectif.
Formats 24 x 36, 6 x 6, 6 x 9 et 9 x 12.
Documentation contre timbre-poste.



LYNXA, 69, r. Froidevaux, Paris 14^e

**ENTENDEZ
Distinctement**

Ne restez pas...
Ne devenez pas sourd !
AUDISOM, le pl. petit app. du monde enfin en France. Ni fil, ni pile. Pl. de bourdonn. et aut. bruits. Le seul réellement invisible. Doc. grat. ss eng. **Audisom** (France). Serv. D2, 24, r. Abbé-Carton, PARIS (14^e).

**MONTRES SARDA
par correspondance**



Chacun peut dire qu'il est le plus sérieux, le plus important, que son talent est inégalable...
Fabricant à Besançon depuis 1893, **SARDA** vous recommande, plus modestement, d'être clairvoyant, de bien peser la valeur de prétendus arguments, tels le « cadeau joint à la commande », les fameuses remises « confidentielles », les garanties de trop longue durée, les « petites mensualités discrètes »...
SARDA lutte contre les excès qui nuisent à la réputation de la Montre Française, et met à votre disposition un document éditif : le **NOUVEL ALBUM n° 65** à demander aux **MONTRES SARDA**
21, av. Carnot - BESANÇON

- Tables relevables à verrouillage automatique en fonte aciée croissonnée indéformable.
- Transmission mécanique par engrenages entièrement sous carter.
- Toutes les pièces sont interchangeables.

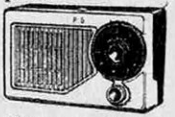
AUTRES FABRICATIONS
Scies à ruban - Scies circulaires
Toupies - Tours, etc.

Documentation générale sur demande

SIGNAL S. BOUFFARD 162, rue Gambetta — SURESNES
Constructeur (Seine) Tél. : LON. 15-20

LE POUSSINET
modèle de poche

le cadeau idéal!



à transistors. Dim. 16 x 9 x 5. Poids 800 g. PO-GO. Prise pour casque ou HP suppl. Prix 27 950 F.
Autres portatifs à lampes ou transistors dont le poste sans changement de pile. Commutation sur antenne auto. Postes coloniaux à gammes OC. Électrophones à transistors (durée de la pile-ampli, 200 h.) ou à lampes. Démonstr. chez tous nos Agents. Documentation sur demande.
Constructeurs : C. E. R. T.
34, rue des Bourdonnais, PARIS (1^{er})
Tél. : LOU 56-47.

**120 A 180 000 F
PAR MOIS**, salaire légal du Chef-Comptable.
Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le 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.
Notice gratuite n° 444 envoyée par **L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION**
PARIS, 4, rue des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

**CALYPSO - R & R
CHA CHA CHA**

et toutes danses modernes s'apprennent facilement chez soi en quelques heures, grâce à Méthode facile, progressive, très illustrée. Nouveauté sensationnelle. Doc. c. 2 timb. - **UNIVERSAL DANSE (H 8)**, 6, rue A. Durand-Claye, PARIS (14^e).

Façonnez votre **MUSCULATURE**



avec la **NOUVEAUTE MONDIALE**, l'Appareil électromagnétique **VIPODY. ADOLÈSCENTS, ADULTES, FAIBLES et ROBUSTES** peuvent l'adopter grâce à son embrayage à double graduation. Un cadran lumineux permet le contrôle du résultat à chaque séance. 5 MINUTES par jour d'exercice BREF, facile et passionnant suffisent. En qq. semaines vous deviendrez un autre homme **SVELTE, FORT et bien MUSCLE**. Plein d'allant et d'optimisme vous goûterez aux joies de l'existence. **IL N'EST PAS TROP TARD** si vous écrivez à **VIPODY-OLYMPIC-A.S. 8 Victor-Hugo, NICE**. **RAPIDEMENT, GRATIS et s. eng.** vous recevez sous pli fermé une docum. en couleur avec référ. sportives et profess. (Brevet Mondial)

SI VOUS RECHERCHÉZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux **Établ. Vaast**, 17, rue Jussieu, Paris (5^e)
Tél. GOB. 35-38.

Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

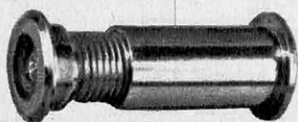


ACHAT-ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco.
(Maison fondée en 1907)

POUR LA SÉCURITÉ DE VOTRE FOYER...

Le Microviseur **BLOSCOP**
le plus petit judas optique du monde



Le **SEUL** „viseur de précision“ à champ de vision intégral (vue de face comme de côté) qui, placé sur votre porte d'entrée, vous permet l'identification instantanée d'un ou plusieurs visiteurs à la fois, sans que ceux-ci s'en doutent, et quel que soit l'angle sous lequel ils se trouvent.

Avec le microviseur „**BLOSCOP**“ vous verrez sans être vu, et n'ouvrirez votre porte qu'à bon escient.
En vente : Quincailliers, Spécialistes d'installations de sécurité, Opticiens, Grands Magasins.

Breveté France et étranger.

Documentation: Ets **BLOSCOP**
48, boulevard de Gaulle,
SANNŌIS (S.-et-O.) - Tél. 961.23.47

PLUS GRAND vous perdrez vos complexes



Vous rendez-vous compte à quel point une petite taille peut vous nuire dans la vie?... et des complexes qu'elle donne ?

Libérez-vous et assurez votre succès en grandissant d'au moins 6 cm en quelques semaines par notre méthode éprouvée. Dès aujourd'hui demandez notre brochure **«Grandir pour mieux vivre»** envoi discret et sans engagement contre 2 timbres.

Académie de Grandissement Scientifique, service S 10, 30, bd Princesse Charlotte, Monte-Carlo.

EN UN MOIS UNE MÉMOIRE ÉTONNANTE

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire » disait déjà le Professeur G. HEMON dans son traité de Psychologie Pédagogique.

Nos méthodes pour développer la mémoire sont à la fois nouvelles, rapides, efficaces, bon marché et à la portée de tous, même des enfants. Sur simple demande accompagnée de 3 timbres, le C.E.P. (Service KM5) 15, Avenue Notre-Dame à NICE vous enverra gratuitement sous pli fermé sa passionnante documentation.

CHEVILLES RAWL



POUR
TOUT
FIXER
AU MUR

Chez tous quincailliers et grands magasins.

CHEVILLES RAWL

Montreuil (Seine)

AVEC UNE SEULE
MACHINE VOUS AVEZ UN
ATELIER COMPLET
CHEZ VOUS



VOUS DISPOSEZ DE :

un tour, une perceuse, une rectifieuse, une fraiseuse, une fileteuse, une scie circulaire ou à découper, un touret d'affutage, une chignole électrique...

Notice gratuite en se référant du journal

HOUNSFIELD FILS

8, rue de Lancry - Paris X^e

POUR CONSTRUIRE AVIONS BATEAUX TRAINS!!! AU PÉLICAN

Vous trouverez :

Tous les avions, maquettes volantes CB

Moteurs Micron et JETEX.
Avions et autos matière plastique.



Postes complets Radio-teleguidage avions, bateaux.

Bateaux

Les boîtes de construction vous permettront de réaliser aisément le superbe bateau de votre choix.

Pièces préfabriquées. Coque creuse. Blocs avant et arrière terminés couples découpés, faciles à monter.



Chasseur de sous-marin CH 2

Accastillage pour chaque type de bateau. Stock permanent des plans et boîtes de construction.

Trains



Renseignez dès à présent à votre **Train Électrique**.

Nous avons en stock permanent Toutes les marques de Trains O et Ho. Accessoires. Pièces détachées.

Toutes les nouveautés Jouef Hornby 1960. Catalogue spécial contre 250 F. Expéditions - Livraisons - Réparations. Pour demande de renseignements, joindre 1 timbre à 25 F.

**TOUS LES JEUX
TOUS LES JOUETS**

AU PÉLICAN

45, pas. du Havre, Paris-9^e

Tél. : TRI. 20-93 et 55-54

CASTAING C.C. Paris 6021-47

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des **MACHINES DUBUIT**, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins cher que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT

58, rue Vitruve, Paris. Mén. 33-67.

JE LIS LES JOURNAUX

pour vous, vous envoie articles vous intéressant. Précisez désirs.

Dem. docum. à

F.C.P., L'Étalon (Allier)

APPRENEZ A DANSER



chez vous, sans musique, sans partenaire, en quelques heures, toutes les danses grâce à notre cours par correspondance de réputation mondiale. Timidité radicalement supprimée. Envoi discret notice SC contre enveloppe timbrée. Cours

REFRANO (Serv. 6) B.P. n° 4
Bordeaux-Chartrons, France.

Un cours sérieux et de qualité
Milliers de références

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

(Reconnue par l'État A.M. du 25-7-55)
84, rue de Grenelle, Paris (7^e)

prépare aux carrières des Laboratoires Médicaux, Industriels, Agricoles.

- Préparation aux diplômes d'État;
- Brevet de Technicien d'Analyses Biologiques, Biochimistes, Biologistes.

Cours du jour — Cours du soir.

Section d'enseignement « à Domicile »
(Joindre timbre pour notice)

GRANDIR

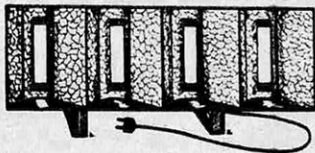
rapidement 8-16 cm avec infaillibles moyens scientifiques brevetés. Allong. taille ou jambes seules. Prix : 1 600 fr. Résultat garanti à tout âge. Attestations médicales du monde entier. Notice illustr.

GRATIS.

Écrivez sans engagement à
AMERICAN W. B. S. 6
boulevard des Moulins,
MONTE-CARLO



UNITÉS STANDARD INFRA-ROUGES ÉLECTRIQUES



Chauffage général ou d'appoint. Traitements industriels. Notice chauff. contre 2 timbres, industrie contre 5 timbres.

KOSAK Georges

15 bis, rue du Pot-de-Fer, PARIS (5^e).



GRANDIR

RAPIDEMENT T. âge 8-16 cm. Élong. Buste ou Jambes seules avec **NOUVEAU MOYEN** scientifique, breveté en 24 pays. Attest. Médicales. Références Mondiales. Envoyons sans engage. **AMERICAN System GRATIS** et discret.

OLYMPIC, V.-Hugo (Ser. 6) NICE
DISTRIBUTEUR OFFICIEL

AUSCULTONS.....

NOS CHEMINÉES !!!

Les foyers perfectionnés actuels exigent un tirage sûr et régulier. Un petit



appareil très pratique, le « Déprimomètre de poche J.R. » (près de 10 000 déjà en service), permet tous contrôles et mesures.

Construit par **J. ROUQUET**, Ingénieur E.E.I.P., 18 bis, rue Commines, Paris (3^e).

TIMBRES ÉTRANGERS

Enfin, dès parution, vous aurez toutes séries modernes... un choix étonnant.

Dem. Docum. + **Cadeau gratis : 50 timbres**

BRUMANT, Urçay (Allier)



DANS 5 MOIS VOUS AUREZ UNE BONNE SITUATION

comme **COMPTABLE**, ou **SECRÉTAIRE**, **STÉNOGRAPHY** grâce à la nouvelle **Méthode de formation professionnelle accélérée** — avec travaux pratiques chez soi, — de **L'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).

• Demandez aujourd'hui le Guide gratuit n° 961 auquel sera jointe la liste renouvelée chaque semaine des **situations offertes** à Paris, en province, aux colonies.

INDISPENSABLE

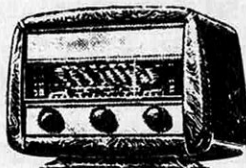
DANS LA VIE MODERNE

LES « MATHS »: Vous ne les « PIGEZ » pas. **IMPOSSIBLE !**... grâce à une Méthode entièrement nouvelle, mise au point par **Fred KLINGER**, vous comprendrez, en **MOINS DE 3 MOIS, CHEZ VOUS** toute l'algèbre - la trigonométrie et les logarithmes - le calcul différentiel, intégral et imaginaire ou vous les réviserez et complèterez vos connaissances sur de nouvelles bases.

