

# SCIENCE ET VIE

JANVIER 1953

N° 424

100 FRANCS

Un  
extraordinaire  
cicatrisant  
**LA CHLOROPHYLLE**

Voir page 7

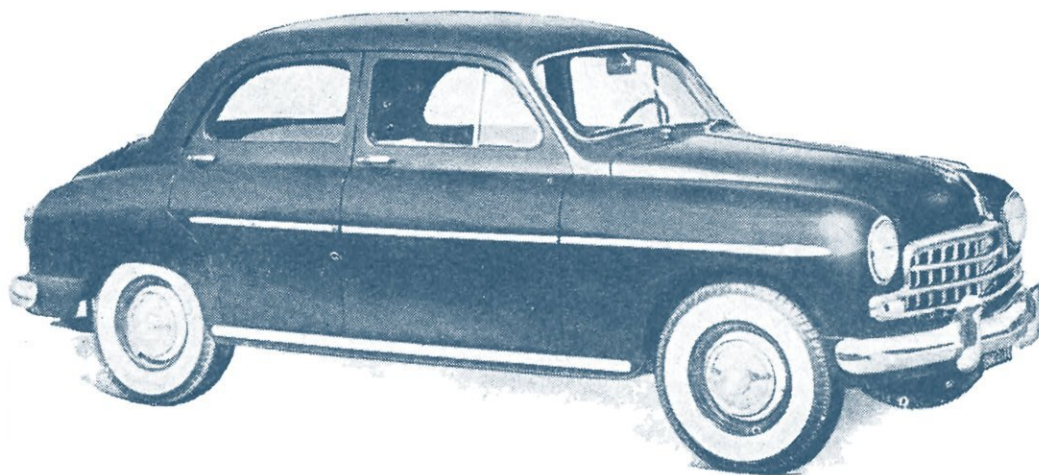
A vibrant, stylized illustration of a red hydroplane racing boat, viewed from a high angle, moving across a body of water. The boat is sleek and aerodynamic, with a prominent cockpit and a pointed nose. The water is depicted with dynamic, swirling patterns in shades of blue and green, suggesting speed and movement. The overall style is reminiscent of mid-20th-century scientific or popular science magazine art.

**LES RECORDS DU MONDE  
DE VITESSE SUR L'EAU**

Voir page 52

La nouveauté **FIAT** des Salons  
DE PARIS ET DE LONDRES

# FIAT 1900



La nouvelle voiture FIAT • Un moteur  
4 cylindres, 1 900 cm<sup>3</sup> de cylindrée  
Accouplement hydraulique • 5 vitesses  
135 km/h • Une reprise foudroyante  
4/6 places • Une direction très douce

---

**Agent Général pour la France et l'Union Française :**  
**INTEC, 115, Champs-Élysées, Paris**



APRÈS "L'AFRIQUE DU NORD"...

VOICI

# L'AFRIQUE NOIRE

ÉTHIOPIE, MADAGASCAR

L'Art, l'Histoire, la chasse, les croyances et les superstitions, les coutumes et les paysages, les chants et les danses : tous les aspects de l'Afrique d'aujourd'hui sont évoqués par les écrivains les plus qualifiés et les artistes du plus grand talent.

464 PAGES. PLUS DE 400 ILLUSTRATIONS  
PHOTOS ET CARTES EN COULEURS



10, rue Marbeuf, PARIS (VIII<sup>e</sup>)

**15 TITRES \* 15 SUCCÈS**

PARIS TEL QU'ON L'AIME

LES PROVINCES DE FRANCE

LA FRANCE \* LA SUISSE \* L'ITALIE

LE PORTUGAL \* LA GRANDE-BRETAGNE

LE BÉNÉLUX \* LES PAYS NORDIQUES

LES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE \* L'ESPAGNE

SAVOIR-VIVRE INTERNATIONAL

LE MONDE A TABLE

L'AFRIQUE DU NORD \* L'AFRIQUE NOIRE

Le volume Cartonné : 1.440 Frs

Relié pleine peau : 2.800 Frs

# Il n'est pas TROP TARD

pour commencer chez vous

## les études les plus profitables

Avec les cours par correspondance de l'ÉCOLE UNIVERSELLE, vous rattraperez aisément le temps perdu ; les milliers de brillants succès remportés par nos élèves de tout âge dans tous les examens et concours, ainsi que dans toutes les professions, prouvent l'excellence de cet enseignement.