Doc. n° 10, sans engagement, au **CPF, 67, bld de Clichy, PARIS (9^e).**

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME VOTRE RÉCEPTEUR ULTRA-MODERNE

Étudié et mis au point par **GEO-MOUSSERON**, il est d'un rendement stupéfiant et d'une telle simplicité de montage que même un enfant peut le construire



facilement. Matériel complet avec lampes, haut-parleur, ébénisterie de grand luxe, accompagné des schémas et plans de câblage.

Franco 14.500

Documentation gratuite sur demande. **PALAIS DE L'ELECTRONIQUE** 11, rue du 4-Septembre, PARIS (2^e).

JEUNES !

Une voie nouvelle s'ouvre à vous... En quelques mois devenez un

FRIGORISTE QUALIFIÉ

en suivant l'enseignement par correspondance de

L'INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

- avantages sérieux
- facilités de paiement
- réduction aux militaires

Demandez immédiatement notre documentation gratuite, service n° 16. Essai d'un mois sans engagement.

2, rue des Vergeaux, Amiens (Somme)
Tél. 66-59

COMME C'EST PASSIONNANT D'ACQUÉRIR DES MUSCLES AVEC VIPODY

En 1 mois, ce merveilleux appareil vous donne, sans effort, une musculature harmonieuse et puissante (5 min. par jour suffisent). Très vite, vous êtes transformé, sûr de vous, de votre force, de votre nouvelle personnalité.



Attest. sport. et médic. Broch. ill. « Triplez votre force », sans eng. s. pli discret. **VIPODY-UGS 90, 6, rue A.-D.-Claye, PARIS.** Écr. dès aujourd'hui, vous avez tout à y gagner.

SOURDS QU'ATTENDEZ-VOUS

pour retrouver une meilleure audition, éliminer vos bourdonnements. Adoptez le **Micro-tympan Welmer**, sans pile, ni fil, qui depuis 10 ans est vendu en Europe. Il est souvent copié. Mais il n'y a qu'un seul Welmer, exigez-le. Documentation gratuite et attestations.



Rouffet et Cie (Serv. S.N.), 3, rue Galliéni, Menton (A.-M.).

UN BON MICROSCOPE...

... vous fera découvrir la vie passionnante d'un monde infiniment petit. Même profane, vous retirerez de l'usage d'un microscope des satisfactions insoupçonnées et sans cesse renouvelées. Nous disposons d'une gamme de modèles fournis à des prix de fabrique, adaptés à la spécialité technique ou au violon d'Ingres de chacun. Nombreuses références parmi débutants, étudiants, hommes de science, écoles. Grand choix de préparations microscopiques. Gratuitement, catalogue illustré descriptif sur demande à **Microscopes S PIERRON**, à **SARREGUEMINES** (Moselle).



UNE OFFRE SENSATIONNELLE

mais attention : quantité limitée

DANS VOTRE INTÉRÊT

adressez-nous votre commande au plus tôt de manière à bénéficier de ces conditions exceptionnelles.

AVION QUADRIMOTEUR

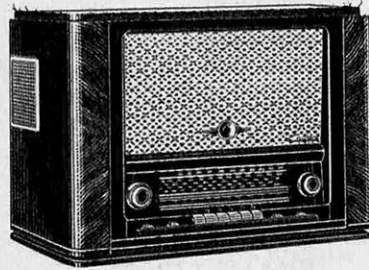
télécommandé ou automatique, sur piles, roule et fait toutes les manœuvres au sol 6 500 F



JOUETS SCIENTIFIQUES

moteurs à explosion, autos télécommandées, meccano, boîtes de chimie, de radio, d'électricité.

CONÇUS SPÉCIALEMENT pour la Modulation de Fréquence et la Haute-Fidélité



12 modèles de 8 à 17 lampes, 3 à 5 haut-parleurs. Postes de tables ou meubles, dont 4 radiophones et 2 radio-magnétophones, 5 essences de bois au choix. 6 Chaînes Hi-Fi et Stéréo. 6 Téléviseurs, 43, 54 et 70 cm. Électrophones, Magnétophones, Transistors.

PRIX DE FABRIQUE

Documentation détaillée sur simple demande. Expéditions rapides en province. Facilités de paiement.

GAILLARD, 21, rue Charles Lecocq, Paris 15^e. — VAU 41-29, BLO 23-26.

PAR LE TEXTE

PAR L'IMAGE

ET PAR LE DISQUE



APPRENEZ A DANSER AVEC MÉTHODE

Notre cours par correspondance et nos disques microsillons, éléments de base de votre discothèque, vous donneront vite, bien et à domicile, la maîtrise de tous les rythmes pratiqués actuellement.

Documentation entièrement gratuite sur simple demande à :

GUILDE INTERNATIONALE DE LA DANSE

Service B
Boîte postale 41-06
PARIS

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 X^e.

PHILIPPE LE SPÉCIALISTE DE LA PRÉCISION

Prix d'Observatoire 1958

vous offre la plus belle collection de **MONTRES au PRIX de FABRIQUE**



Beaux modèles, 15 rubis. Précis, étanches, robustes. *A partir de* ... **3.500**

Montres dateur à guichet, 17 rubis. Étanches, antichoc. *A partir de* **6.980**

Chronomètres d'observatoire avec Bulletins Officiels de Contrôle. *A partir de* **13.500**

Larges facilités de paiement sans formalités. Garantie de 5 ans par certificats enregistrés. Demandez immédiatement notre luxueux catalogue gratuit n° 22. Il vous sera envoyé de suite et sans engagement.

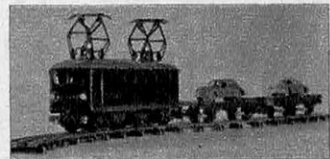
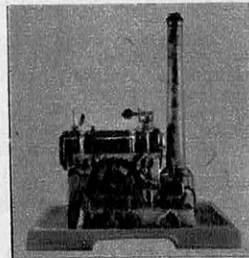
Fabrique d'horlogerie de précision **R. PHILIPPE et C^{ie}**
2 rue de l'Industrie, Besançon (Doubs)

MOTEURS A VAPEUR

- 2 490 F
- 2 700 F
- 5 460 F
- 9 930 F
- 11 000 F

UN TRAIN ÉLECTRIQUE

modèle réduit, télécommandé, 1 loco B.B. en métal, finement décorée, 6 wagons à 2 essieux au choix, 1 circuit de rails, 1 transform. 110 ou 220 V. En boîtes individuelles 13 000 F



Attention : Quantité limitée.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

56, bd de Strasbourg, Paris (X^e)

Demandez notre documentation générale sur le Modélisme en France n° 22, 124 pages, 600 photos, contre mandat de 200 F.

Attention : aucun envoi contre remboursement. Port et emballage en sus.

la chronique GRENIER

NOUVELLES IDÉES LUMINEUSES KODAK :

Bien : 36 vues 5 x 5 protégées dans un magasin trois fois plus petit.

Très bien : Occultation instantanée, nouveauté que GRENIER vous fera connaître.

Très très bien : Lanterne projecteur 100 W très bon marché transformable en 300 W par un seul accessoire.

Très très très très bien : Le kodacolor dont vous verrez les spécimens en vitrine. Vous entrerez pour vous renseigner plus complètement et vous comprendrez que la Maison GRENIER est une maison très à la hauteur.

UNE ÉQUIPE DE « PIERRES », UNE ÉQUIPE DE ROC :

Pierre LEVEQUE, le fabricant sympathique de la caméra L.D. 8, de loin la plus cotée dans les clubs d'amateurs, a obtenu de PIERRE ANGENIEUX le joyau de l'optique française, le ZOOM (Focales continues de 9 à 35 mm) muni d'un viseur spécial donnant :

- 1) gde image nette jusqu'au bord,
- 2) mise au point sur dépoli central,
- 3) luminosité constante quel que soit le diaphragme.

Notre ami DELINOIS tellement méticuleux nous a laissé un film de démonstration prouvant la qualité extraordinaire de cet ensemble, c'est le film de loin le meilleur que je n'ai jamais vu. Venez vous enthousiasmer avec nous.

DE L'ÉLÉPHANT A LA PUCE OU PRESQUE ! EN INSTANTANÉ A LA MAIN SANS ACCES- SOIRE ET TRÈS AU- DELA (avec accessoires)

Avec le Macro Switar de 1,8, la mise au point devient continue de l'infini à 17 cm. Grâce à cet outil, GRENIER a pris un film d'essai 24 x 36 qu'il sera heureux de vous présenter, cela vous paiera dix fois de votre déplacement car en plus nous vous donnerons gratuitement toute la documentation fort bien faite qui vous intéressera beaucoup. 100 francs pour l'expédition.

VIVE LE REFLEX :

Placer le premier plan devant le paysage, placer une rose devant un beau visage, placer l'œil du chat au centre de l'image, voilà ce que le reflex vous permet de faire le plus simplement du monde. Nous vous le prouverons.

LA BELLE PIÈCE

Technique de la montre miniature dépassée, le nouveau MINOX à cellule couplée est éblouissant, venez l'admirer, nous vous montrerons la qualité de nos travaux MINOX et vous viendrez prendre les conditions du concours MINOX que nous organisons dans nos locaux au début décembre.

Amateurs MINOX, une visite chez GRENIER s'impose.

HYPANYL (8 600 francs) :

Système optique 5 lentilles. Vissé sens grand angle, transforme votre objectif classique focale 12,5 mm en focale 8 mm même ouverture. Vissé sens télé il donne une focale de 20 mm.

L'ensemble obj. 12,5 à mise au point plus l'hypanyl remplace la mise au point de l'infini à 0,25 m par l'infini à 4 cm.

Un tel système sur une caméra ARMOR reflex admet toutes les optiques (prix sans optique 32 000 F) L'Intérêt en est extraordinaire; une démonstration s'impose.

UN PAPILLON SE POSE SUR UNE FLEUR :

Facile à prendre à la main en instantané grâce à GRENIER et son système PROXIM, car avec votre 24 x 36 sans télémètre, la mise au point et le cadrage se font correctement de 1,25 m à 0,25 m.

L'ensemble : bonnettes, télémètre, table, socle spécial, en coffret : 6 850 F.

BRAVO SOMMOR !

Votre caméra automatique à 38 000 F est hors concours. GRENIER garantit des résultats parfaits.

ÉCONOMIES MASSIVES :

Très très important : 80 % sur le prix des films. Acheté du film parfait Ferrania par 10 ou 5 m placé dans un magasin. Pas de manipulation. L'échange du magasin vide se fait contre un magasin plein.

50 % sur la couleur. Films Ferraniacolor vendus en magasins de 5 m développement non compris. Vous le développerez vous-même, c'est passionnant. Notice 25 pages gratuite (100 F par poste), ou vous le ferez développer dans notre Labo personnel, les résultats seront parfaits.

Enfin une nouveauté sensationnelle, la cartouche week-end 10 vues noir-blanc 30° Sch. : 180 F. Le développement et le tirage 7 x 10 des 10 vues : 400 F. (labo GRENIER, qualité 19/20, notre enthousiasme 20/20).

GRÜNDING NIKI- T.K. 20 et T.K. 35 Magnétophone portatif

Marque prestigieuse, matériel prestigieux, GRENIER en est concessionnaire pour la rive gauche. Une visite s'impose rue du Cherche-Midi.

Formule GARANTIENEUF Révision GRENIER

Remise 20 % dépassée. Le matériel périmé des catalogues 1959, et il y en a beaucoup, s'achète bien moins cher chez GRENIER en GARANTIENEUF — liste sur demande, venez avec votre matériel, échange toujours possible (24 x 36 télémètre couplé à part 27 500 F).

CHEFS D'ENTREPRISES :

Mieux illustrer vos brochures et catalogues c'est augmenter vos affaires, le faire en 10 fois moins de temps, c'est gagner la bataille de la concurrence. Venez prendre contact avec notre Service « PHOTINDUS », vous serez surpris par la simplification GRENIER de tous les problèmes de l'illustration et de la publicité par l'image.

BRAVO LUCAS

Votre flash électronique Lucablitz est le meilleur du monde, nous vous le prouverons, 29 900 F.

REPRISUNIQUE

Ne gardez pas votre ancien matériel, par chance il a encore une valeur, faites vite, chaque jour il se déprécie, venez aujourd'hui voir GRENIER au Service « REPRISUNIQUE », nous vous le reprendrons sur achat. Nous serons arrangeants pour la différence à payer et bien sûr crédit accepté !

LOCAMAT

Nous louons sans formalités obsédantes. Locations remboursées à l'achat.
— pour 3 jours : 1 500 F
— pour 15 jours : 2 500 F
— pour 1 mois : 4 000 F
projecteurs 5 x 5 — projecteurs 8, arrêt sur image — flashes électroniques LUCABLITZ. Caméras.

DERNIÈRE SECONDE :

Les nouveaux reflex direct 24 x 36 bon marché sortent. STOP — Avons pas le temps faire essais — Venez nous aider à les juger.

Votre curiosité n'est pas satisfaite par ce style télégraphique, vous devez en savoir beaucoup plus, notre journal « PETIT FORMAT » vous donnera toutes les précisions nécessaires.
Abonnement pour 5 numéros par an : 500 F, remboursables pour tout achat de 5 000 F. Distribué au magasin avec le catalogue et la liste d'occasions, chaque numéro expédié contre 100 F en timbres.

GRENIER

Le spécialiste du petit format

27, rue du Cherche-Midi, PARIS VI^e — BAB. 36-90

Métro : Sèvres-Babylone - C. C. P. Paris 1526-49

Succursale : 90, Rue de Lévis, PARIS-XVII^e

SAFE

en anglais:
Sachez faire des économies

GRENIER vous propose
la formule

Garantie neuf



Matériel révisé par les services GRENIER et livré avec la même garantie que le neuf.

Les REFLEX		PAILLARD	
GRENIER, partisan du REFLEX dès 1938, a provoqué en 1942 la réalisation de la maquette optique du remarquable FOCALFLEX et devient dès aujourd'hui le spécialiste du petit format Reflex et le restera 20 ans.		C'est avec enthousiasme que nos clients utilisent les cameras PAILLARD automatiques. Nous vous offrons ci-dessous les cameras que nous avons reprises avec plaisir.	
24 x 36	6 x 6	Objectifs Ciné 8 mm	Paillard 8 mm
Savoyflex 45 000	Semflex Oto 40 000	Cinor 1,5 de 12 mm 5 .. 15 000	Type L8 32 000
Alpa Ainea 4 100 000	Semflex 1/2 Oto 32 000	— 3,5 de 35 mm .. 12 500	— C8 43 000
Alpa Ainea 5 160 000	Semflex Sd 3,5 23 000	— 3,5 de 100 (A M) .. 10 000	— B8 65 000
Alpa Ainea 7 180 000	Semflex Sd 4,5 15 000	— 3,5 de 100 (N M) .. 14 000	— B8 VS 70 000
Rectaflex 100 000	Rolleiflex Sd 3,8 32 000	Pan Cinor, viseur reflex .. 45 000	— H8 140 000

APPAREILS 24 x 36

Web Fex I 2,8 12 500
Starter 11 500
Savoia 3,5 13 500
Savoil II 2,8 19 500
Pony Flash 3,5 13 200
Retinette 3,5 20 000
Foca I 3,5 15 000
Foca I L 3,5 16 000
Foca I D 2,8 31 500
Foca U 1,9 68 000
Foca U 2,8 62 000
Foca R 1,9 75 000
Foca R 2,8 65 000
Foca II 3,5 38 000
Foca Standard 28 000

DE BONNES AFFAIRES SUR LES 6 x 9 AVEC ET SANS TÉLÉMÈTRE

(Sensationnels pour la photo en couleurs Kodacolor)

Telka III 3,5 18 000
Teleroy 3,5 20 000
Super Ikonta 4,5 18 000
Royer 3,5 14 000
Super Kinax 3,5 12 000

Et un lot d'appareils plus simples à des prix sans concurrence de 1 000 à 5 000 francs.

Les FLASHES ÉLECTRONIQUES (Lucas-Grenier), réalisateurs de la solution Lucablitz.

Homeblitz I 6 500
Homeblitz II 10 000
Rectablitz I 10 000
Rectablitz II 12 000
Homeblitz III 20 000
Lucablitz (neuf) 29 000

PROJECTIONS FIXES

Venez voir chez Grenier deux nouveautés :

1. Lumière deux fois plus forte et plus blanche
2. Classement en panier, encombrement divisé par 3

Préval 100 W ... 8 900	Besancenot 300 W .. 26 000
Kodak 300 W ... 22 400	Couffin 300 W ... 25 500
Kremmer 100 W .. 10 000	Couffin automatique 45 000

Lors de votre visite, il vous sera remis gracieusement notre journal passionnant. Il peut vous être expédié contre 100 F en timbres. Abonnement une année (5 numéros) 500 F remboursables pour tout achat dépassant 5 000 F.

GRENIER
ingénieur-constructeur parle le même langage que vous, lecteurs de cette revue. Laissez-vous conseiller. Vous achèterez encore plus

ÉCO - NO - MIQUEMENT

Faites vite. Apportez votre matériel, par chance, il a encore une valeur. Mais chaque jour il se dévalue. Venez aujourd'hui. Grenier vous l'échangera et sera arrangeant pour la différence (bien sûr crédit accepté).

LA PHOTO DE TRÈS PRÈS

Prismor Foca ... 7 500 Prismor Leica .. 6 000
Pour tous les appareils 24 x 36 sans télémètre 6 800

MONTEZ VOS FILMS

Enrouleuse 8 mm 2 700 Visionneuse animée 8 mm .. 16 900
Colleuse parfaite et garantie Grenier 2 990

PROJETEZ SUR ÉCRAN

55 x 70 blanc .. 2 000	55 x 70 perlé .. 3 700
75 x 100 perlé .. 5 000	
100 x 100 perlé à surface réglable 13 500	
Le même en 130 x 130 17 800	

VISIONNEZ VOS KODACHROMES

Cenei 2 600	Tiranty 3 500
Diaposcope 2 000	

CAMÉRAS 8 mm

LD 8 3 obj. 90 000
LD 8 1 obj. 50 000
Ercsam GS 30 000
Armor Grise 12 000
Armor Luxe 17 000
Armor Reflex 35 000
Armor Reflex Lunette 45 000
Emel C. 93 90 000
Emel C. 94 40 000
Viceroy 3 obj. 100 000
Revere 3 obj. 65 000
Kodak Brownie 18 000
Kodak 20 12 000
Kodak 60 2 obj. 35 000
Reinette 18 000
Bauer Simple 8 30 000
GIC 15 m. 12 000
Admira 5 vit. 15 000

CAMÉRAS 9 mm 5

National II 30 000
Webo A 25 000
Ercsam GS 32 000
Ercsam VU 42 000
Nizo 20 000
Eumig 20 000
GIC 15 m. 25 000

CAMÉRAS 16 mm

Paillard H 16 140 000
Paillard H 16 Reflex 240 000
Beaulieu 16 Reflex 230 000
Beaulieu T 16 85 000
E. T. M. P 16 70 000
Webo M 16 140 000
Magazine Royal 90 000
Kodak Magazine 45 000
Bell et Howell 100 000
Bell et Howell DL 70 .. 260 000

PROJECTIONS CINÉ 8 mm

Venez voir Grenier, il vous montrera l'arrêt sur image qui double l'intérêt de vos films et un projecteur deux fois plus lumineux que les meilleurs.

Armor 60 AI 17 000	Beaulieu 50 000
Armor G 7 AI 32 000	Cinairc 55 000
Armor 120 AI 22 000	Paillard M 8 85 000
Kodascope 40 25 000	Heurtier HSM 80 000
Cinegel 210 25 000	Heurtier SON 180 000
Cinegel 215 30 000	Kodak Synchro .. 40 000

AI = arrêt sur image.

Le premier spécialiste du petit format Reflex

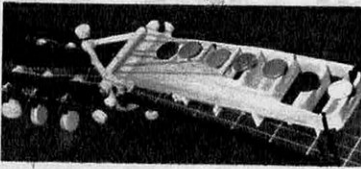
GRENIER - 27, rue du Cherche-Midi - Paris 6^{ème}

Tél. BAB. 36-90

Métro Sèvres-Babylone

C.C.P. Paris 1526-49

ACCOMPAGNEZ-VOUS immédiatement A LA GUITARE !...



Vous pourrez immédiatement accompagner à la guitare des chansons de Brassens et autres, grâce au clavier « La Licorne » qui s'adapte à toute guitare.

Système breveté, le clavier à touches est livré avec 2 recueils de chansons modernes et folkloriques illustrés d'accords en couleur qu'il suffit de lire sans pour autant connaître la musique. (Garanti contre tout vice de fabrication; remboursement assuré). Grand choix de guitares classiques et Jazz, livrées avec ou sans clavier.

Société LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1^{er}). - Tél. CEN 79-70. Doc. sur Dem. (2 timbres) (Service S.V.)

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 **gratit**. Écrire: Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

GRANDIR 8 A 16 CM

A tout âge. Rapidement par nouveauté scientifique AMERICAINE brev. monde entier. Élongation **garantie** taille ou jambes seult. Attest. médicale. Milliers références. **GRATIS** doc. illustr. sans engt. UNIVERSAL A 10, 6, rue A.-D.-Claye, PARIS.



CONSEILS

Lorsque vous voulez économiquement donner du jour à un local: atelier, garage, grange, grenier, étable, buanderie, etc. ;

Lorsque vos vitres se cassent fréquemment: portes battantes, portes d'atelier, de garage, etc. ;

Lorsque vous voulez vous protéger du froid en conservant la clarté, utilisez VITREX.

Se pose partout et par tous.

Demandez notice V 12 et échantillon gratuit à :
VITREX

27, rue Drouot, Paris (IX^e)
Agent général pour la Belgique :
Société SAMO, 138, avenue Louise, à Bruxelles.
En vente chez votre quincaillier.



« CENT SITUATIONS A DOMICILE »



L'extraordinaire ouvrage qui vous révélera comment vous pouvez gagner largement par correspondance ! Demandez vite sa notice à CENTRAFFAIRES (serv. M.) 14, bd Poissonnière, Paris (9^e). J. timb.

UN AGRANDISSEUR polyfocal semi-automatique

Si vous possédez plusieurs formats de négatifs de 24 x 36 à 6 x 9, l'agrandisseur polyfocal Ahel 5 vous permet l'adaptation instantanée à chaque format de prise de vue.

Mise au point dite « semi-automatique » par cadrage simultané grâce au parallélogramme articulé.

En vente chez tous les détaillants spécialistes. Notice gratuite « Initiation à l'agrandissement » sur demande à AHEL, 1 bis, rue de Paradis, Paris-10^e.



demain vous serez UN AUTRE HOMME

● Il est des hommes que leur prestance, leur énergie, leur entrain prédisposent au succès. Quelle que soit leur carrière, ils possèdent en eux une vitalité éclatante, une force qui fait qu'on les respecte.

VOULEZ-VOUS ETRE CET HOMME ?

Le cours athlétique de préparation physique rapide, facile, efficace vous armera pour tous les succès comme il l'a déjà fait pour son Directeur - Fondateur : Robert DURANTON.

● En moins de six semaines

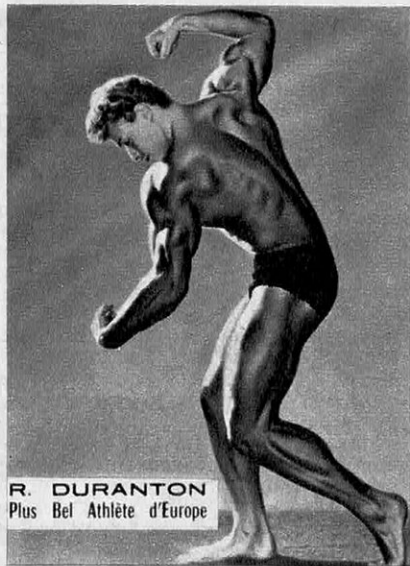
vos apparence sera entièrement transformée et votre organisme tout entier ressentira les bienfaits d'une culture physique adaptée à votre cas particulier. Car la méthode Robert DURANTON n'est pas seulement destinée à remodeler le corps superficiellement : en augmentant le volume et la capacité musculaire, elle agit sur l'appareil respiratoire, digestif, nerveux et rétablit l'équilibre harmonieux de toutes les fonctions, en opérant une véritable rénovation de l'organisme. Non seulement elle sculpte le corps, mais, en même temps, elle consolide la santé et lui donne une résistance et une vigueur nouvelles.

● En un temps record

vous pouvez être cet homme doté d'un corps souple et vigoureux, d'une santé à toute épreuve et jouissant de cette constante sensation d'euphorie qui émane des hommes "à qui tout réussit".

Faites dès aujourd'hui le premier geste en postant ce **BON gratuit**, votre avenir peut en être transformé.

Robert DURANTON, CLUB SCULPTURE HUMAINE service S 10
30, Boulevard Princesse-Charlotte - MONTE-CARLO
Bénélux : 60, Rue Eugène-Smits -- BRUXELLES
Suisse : 10, Avenue de Morges -- LAUSANNE



R. DURANTON
Plus Bel Athlète d'Europe

BON GRATUIT

Veillez m'envoyer, sous pli fermé et sans engagement, votre documentation gratuite « COMMENT AUGMENTER SON CAPITAL FORCE ET SANTE ». (Pli volumineux, joindre 2 timbres pour frais d'envoi.)

NOM
ADRESSE



S 10

APPRENEZ chez vous à temps perdu EN 60 HEURES

L'Anglais

la langue internationale par excellence



L'Allemand

la langue des affaires en Europe continentale



Avant trois mois, vous saurez parler couramment avec un accent impeccable.

Vous qui désirez apprendre les langues pour rendre plus agréables vos prochaines vacances, pour simplifier vos relations d'affaires, ou même par simple souci de culture, cette offre vous intéresse. Au lieu de faire des études longues et ennuyeuses avec les méthodes scolaires traditionnelles, au lieu d'apprendre avec des livres qui ne vous donnent aucune idée de l'accent, du rythme de la langue, suivez plutôt chez vous pendant vos loisirs la Méthode parlante Linguaphone. C'est un passe-temps passionnant ; vous écoutez les disques enregistrés par des professeurs étrangers à la diction parfaite ; en même temps, vous suivez sur un livre illustré ; vous associez les mots aux images et vous comprenez tout de suite sans la moindre difficulté. Au bout de quelques semaines, vous vous apercevez tout d'un coup que

vous arrivez le plus naturellement du monde à parler avec un accent impeccable. C'est le miracle Linguaphone. Renseignez-vous dès aujourd'hui sur cette méthode ultra-rapide pour apprendre les langues.

GRATUIT!

Venez prendre une leçon démonstration gratuite tous les jours, sauf dimanche :
à PARIS, 12, rue Lincoln ;
à MARSEILLE, 109, rue Paradis ;
à LYON, 21, rue Neuve ;
à LILLE, 88, rue Esquermoise.

ou écrivez à l'Institut Linguaphone, 12, rue Lincoln, PARIS 8^e pour recevoir une passionnante brochure illustrée de 36 pages sur la Méthode Linguaphone, contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez vous. Découpez ou recopiez le Bon ci-dessous.

34 LANGUES

ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL - ITALIEN - PORTUGAIS - NÉERLANDAIS - NORVÉGIEN - FINNOIS - SUÉDOIS - RUSSE - POLONAIS - TCHÈQUE - GREC MODERNE - HÉBREU MODERNE - ARABE ALGÉRIEN - ARABE ÉGYPTIEN - CHINOIS PERSAN - HINDOUSTANI, etc...



BROCHURE GRATUITE

BON

R. 88

INSTITUT LINGUAPHONE

12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) - Paris-8^e

Veuillez m'envoyer sans engagement, votre brochure gratuite contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez moi. Je m'intéresse au cours de : _____ (indiquez la langue choisie) pour : Culture - Améliorer ma situation - Voyages - Affaires - Préparer un examen - Études scolaires - Apprendre à un jeune enfant. (Rayez les mentions inutiles).

Nom _____ Prénom _____

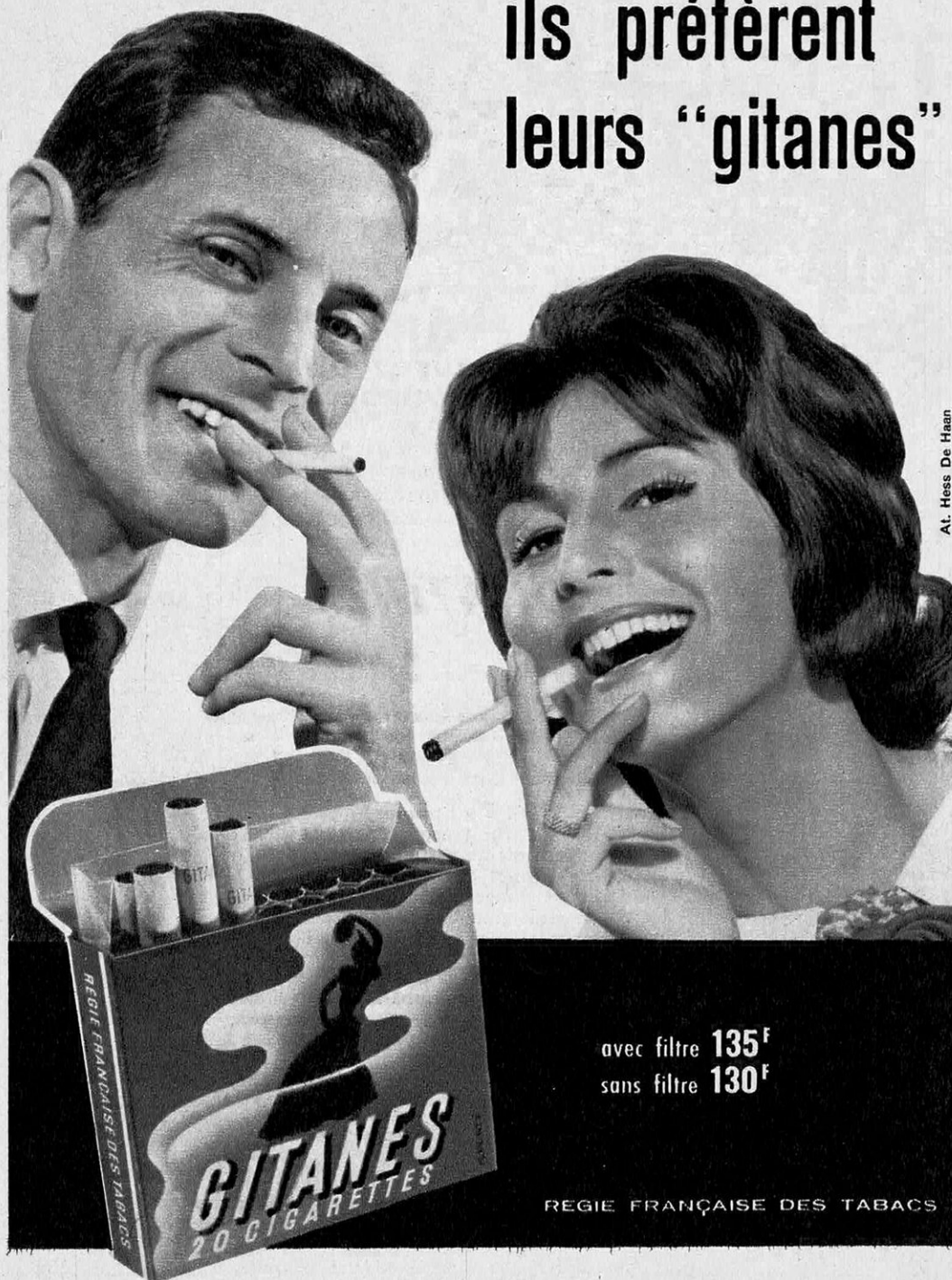
N° _____ Rue _____

Ville _____ Dépt. _____

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles

ils sont connaisseurs !..

ils préfèrent
leurs "gitanes"



Al. Hess De Haan

avec filtre 135^F
sans filtre 130^F

REGIE FRANÇAISE DES TABACS

**DÉCOUVERTES
MAME**

DEMAIN

L'ANTARCTIQUE

A l'issue de l'Année Géophysique,
que nous révèle l'inventaire des
richesses des terres australes ?

NOMBREUSES PHOTOS HORS-TEXTE
870 Fr.

O.F.G.

4A

MAME

**L'INDUSTRIE RÉCLAME
DES**

**OUVRIERS
SPÉCIALISÉS**

Il ne tient qu'à vous de dissiper les craintes que vous inspire l'avenir (salaire insuffisant, chômage, instabilité chronique) ? Qu'attendez-vous pour choisir la branche qui fait le mieux vivre son homme et pour apprendre chez vous la spécialité technique : électricité, bâtiment, mécanique, qui vous permettra de gagner plus d'argent, d'être considéré et de vous élever socialement ? **Renseignez-vous donc sur les cours par correspondance de l'I.T.E.C. qui compte à son actif des milliers de réussites. Aucune connaissance spéciale n'est exigée ; diplôme de fin d'études assurant rapidement une situation bien rémunérée. Gratuitement et sans aucun engagement, brochure sur demande, abondamment illustrée qui vous documentera sur les multiples avantages de la spécialisation et sur l'efficacité de notre enseignement (facile et attrayant). Découpez le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Technique Suisse, 8, rue de Bâle, Saint-Louis (Haut-Rhin).**

BON N° 92 POUR Nom
"LE CHEMIN DU SUCCÈS" Adresse

Comme moi...

*apprenez la reliure
en quelques mois.*

Apprenez à relier vous-mêmes vos livres grâce à notre Cours par Correspondance remarquablement conçu par des Techniciens et des Pédagogues et avec lequel nous vous fournissons un matériel complet spécialement adapté.

Chez vous, en quelques mois d'un travail que tous nos adhérents s'accordent à reconnaître passionnant, vous habillerez, aussi bien qu'un professionnel, les livres de vos auteurs préférés, ainsi que votre bibliothèque technique.

Belle brochure illustrée gratuite.

Demandez-nous la brochure illustrée que nous avons éditée à votre intention. Elle vous renseignera très complètement sur le programme de nos cours, la liste du matériel fourni et les conditions d'inscription. Cette luxueuse plaquette vous sera envoyée gratuitement par courrier. Joignez seulement 3 timbres de 25 francs pour les frais d'envoi.

INSTITUT ARTISANAL DE RELIURE
5bis, Cité Malesherbes - PARIS (IX^e)



BON GRATUIT à découper ou à copier.

Veuillez m'adresser sans engagement votre brochure : **L'Art de la Reliure**. Ci-joint 75 frs en timbres pour envoi.

Nom

Adresse



l'Orientation Nuptiale

Initiative scientifique unique au monde, l'Orientation Nuptiale permet à l'homme moderne de découvrir la femme qui est « faite pour lui » AVANT qu'il ne s'éprenne d'une partenaire qui psychologiquement ne lui conviendrait pas.

Grâce à cette prestigieuse application des Sciences de l'homme, vous ferez le mariage d'amour dont vous rêvez, vous disposerez de possibilités de rencontres inconnues jusqu'ici, vous jouirez d'une liberté de choix absolue, vous pourrez connaître dès aujourd'hui le merveilleux romantisme des amours de demain.

« Rien au monde d'équivalent », PARIS-PRESSE, 4 juin 1954.
 « Monumentale » - CONSTELLATION, mars 1953.
 « Digne d'intérêt » - LE FIGARO, février 1955.
 « Plus fort que l'Amérique », - MARIE-FRANCE, 22 septembre 1952.
 « La Science au service de l'amour » - LIBÉRATION, 1^{er} janvier 1953.



Diplôme d'Honneur
du Salon de l'enfance,
de la jeunesse et de
la famille.

L'institut d'Orientation
Nuptiale
94, rue St Lazare
Paris (9^e), SV 10

Envoyez-moi gratuitement sans marque extérieure et sans engagement la passionnante brochure de 20 pages illustrées en couleurs sur l'Orientation Nuptiale.

M. Mme Mlle

Adresse

Age

Ci-joint 3 timbres pour l'envoi.

I. O. N. (SV 10), 94, rue St Lazare, - PARIS (9^e)

Essai gratuit!

J'AI COMPRIS
l'ÉLECTRONIQUE, la RADIO et la TÉLÉVISION
avec la méthode unique de
L'ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
RADIO - TÉLÉVISION

Pour que vous vous rendiez compte, vous aussi, de l'efficacité de cette méthode, demandez en vous recommandant de cette Revue l'envoi par retour du courrier, à titre d'essai et sans autre formalité, de la

première
leçon gratuite!

Notre enseignement
est à la portée de
tous et notre
méthode
vous
EMERVEILLERA !



ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE
RADIO - TÉLÉVISION
11, RUE DU 4-SEPTEMBRE
PARIS (2^e)

CETTE MÉTHODE
INÉDITE met
par le **DISQUE** l'ART
et le Manuel Illustré de bien
DANSER

Rien de plus simple, de plus attrayant ! En quelques heures, tous les pas modernes (Tango, Mambo, Cha-cha-cha, etc) vous deviennent familiers.
SUCCÈS GARANTI.
Notice contre 2 timbres



INSTITUT
DE DANSE **S. V. VRANY**
45, rue Claude Terrasse - Paris 16^e

V. de Mendez - 1964



Comment procéder p gagner en Bourse...

Comme 9 épargnants sur 10, j'ai commencé en opérant suivant un conseil, un bruit ou mes désirs que je prenais pour des réalités.

Maigres profits certaines années, pertes plus ou moins importantes d'autres années, nombreuses déceptions et soucis permanents jalonnaient alors la voie ou plutôt, l'absence de voie que je suivais.

Tout a changé lorsque je compris qu'il existait une technique boursière permettant de gagner dans la majorité des cas.

Je vous exposerai volontiers comment je procède pour réaliser régulièrement un très substantiel bénéfice annuel. Il vous suffit pour ce faire, d'écrire en joignant un timbre pour la réponse à **BOURSE INITIATION**, serv. S 4 (cours par correspondance), 10, place de la Bourse, Paris (2^e).

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 aux mathématiques.

Résultats rapides garantis
(Tous envois OUTRE-MER, par avion, sans supplément)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, RUE DE L'ESPÉRANCE, PARIS (13^e)

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

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

COUPON

Nom : Ville :

Rue : N° : Dép :

APPRENEZ L'ANGLAIS

l'Espagnol, l'Allemand, l'Italien, le Russe, l'Arabe

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre le moyen le plus pratique et le plus rapide d'apprendre la langue de votre choix.

Suivez chez vous, aux MOINDRES FRAIS, nos Cours pratiques de Langues étrangères par correspondance : au bout de peu de mois, vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des romans, des articles d'information, des journaux, etc., d'écrire des lettres simples.

Ce résultat, qui vous émerveillera, vous l'obtiendrez avec la plus grande aisance.

Vous connaîtrez rapidement de nombreux mots du vocabulaire usuel.

Vous n'aurez pas à apprendre de règles grammaticales arides. Vous retiendrez sans effort les simples remarques qui vous seront faites à propos de chaque leçon.

Des professeurs spécialistes corrigeront vos exercices de traduction et de conversation. Ces devoirs vous seront retournés, soigneusement corrigés et annotés, accompagnés des « corrigés-types », entièrement rédigés par le professeur.

Des milliers d'élèves adressent chaque année à l'ÉCOLE UNIVERSELLE des lettres d'éloges et de reconnaissance. Celles de ces lettres qui sont publiées dans notre brochure vous apporteront la preuve de l'efficacité de nos Cours pratiques de Langues étrangères.

Les Cours pratiques de Langues étrangères de l'École Universelle vous enseigneront non seulement à lire et à écrire, mais surtout à parler la langue de votre choix.

La prononciation de tous les mots est en effet exactement indiquée.

Il ne suffit pas d'entendre les mots pour les reproduire correctement.

Notre méthode de prononciation figurée, originale et simple, est la seule grâce à laquelle, dès le début de votre étude, vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

Demandez l'envoi gratuit, de la brochure L. V. 233

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)

Chemin de Fabron, NICE

11 et 12, place Jules-Ferry, LYON

PETITES ANNONCES

2, RUE DE LA BAUME - PARIS 8^e

ÉLY. 87-46 et 78-07

C.C.P. Paris 5601-16

SCIENCE
VIE
et

TARIF — Demandes d'Emploi, 250 F. la ligne. Capitaux, 750 F.
Toutes les autres Rubriques, 500 F. la ligne • Taxes 8,58 % en sus.

BREVETS

Une demande de BREVET D'INVENTION peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau. Exercez votre esprit.

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.

Si vos moyens sont réduits, si vous voulez le faire à moindres frais, demandez notre notice 45 contre 2 timbres. ROPA, Boîte Postale 41, CALAIS.

COURS ET LEÇONS

Simplicité, clarté, succès, plaisir,
Nouv. livres dépanneurs de Math.

Remboursés si retournés

Cl. 8^e à 5^e collabor., mère enfant.

MATH'DIGEST

Cl. 8^e 7^e, 885 F ; 6^e 985 F ; 5^e, 1 205 F ;
4^e, 1 245 F ; 3^e, 1 385 F ; 2^e, 1 365 F ;
1^{re}, 2 225 F. Suffit classe sur mand. au
C.C.P. Math'Digest, Paris 4 511.01
55, r. Passy, Paris-16^e. Lettre inutile. Franco.

APPRENEZ SEUL A DANSER

en q.q. heures toutes les **DANSES NOUVELLES** et **CLAQUETTES**. Notice contre enveloppe timbrée. Succès garanti. **RIVIERA DANSES**, 43, r. S.-Pastorelli, NICE. Succès garanti.

DIVERS

PEINTURE

remise réelle de 20 % sur toutes les grandes marques.

Remise sérieuse sur les prix conseillés. Pas de substitution, ni de tromperie. Venez vérifier.

Remise 20 % sur les vitrificateurs à parquets ou à linos de grandes marques.

La Maison qui ne triche pas :

BODY

2, rue Clerc, Paris 7^e (Près des Invalides). Ouvert tous les jours de 9 à 20 heures. Province : franco port et emballage à partir de 30 kg.

LOGATION REVUES au 1/4 du prix normal, renseign. gratuits à : M. C. F., serv. S, boîte post. 127, Thionville (Moselle).

PHOTO

Achète **CHER** toutes occasions Photo-Ciné, appareils, caméras, projecteurs, objectifs, magnétophones, accessoires, etc. Toutes transactions, neuf et occasions aux meilleures conditions. Échange. Reprises. Vente. **REPORTERS REUNIS**, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Tél. DAU 67-91. Document. contre 2 timbres.

LA COULEUR MOINS CHÈRE

que le Noir. Voilà la possibilité que vous offre pour **MOINS** de 5 000 F notre

NOUVEL APPAREIL PHOTO

dont vous recevrez gratuitement la documentation **CROPSY**

74, rue de la Fédération - PARIS (15^e)

Photographiez en **COULEURS!** Le procédé le plus moderne, le moins cher.

MUNDUS COLOR

vous permettra de réaliser de superbes vues pour le prix étonnant de Fr. 5. Catalogue 59, contre 2 timb. **MUNDUS COLOR**, 71, bd Voltaire, Paris (11^e).

NOUVEAUTE: séries touristiques de 125 diapositifs couleur 24 x 36, montés 5 x 5, présentés en coffret-classeur plastique, accompagnés d'une attrayante brochure-commentaire de 40 000 mots.

Déjà paru : **VOSGES-ALSACE PROVENCE CHATEAUX DE LA LOIRE** Mont St-Michel

Chaque série complète : 4 300 fr.

Documentation avec vue spécimen contre 2 timbres.

FRANCLAIR-COLOR, 16, rue du Pivert, CHAMPS (S.-et-M.), ccp: 17 156 50 Paris.

PROPRIÉTÉS

• Ventes

Des milliers d'occasions appartements, propriétés, maisons, sur toute la France dans notre catalogue gratuit sur demande « **LE NATIONAL** » 3, place Mairie, BEZIERS.

LA PROSPECTION DE L'URANIUM

à la portée de tous

avec le détecteur D. R. A. I à compteur Geiger-Muller

Détection auditive

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE LA PHYSIQUE

Alimentation par une seule pile de 1.5 volt — Autonomie 500 heures

Le plus robuste — Le plus léger (400 gr) — Format 8 cm x 14 cm

Le meilleur marché **20 500 F. (franco t. t. c.)**

En vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE - 24, rue Chauchat - PARIS-9^e

Tél. TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

• Prospectus détaillé expédié sur simple demande



**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
G
C**

**mais pour RÉUSSIR
il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT
ou un titre officiel 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 et concours de votre choix

MINISTÈRE DU TRAVAIL : Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Electronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique (21 à 35 ans). — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'Etat d'Adjoint technique ou équivalent après dix mois de stage. Elèves payés durant le stage. Placement et avancement rapides AT2 AT3 et facilités pour accès au titre d'Ingénieur qualifié. (Les concours de commis et conducteurs de travaux sont réservés aux candidats du sexe masculin).

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 et du Commerce.

CHIMIE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (PEI), examen probatoire et examen définitif ainsi qu'au Brevet de Technicien (Ministère de l'Education Nationale).

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie rural — P.T.T. — S.N.C.F. Cadastre — Service NI Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, etc.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. — Admission à l'Ecole des Pilotes de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants — Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Elèves et Officiers Mécaniciens de 2° et 3° classe. Motoristes à la Pêche — Entrée dans les Ecoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.).

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux 2° & 1° classe de Radio-Télégraphiste.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques — Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant aux Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs.

PROMOTION DU TRAVAIL : Cours faits avec l'esprit de ceux du CNAM et des PST de province — Préparation au titre d'Ingénieur diplômé par l'Etat.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, S/Ingénieur et Ingénieur.

Programmes pour chaque Section et Renseignements gratuits, joindre deux timbres pour envoi

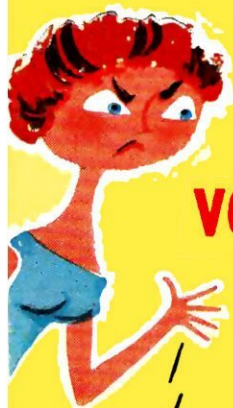
ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram - PARIS-XVII^e — Téléph. WAG. 27-97

*Ne jetez plus
votre stylo à bille!*

VOICI LE NOUVEAU REYNOLDS 3R

** rechargeable*



**retractable,
à bille douce,**

le nouveau Reynolds 3 R
est équipé de la cartou-
che la plus perfectionnée
du monde

- grande capacité
- niveau d'encre visible
- encre sèche stable
- bille douce
- sécurité absolue

POUR

100 FRS

Reynolds

3R

...c'est mieux!



HAVAS

LA LUNE

Coup au but ! 13 Septembre 1959



Ce soir-là
à 22 h. 2 m. 24 s. ...

UN IMMENSE TUNNEL D'ONDES A CONDUIT «LUNIK II» A BON PORT

SEUL le bourdonnement du conditionnement d'air trouble le silence de la longue salle basse. Penchés sur leurs pupitres électroniques, trois hommes au regard tendu. Les minuscules tores de ferrite, mémoire du calculateur géant, basculent et rebasculent sans cesse, lançant leurs myriades d'impulsions au travers d'un enchevêtrement de circuits, bien unique, mais combien puissant et précis, qui relie à ses maîtres Lunik II, catapulté quatre heures plus tôt de sa base de Kapoustini Yar, au sud-est de la Caspienne.

... Depuis des mois, ces hommes ont minutieusement élaboré les innombrables marches du calcul ; aujourd'hui, le cerveau électronique en parcourt le labyrinthe à son rythme foudroyant, suivant la fusée qui glisse dans l'Espace en émettant de faibles signaux. Et le « cerveau » lui renvoie les ordres des hommes ; un train d'ondes part. Une flamme orange jaillit un court instant des flancs de Lunik. Une fois, deux fois, dix fois : patients « coups de pouce » des fusées vernier qui, commandés d'« en bas », guident vers la Lune la charge d'instruments fragiles, et aussi l'orgueilleux emblème gravé sur les ailettes d'acier inoxydable qui sera un jour le témoin d'une date fameuse.

La Lune est maintenant énorme : la cellule infra-rouge entre en action : un dernier ajustage par les fusées vernier centre la trajectoire, le radar altimétrique entre en action tandis que la chute de Lunik s'accélère. De précieux renseignements sur l'environnement de la Lune, son champ magnétique inconnu, s'inscrivent quelque part à Terre sur de larges bandes magnétiques que la machine déroule fiévreusement... Et puis, c'est l'impact. A la dernière seconde avant l'écrasement, de petites fusées ont jailli en arrière en un bref crachement et les emblèmes historiques, préservés par cet ultime freinage, roulent en rebondissant sur la poussière, sur le bord du petit cratère que Lunik vient de creuser. Le nuage de débris retombe de toutes parts, et déjà, de leur Terre, les hommes savent que leur but est atteint. L'émetteur s'est tu ; la Lune est touchée pour la première fois.

● Depuis des années, Science et Vie a guidé ses lecteurs, pas à pas, sur la longue route de la découverte de l'Espace. Parfois ils ont pu sourire, dire : « C'est pour demain... ou après-demain ». Non : c'était pour aujourd'hui.

Un pas considérable vient d'être accompli dans la conquête de notre système solaire. Guidé par un immense tunnel d'ondes hertziennes jusqu'à une centaine de milliers de kilomètres de la Terre, Lunik est la première création des hommes à atteindre un autre corps céleste. Bientôt, d'autres fusées déposeront, en douceur, sur la Lune des stations-robots miniatures qui enverront leurs observations à la Terre, en décomposant patiemment les images en fine mosaïque dont les points seront retransmis individuellement puis reconstitués... D'autres encore encercleront la Lune et nous montreront sa face inconnue, le « Far Side » qui fait rêver les hommes depuis des générations.

Le vent de la science balaye les frontières : vent d'Est, peut-être d'Ouest demain ; une farouche lutte pour la suprématie de l'Espace se poursuit. Lutte à longue échéance, car les étapes vraiment décisives sont encore bien loin. Après les premières explorations humaines à bord des immenses fusées à hydrogène liquide qui s'ébauchent sur les planches à dessin des bureaux d'étude, la conquête réelle du système solaire ne commencera qu'avec la domestication de l'énergie nucléaire, seule capable de nous permettre l'exportation des charges nécessaires pour une installation durable et un retour sur notre planète.

Aujourd'hui, l'exploit de Lunik éveille en nous de nombreuses résonances. Manifestation tout d'abord d'une politique cohérente au synchronisme bien huilé : la technique est tout entière entre les mains d'un pouvoir absolu : elle est développée et rendue possible par lui, et en retour elle doit le servir. Et quels services lui rend-elle ! Si les milieux scientifiques sont moins frappés que par Spoutnik I, prévenus comme ils le sont depuis des mois de cet événement inévitable et attendu, le retentissement mondial est immense et magnifiquement placé pour l'U.R.S.S. dans le cadre de sa politique internationale. Les formes imprécises du futur s'agitent : sera-ce une précipitation vers l'ombre ou vers la lumière ? La fusée porteuse de Lunik est avant tout une arme. On peut tout de même penser que malgré l'état actuel d'infériorité de l'Ouest, sa puissance de représailles est telle que nous sommes

à l'abri de la guerre atomique totale qui signifierait la ruine de l'un et l'autre camp.

En outre, ce deuxième grand exploit russe produira sans nul doute l'effet de stimulation déjà constaté à la suite des premiers satellites terrestres : le réveil des U.S.A. va continuer, s'accroître. Au milieu de cette bataille de géants, le savant se réjouit de la formidable impulsion à venir des programmes spatiaux, tandis que l'homme de la rue, rendu conscient de l'importance de la conquête des planètes, permettra aux démocraties de voter les crédits indispensables à la recherche astronautique.

● Bientôt se posera le problème juridique qu'on commence déjà à soulever : à qui appartiendra la Lune ? Au premier occupant ? Sera-t-elle partagée à l'amiable ?

Il y a fort à parier que le processus suivi sera identique à celui qui a présidé à « l'occupation » de l'Antarctique (si l'on peut dire, les conditions de vie déshéritées sur la Lune étant infiniment plus rigoureuses que celles de la calotte glaciaire). La survie de l'homme à la surface de notre satellite naturel pose une foule de problèmes ardu. Nous les avons évoqués en détail dans notre numéro d'avril 1959, où la construction des bases lunaires est étudiée, depuis la phase primaire d'exploration jusqu'à l'établissement des bases permanentes civiles ou militaires. Des accords tacites de coexistence interviendront sans doute à ce stade : déjà d'ailleurs commence le respect de lois spatiales internationales. D'un commun accord, l'U.R.S.S. et les U.S.A. n'ont-ils pas soigneusement stérilisé leurs derniers engins, pour éviter toute contamination possible de la Lune par les microbes terrestres ?

Or il s'agit là d'un souci strictement scientifique, dont l'application n'est guidée par aucun esprit utilitaire.

Lunik II pesait 1 510 kg (poids du dernier étage vide de carburant), dont 390 kg d'instruments scientifiques. Ce poids considérable est néanmoins susceptible d'avoir été lancé par une fusée intercontinentale spécialement aménagée pour la circonstance et surmontée d'étages supplémentaires consommant des propergols à haute énergie (sans doute oxygène et hydrogène liquides dont les Américains commencent actuellement à faire usage). Il n'y a donc pas de mystère autour de la puissance propulsive. Notons cependant un point important : le fait d'emporter une charge utile d'un poids aussi élevé facilite énormément le travail des techniciens chargés du problème du guidage. Il permet en effet de monter un nombre suffisant de petites fusées à poudre « vernier » permettant de fines corrections de trajectoire, ainsi que l'appareillage électronique nécessaire pour déterminer ces corrections : émetteurs ou répondeurs radar permettant de préciser la position du projectile ainsi que sa vitesse par effet Doppler, à l'aide de stations réceptrices équipées d'antennes suiveuses, et récepteurs de télécommande pour déclencher les allumages successifs des fusées vernier.

Le système général adopté pour le guidage est celui dont nous avons souvent souligné les avantages pour le cas d'applications pacifiques : c'est un système radio-électrique, l'engin étant en liaison constante avec le sol où un gros calculateur électronique évalue constamment les renseignements transmis, mettant sans cesse à jour la trajectoire suivie par la fusée. A partir de ces résultats, la machine électronique détermine les corrections à faire et trans-

met les ordres convenables aux divers systèmes propulseurs dont le fonctionnement se succède tout au long de la trajectoire de l'engin. Un tel système, analogue au système Burroughs de l'Atlas, présente un notable avantage de poids par rapport au guidage par inertie qu'on adopte en général sur les fusées intercontinentales afin d'obtenir un ensemble imbrouillable par radio (puisque affecté seulement par les champs d'accélération) et permettant facilement par surcroît le lancement de salves d'engins (plus délicat dans le cas du guidage radio-électrique à cause des interférences possibles et du nombre de calculateurs et d'émetteurs nécessaires).

La trajectoire suivie ne présente aucun mystère : c'est une ellipse allongée, aux corrections près effectuées par les fusées vernier. Les lois de Newton et Kepler régissent ces trajectoires bien connues, dont nous avons étudié les caractéristiques ainsi que les tolérances de visée dans notre numéro d'août 1958. Le premier, Esnault-Pelterie les a recalculées en pensant au problème astronautique, puis toutes les variantes possibles ont été chiffrées d'innombrables fois par les calculateurs électroniques modernes, grands serviteurs de l'astronomie en général. Le temps de parcours de Lunik II, inférieur à 40 heures, est relativement court, ce qui prouve que la fusée disposait d'une énergie totale suffisante au départ pour permettre le choix de ce type de trajectoire à forte vitesse initiale. Ce fait est d'autant plus marquant que le lancement a eu lieu au voisinage de la pleine lune, notre satellite étant donc placé de telle façon que Lunik a dû lutter contre le champ solaire, au lieu d'être aidé par lui.

Au cours de la trajectoire, l'éjection d'une charge de sodium a été télécommandée de la Terre. Le nuage formé, excité par les rayons solaires, est apparu sous l'aspect d'une tache lumineuse de deux minutes d'arc de diamètre apparent, qui a été visible pendant 5 à 6 minutes dans la constellation du Verseau, atteignant une magni-

tude d'ordre 4 à 5. Cette éjection présentait le double intérêt d'étudier le spectre des atomes de sodium excités et de permettre de recouper la position du dernier étage.

Lunik a poursuivi sa route en diminuant toujours de vitesse, jusqu'à la zone neutre où se balancent attractions lunaire et terrestre. A partir de ce moment sa vitesse a recommencé à augmenter. Comme on choisit toujours une direction de lancement Est pour profiter de la vitesse de rotation de la Terre, le projectile à l'arrivée court à la poursuite de son but, d'où une vitesse de chute plus faible, la vitesse de la Lune (un kilomètre par seconde) se retranchant de celle de l'engin. L'impact a eu lieu dans la région triangulaire formée par la mer de la Tranquillité, la mer de la Sérénité et la mer des Vapeurs. Lunik étant de taille très petite vis-à-vis du pouvoir séparateur pratique de nos télescopes, gênés par la turbulence de l'atmosphère terrestre, la trace de son impact est invisible. Comme il n'emportait aucun produit réfléchissant ou éclairant susceptible de permettre la localisation du point de chute, les seules preuves de la réalité de l'impact ont été fournies par le « tracking » à l'aide de radio-télescopes comme celui de Jodrell-Bank. Un tel radio-télescope a permis de constater un arrêt brutal des émissions radio de Lunik sensiblement à l'instant annoncé pour la rencontre, le radio-télescope étant braqué sur la Lune. On pourrait évidemment suggérer que de toutes façons une télécommande était prévue pour stopper toute émission peu après le moment supposé pour l'arrivée en cas de tir correct. Quant à la précision de mesure angulaire effectuée par le radio-télescope, elle était fonction de la fréquence émise par Lunik. La fréquence la plus élevée émise étant de 180 mégahertz, il semble que le pouvoir séparateur de Jodrell-Bank pour cette longueur d'onde métrique soit nettement supérieur au diamètre apparent de la Lune. La supercherie serait donc du domaine des choses possibles (nous ne disons pas : plausibles).

Deux raisons pour le retard U.S.... Mais les Américains préparent la revanche

Au point de vue du pur intérêt scientifique, un impact direct sur la Lune est nettement moins intéressant qu'une mise en orbite autour d'elle (mais évidemment beaucoup plus frappant en tant que propagande). Néanmoins, de précieux renseignements peuvent être obtenus pendant la phase d'approche, tant sur le problème des ceintures du rayonnement cosmique et des micrométéorites que sur celui de l'hypothétique champ magnétique lunaire. Lunik était muni d'un important poids d'instruments, et émettait sur cinq fréquences différentes (20,003 et 19,997 mégahertz avec émissions alternées de 0,8 à 1,5 seconde, 19,993 et 39,986 mégahertz de 0,2 à 0,8 seconde, et enfin 183,6 mégahertz), le tout sous forme de traits modulés vers 400 à 500 hertz évoquant un peu le tût-tût d'une sirène de remorqueur.

En face de ce déploiement massif, les quelques kilos et dizaines de kilos de « Junon » et « Pionnier » paraissent bien maigres. D'où vient cet important retard des U.S.A. ? De la conjonction de deux faits : d'abord le retard matériel apporté au démarrage sérieux des études de fusées, qui n'ont été vraiment lancées que le jour où les bombes atomiques sont apparues avec certitude comme devant s'alléger suf-

fisamment dans un avenir proche pour que le projet d'une fusée intercontinentale devienne pensable (alors que les Russes ont apparemment poursuivi un effort continu depuis 1945). Ensuite parce que ce retard matériel se traduit par le fait que pour l'instant les Américains n'utilisent pour leur programme spatial que leurs fusées à portée intermédiaire, et pas encore l'Atlas.

Il semblerait que ce pas soit franchi en octobre, avec le lancement annoncé d'un projectile sphérique muni de palettes à cellules semblables au « Paddle Wheel », à l'aide d'un « Atlas-Able IV » à 4 étages.

But annoncé : mesure de radiations et champ magnétique, et surtout photos de l'autre côté de la Lune. Et pour l'avenir plus lointain : le développement du projet Mercury de l'Homme dans l'Espace, le moteur-fusée de 500 tonnes de poussée, d'abord seul, puis en barillet aboutissant à la prestigieuse série des Centaure, Saturne et Nova, et enfin l'extraordinaire projet « Put-Put », la véritable nef atomique interplanétaire qui porte pour la première fois le véritable espoir dans le cœur des futurs astronautes en promettant la possibilité de gigantesques vaisseaux de l'Espace à propulseur atomique, grands comme des paquebots...

PETIT MEMENTO SUR LA LUNE

POUR connaître vraiment la Lune, il faudra y aller et non seulement y lancer des projectiles comme Lunik II. Nos connaissances actuelles sont incomplètes ; elles surprennent pourtant par leur diversité et leur précision :

- La Lune, satellite de la Terre, tourne autour de notre planète à une distance moyenne de 379 000 km. Sa période de révolution sur son orbite est de 27 jours, 7 heures, 43 minutes. Le « jour » lunaire est 27 fois plus long que le jour terrestre.
- La Lune présente toujours la même face à la Terre. La face opposée nous est inconnue. L'étudier et la photographier sera l'une des premières tâches des explorateurs.
- La Lune est 81 fois moins massive que la Terre et son diamètre est 4 fois plus petit. Sa surface représente 7,4 pour 100 de la surface totale de la Terre et 26 pour 100 de la surface des continents émergés.
- Premier résultat des dimensions de la Lune : la gravité à sa surface est 6 fois plus faible que la gravité à la surface de la Terre. Malgré les espèces de scaphandres dont ils seront sans doute revêtus, les voyageurs interplanétaires pourront se mouvoir avec autant d'aisance que sur Terre. Sans faire plus d'efforts, ils sauteront six fois plus loin.
- Puisqu'il n'y a pas d'atmosphère, il n'y a pas non plus d'eau, bien que les astronomes continuent, comme au temps de Galilée,

à appeler « mers » les régions sombres et unies qu'ils découvrent sur la surface de la Lune.

- Autre conséquence de l'absence d'atmosphère : le climat de la Lune. La Terre et la Lune sont situées à égale distance du Soleil et reçoivent de celui-ci la même quantité de chaleur. Mais l'air qui enveloppe la Terre joue le rôle d'un écran protecteur qui réduit considérablement les variations de température. Les températures à la surface de la Lune varient de -117 degrés dans les régions non exposées au soleil à +100 degrés dans les régions exposées.
- Le relief de la Lune est plus accidenté que celui de la Terre. On a donné aux montagnes lunaires des appellations de montagnes terrestres ou des noms de grands savants : les chaînes les plus importantes sont les Apennins, le Caucase, les Alpes ; les points culminants : le Mont Leibniz qui atteint 8 200 mètres, le Mont Laplace, le Mont Huygens. L'originalité du relief de la Lune par rapport à celui de la Terre est constituée par les cratères et les cirques. Certains d'entre eux, comme le cirque de Newton, atteignent 7 000 m de profondeur.
- Une couche de poussière d'environ 5 cm d'épaisseur recouvre la Lune (ce qui expliquerait le nuage observé par les astronomes de Budapest lors de l'impact). On n'y trouve aucune trace de vie végétale ou animale.

**Victor Ambartroumian - 51 ans**

Astrophysicien arménien. Député au Soviet Suprême, Président de l'Académie des Sciences de l'Arménie. Spécialiste de la structure des astres, de la physique des nébuleuses gazeuses et de la dynamique des systèmes astronomiques. Vice-Président de l'Union Astronautique Internationale. Familier de Khrouchtchev.

Leonide Sedov - 52 ans

Le « Père du Spoutnik ». Chercheur à l'Institut Central Aérodynamique de 1931 à 1937, et à l'Institut des Moteurs d'Avion à partir de 1947. Spécialiste de la physique mécanique, il a développé des théories nouvelles d'aérodynamique. Auteur de la « loi de pulsation dans la turbulence des isotopes ». Le plus connu à l'étranger.



UNE VICTOIRE A QUATRE TÊTES

Dans leur premier communiqué officiel, les Russes n'ont cité aucun nom. Ils ont voulu attribuer la victoire, non à des personnes, mais à la société soviétique. Mais derrière l'anonymat, quatre hommes régneraient sur le destin de l'aéronautique russe. Ce sont les membres du Haut Comité Scientifique de Liaison pour les Vols Interplanétaires.

Piotr Kapitza - 65 ans

Probablement le plus grand esprit scientifique vivant aujourd'hui en Russie, il a été à l'origine de la science nucléaire soviétique. Il a conquis une place de premier plan par ses travaux de renommée mondiale sur la physique moléculaire et les très basses températures. Étudie actuellement les problèmes de haute fluidité.

Igor Kouratchatov - 56 ans

L'éminence grise de la science soviétique, prodigieux organisateur, inspirateur de la technique militaire soviétique. Député au Soviet Suprême, membre du Bureau de l'Académie des Sciences. Spécialiste de physique nucléaire, il a dirigé les travaux russes sur la fusion thermonucléaire contrôlée (voir Science & Vie de mars 1958).



CE QU'EN PENSE LE MONDE

Washington : Les Américains s'apprêtent à partir pour la Face Inconnue

Le 3 octobre, au moment astronomiquement le plus favorable, les U. S. A. lanceraient un engin composite Atlas-Vanguard, qui porterait un satellite équipé de quatre palettes, destiné à contourner la Lune. Pour la première fois, la face inconnue de la Lune pourrait être télévisée. Ce projet est plus ambitieux que Lunik II, car il est plus difficile de placer un satellite que de « taper » dans le disque lunaire — il faut pouvoir ralentir le satellite aux approches de la Lune. Du point de vue de l'information scientifique, ce projet dépasse en intérêt l'exploit technique de Lunik II.

New-Delhi : Une dernière larme pour l'astre romantique

M. Nehru a déclaré : « Selon la vieille astronomie, la Lune affectait les destinées humaines. Ce phénomène semble maintenant renversé, car la pauvre Lune est poursuivie par les hommes. J'espère qu'elle survivra ».

Moscou : Fusée lunaire ou fer à repasser

Vingt-quatre heures avant le bulletin de victoire de Lunik II, la « Pravda » a fait écho à la plainte d'un jeune ménage de Sverdlovsk qui venait de chercher vainement, dans tous les magasins de la ville, un fer à repasser.

Chicago : Ah ! Si la nouvelle lune...

« Les Russes auraient manqué leur objectif s'ils avaient tiré sur la nouvelle lune. » (sic)

Moscou : Les poètes ont le dernier mot

Avec une confiance remarquable, les autorités soviétiques, avant même l'arrivée de la fusée sur la Lune, ont lancé un appel aux poètes pour composer des odes au succès du Lunik II et à la gloire du socialisme.

Londres : Les rabat-joie

Sir Harold Spencer Jones, ancien Astronome Royal, a déclaré : « Je ne vois pas quel intérêt il peut y avoir à percuter la Lune ».

Paris : Adieu aux stations de l'Espace

L'expérience de la fusée lunaire montre que les stations dans l'Espace vont rester dans le domaine de la science fiction. Elles rejoignent un exemple illustre : celui des îles flottantes. Vers 1927, des écrivains comme Frederic Arthur Hodges, aux Etats-Unis, et le colonel Royer en France (le Colonel Royer fut également le fondateur du mouvement des Eclaireurs de France, scoutisme laïque français) affirmaient que l'exploit de Lindbergh n'était qu'un coup de chance et qu'on n'arriverait

à franchir l'Atlantique qu'en s'arrêtant sur des îles flottantes, qu'un film « I. F. I ne répond plus » devait un peu plus tard rendre célèbres. Or on sait que ces fameuses îles n'ont jamais vu le jour. Il est aujourd'hui courant de monter en avion à Orly et d'en descendre à l'aéroport de New York. Il en sera de même pour les stations de l'Espace imaginées par von Braun. Ces stations de l'Espace deviennent inutiles à partir du moment où l'on sait téléguider une fusée sur la Lune et la faire alunir. En freinant par des contre-fusées, on les posera sans casse et on accumulera à la surface de la Lune de quoi construire la future base. L'écrivain américain Robert Heinlein, avec un certain humour, propose de l'appeler « Pied-à-terre ».

Moscou : L'annonceur en haleine

Samedi, à 23 h. 45, heure locale, Radio-Moscou lançait sur les ondes ce message exalté :

— Ecoutez, amis, écoutez ! Dans quelques secondes se produira un événement historique... Ecoutez, écoutez... Demain la « Pravda » aura un tirage spécial... Demain, elle sera le journal le plus lu dans le monde entier... Ecoutez, écoutez... Dans quelques secondes, la fusée cosmique faite par les mains des travailleurs de l'U. R. S. S. rejoindra la Lune... Ecoutez, écoutez, c'est la plus grande victoire de l'humanité, c'est la plus grande victoire de la science soviétique, des peuples de l'U. R. S. S. conduits par le parti communiste... Ecoutez, écoutez... Dans quelques heures notre Nikita Sergueievitch s'envolera pour Washington afin de convaincre le président Eisenhower de la nécessité de la paix... Ecoutez, amis, écoutez...

Paris : La science de l'homme et le Cosmos

André Labarthe a mesuré, dans le « Figaro », le sens de l'événement : « Tout ce qui jusqu'ici cheminait dans le cosmos suivait les rails immuables de la mécanique céleste, obéissant à Kepler et à Newton. Toutes les planètes, les soleils mènent leurs rondes millénaires comme si, une fois pour toutes, une main surnaturelle les avait lancés. Même les spoutniks et les satellites américains précédemment lancés suivent docilement les lois immuables de l'astronomie, asservis à des trajectoires elliptiques centrées sur la Terre ou le Soleil. Mais le 13 septembre 1959, un véhicule spatial s'est dirigé tout seul, se jouant du champ de forces de l'univers, n'exécutant par télécommande que la volonté de l'homme. Un laboratoire de 390 kilos d'instruments d'avant-garde a pu, non seulement trouver la force de vaincre la pesanteur par une vitesse libératrice de 11 km 200 à la seconde — deux fois auparavant la chose avait été réalisée — mais, plus surprenant, des ondes hertziennes et des automatismes ont pu guider et corriger sa trajectoire sur 379 000 kilomètres de trajet. »

Bochum (Allemagne) : Faire mouche à 6 km

D'après un savant de l'observatoire et la station de fusées de Bochum, l'exploit du Lunik équivaut à toucher l'œil d'une mouche à 6 km avec une arme de petit calibre.

Science et Vie l'avait dit :

Nos lecteurs ont suivi, de numéro en numéro, la progression des études et travaux menés dans le monde entier pour la conquête de la Lune.

Voici quelques extraits de notre documentation. On y trouvera au fil de la plume, en France et à l'étranger, les manifestations les plus édifiantes de la foi scientifique ou de l'incrédulité.

• « C'est une aventure extravagante ! » (L. A. Du Bridge, président du California Institute of Technology)

S. V. n° 491, août 1958

• « Vous voulez savoir ce que nous allons y trouver ? Je veux bien vous le dire : les Russes ! »

(Edward Teller) S. V. n° 491

• Nul ne le conteste : l'homme ne sera pas de la première traversée, c'est déjà bien assez difficile d'expédier 60 kg d'appareils électroniques dans l'orbite lunaire... S. V. n° 491

• La précision de l'angle de départ doit être de 0,2°. S. V. n° 491

• Le surcroît de précision condamne pratiquement le système de guidage adopté pour le lancement du satellite, ou tout au moins du satellite américain. S. V. n° 491

• Un stade ultérieur sera l'envoi d'un équipement d'exploration automatique et téléguidé. S. V. n° 491

• Ce ne sont pas des rêves, parce que l'homme veut cette aventure.

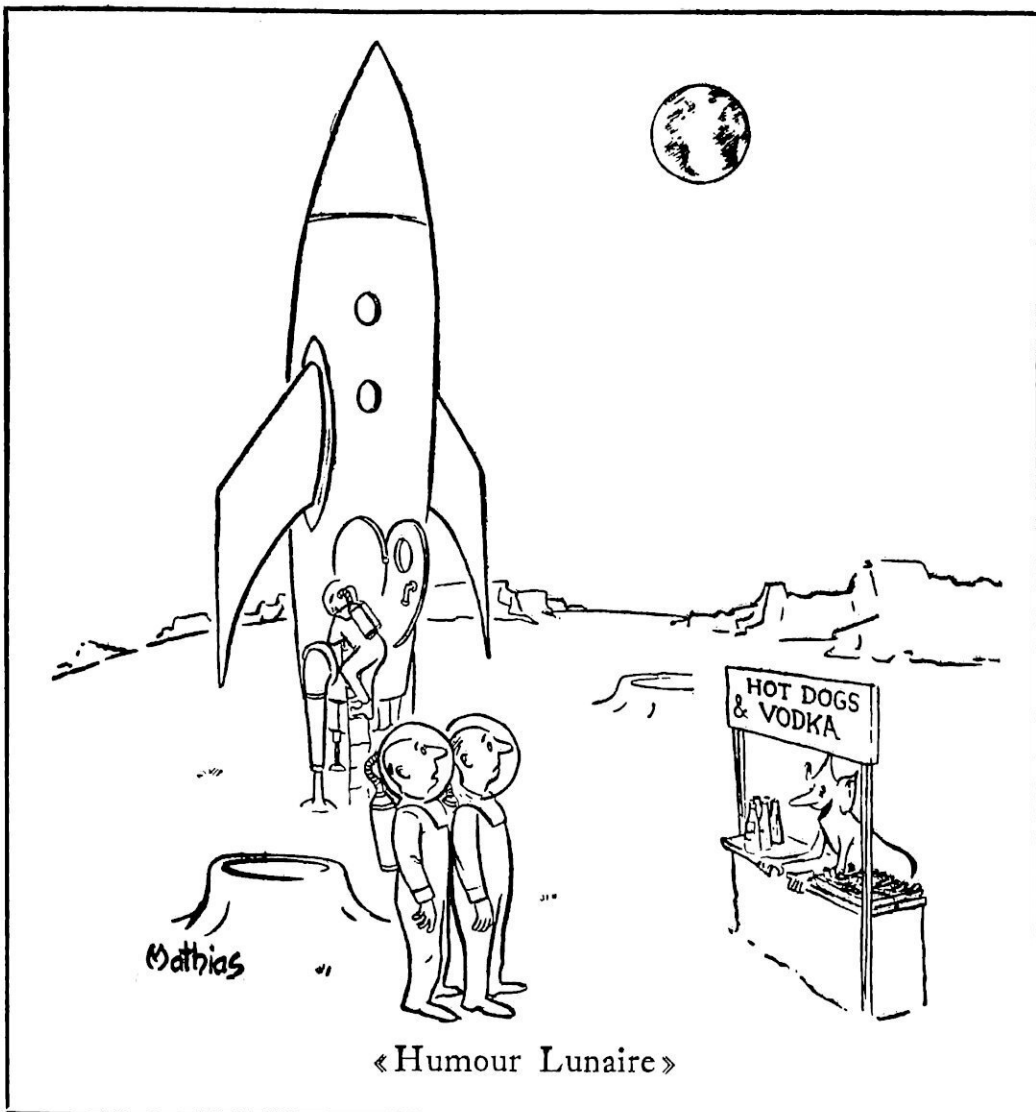
S. V. n° 499, avril 1959

• Mais faisons un bond dans le temps : les problèmes de transport sont résolus, la fusée est bientôt prête et une question va se poser : où alunir ? Les instruments montrent un sol irrégulier et crevassé... S. V. n° 499

• Les Spoutniks ont marqué un tournant. Ils prouvent, pour les peuples, que le plus fort en science est le plus fort... tout court. Un titre de journal américain a résumé le sentiment de millions de citoyens U.S., angoissés par la performance spatiale des Russes : « Shoot the moon, Ike ! » (Va sur la Lune, Ike). S. V. n° 484, janvier 1958

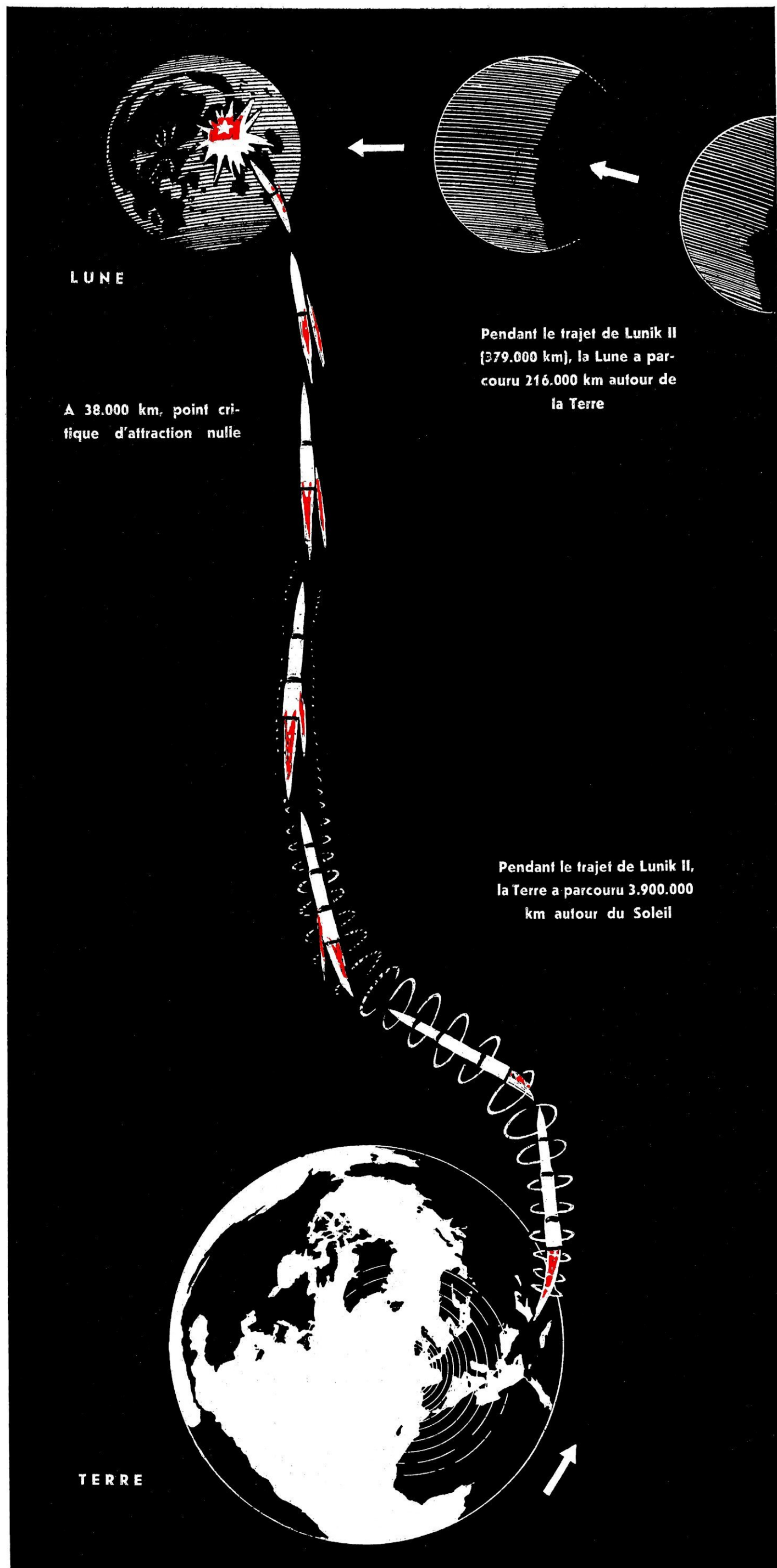
• Pour attirer les peuples hésitants sous la bannière d'une idéologie, USA et URSS vont offrir au monde un feu d'artifice, monter un super-spectacle, organiser un match scientifique. Le premier round a été gagné par les Russes. Deuxième round : la Lune. S. V. n° 484

• Très bientôt l'homme sera sur la Lune et les journaux titreront : « Les Russes poursuivent leur succès scientifique »... Il n'y a pas de raison pour que l'émulation s'arrête là. S. V. n° 484



« Humour Lunaire »

35 heures de voyage dans l'Espace, le tableau de marche de «LUNIK II»



SAMEDI : 12 h 45 : Annonce officielle par Radio Moscou du lancement de la fusée.

13 h 00 : Distance Terre - engin, 78 000 km.

15 h 00 : Distance Terre - engin, 101 000 km.

17 h 00 : L'engin est au-dessus de l'océan Indien.

19 h 32 : Emission du nuage de sodium et formation de la comète artificielle.

19 h 48 : Lunik II apparaît aux astronomes avec la brillance d'une étoile de quatrième grandeur.

DIMANCHE : 1 h 20 : La fusée sort du champ d'observation des stations soviétiques. 200 000 km ont été franchis.

7 h 00 : L'engin pénètre de nouveau dans le champ d'observation des stations russes. Il se trouve à la verticale des îles Marquises, au-dessus de l'océan Pacifique.

8 h 00 : Distance Terre - engin, 258 000 km. La fusée communique des informations précises sur les radiations terrestres, le champ magnétique, les rayons cosmiques, les micro-météores.

12 h 00 : Distance Terre - engin, 300 000 km. L'engin se trouve toujours au-dessus du Pacifique sud. Il lui reste environ 80 000 km à parcourir.

14 h 40 : L'engin pénètre dans la zone où l'attraction de la Lune l'emporte sur celle de la Terre. Il est à 66 000 km de la Lune. Sa vitesse, qui n'avait cessé de décroître depuis le lancement, est de 2,31 km par seconde. Elle va se remettre à augmenter.

16 h 00 : Distance Terre - engin, 322 000 km. Ses coordonnées sont alors 13,5° latitude sud, 95,9° longitude est. Il reste 54 000 km à parcourir.

17 h 00 : 45 000 km restent à parcourir. Vitesse de l'engin, 2,33 km par seconde.

21 h 57 : Distance engin - Lune, 1 000 km. La vitesse a atteint 2,97 km par seconde.

22 h 2 minutes, 24 secondes : L'engin touche la surface de la Lune. Vitesse, 3,3 km à la seconde.

La réussite lunaire ouvre la route des étoiles

DÈS les premières heures de «l'événement», Moscou a parlé de téléguidage. Mais qu'en est-il exactement ? La fusée lunaire a-t-elle reçu, à son lancement, un angle et une vitesse convenables ; ou bien sa trajectoire a-t-elle été constamment maintenue par un dispositif auto-correcteur ? La seule véritable source d'information en la matière semble être un article du général soviétique G. Prokrovsky paru l'an dernier dans la presse moscovite et, en traduction, dans la revue « France-U.R.S.S. ». Selon Prokrovsky, le téléguidage en question s'apparente au pilotage sans visibilité. Un générateur d'ondes envoie dans un guide d'ondes cylindrique, en cuivre argenté, des ondes de 3 cm. Ces ondes ressortent par un cône en formant un faisceau étroit en forme de tunnel, d'une section de 20 m de diamètre, dans lequel doit circuler l'engin. S'il touche la moitié droite de ce tunnel, un signal renvoie l'objet à gauche. Et vice-versa. Cela paraît simple ; en vérité, c'est un véritable tour de force que d'arriver à maintenir de tels faisceaux à des centaines de milliers de kilomètres de distance. Dans le vide, en effet, le faisceau traverse des zones contenant des particules chargées qui le courbent, comme l'image brisée d'un bâton dans l'eau. Et jusqu'à présent les machines à calculer électroniques les plus perfectionnées de l'U.R.S.S. n'arrivaient en principe à maintenir de tels faisceaux que jusqu'à 120 000 km de notre globe ! Est-ce là pourtant le secret de la conquête lunaire ?

Quoi qu'il en soit, le problème de la Lune résolu, de nombreux chercheurs russes pensent qu'il deviendra désormais beaucoup plus facile de lancer des fusées interstellaires à propulsion ionique ou même photonique, à partir de la station lunaire et dans le vide, que de fabriquer des machines qui descendraient dans une planète à atmosphère épaisse pour remonter ensuite. La Société U.S. Giannini a déjà fabriqué un moteur ionique qui projette un jet à réaction à 120 km/sec, ne fonctionne que dans le vide et « serait à même » d'atteindre les étoiles avec une accélération de 1/50 de g. Alpha du Centaure pourrait être atteint ainsi par une fusée de 5 tonnes à pile de 500 kW.