- Br. N° 63.241. **Toutes les classes, tous les examens ; second degré, de la 6<sup>e</sup> aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc. ; Baccalauréats ; B. E. P. C. ; Bourses ; entrée en 6<sup>e</sup> ;** — 1<sup>er</sup> degré, de la section préparatoire (classe de 1<sup>re</sup>) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C. E. P., Brevets, C. A. P. ; — **Classes des Collèges techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Bacc. technique.
- Br. N° 63.243. **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Lettres, Sciences) ; Professorats.
- Br. N° 63.245. **Grandes Écoles et Écoles Spéciales** : Polytechnique, Écoles normales supér., Chartes, Écoles d'Ingénieurs, militaires, navales, d'agriculture, de commerce, Beaux-arts, Administration (E. N. A., France d'Outre-Mer), Écoles professionnelles, Écoles spéciales d'Assistants sociales, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. N° 63.252. **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de Chantier, Radiesthésiste), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 63.255. **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Électricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métal, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels ; préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaître, dessinateur, sous-ingénieur.
- Br. N° 63.251. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-comptable, Sténo-Dactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction ; C. A. P., B. P., Diplôme d'État d'Expert-Comptable ; préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.
- Br. N° 63.248. **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, École nationale d'Administration.
- Br. N° 63.254. **Tous les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre, examens de 1<sup>re</sup>, de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> catégories, examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. N° 63.249. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 63.258. **Carrières de la Marine marchande** : Officier au long cours (Élève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de pêche ; Officier Mécanicien de 1<sup>re</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe ; Officier Mécanicien de 3<sup>e</sup> classe ; Certificats internationaux de Radio de 1<sup>re</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe (P. T. T.).
- Br. N° 63.250. **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 ; Écoles de Maistrance ; École d'Apprentis marins ; Écoles de Pupilles ; Écoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 63.244. **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémécaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 63.256. **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 63.242. **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe. — Tourisme.
- Br. N° 63.253. **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'Orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.
- Br. N° 63.259. **Arts du Dessin** : Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figures de mode, Composition décorative ; Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.
- Br. N° 63.247. **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 Seconde-Main, Première-Main, Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, Coupeur Hommes, Chemisier, etc. ; **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. N° 63.257. **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. N° 63.246. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 63.260. **L'Art de la coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements ; n'hésitez pas à nous demander conseils gratuits et aide efficace pour toutes études et carrières.

### DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

## L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, Paris (XVI<sup>e</sup>) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.).



## SKY-MASTER

Le champion des postes portatifs  
PILES - SECTEURS - ACCUS

8 lampes miniatures Américaines

8 gammes d'ondes (Super Bandsread)

Sensibilité et musicalité remarquables

Récepteur efficacement climatisé

*Une production hors-classe* **Pison Bros**

USINES & BUREAUX : 18, Rue de la Félicité, PARIS (France)

ZENNER



# Une réalisation Électronique Sensationnelle

obtenue avec la

## MÉTHODE PROGRESSIVE

Vous voyez ci-contre un superbe magnéphone (40 minutes d'enregistrement) construit par notre élève Mr Legal avec notre matériel pédagogique spécial.

### 4 cycles pratiques

Les travaux pratiques sont à la base des méthodes actives d'enseignement. Dans la méthode progressive de l'I.E.R. ils ont une place prépondérante. L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages et expériences en radio et en électronique - récepteurs - émetteurs - amplificateurs. Il a, en outre, la facilité de créer de nouveaux modèles ce qui développe l'imagination et la recherche.

### 6 mois d'étude

Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.

A partir de  
14 ans



Dès le certificat d'études vous pouvez vous spécialiser dans le dépannage et la construction en suivant notre préparation "Radio-technicien". Cette formation est unique par sa clarté et sa simplicité, elle prépare au CAP. Ceux qui désirent faire leur service militaire dans les transmissions trouveront également dans nos cours la meilleure formation, la **méthode progressive à des milliers de succès dans le monde entier.**



Pour nos différentes préparations, nos cours théoriques comportent plus de 100 leçons illustrées de schémas et photos avec les derniers progrès de l'électronique. Des séries d'exercices accompagnent les cours et sont corrigées par nos professeurs. Un certificat sanctionne vos études.



En plus des connaissances qu'il acquiert, l'élève garde des montages qui fonctionnent et dont il peut se servir après ses études. Nos coffrets de construction sont spécialement pédagogiques et n'ont rien de commun avec la construction d'un récepteur quelconque du commerce. La méthode progressive est divisée en 4 cycles judicieusement gradués.

## GRATUIT

Demandez aujourd'hui, sans engagement pour vous, cet album illustré sur la méthode progressive



# Institut ÉLECTRORADIO

6, Rue de Téhéran - PARIS

**POUR TOUS APPAREILS**

**SEMFLEX**

**3.900 F.**  
PAR MOIS

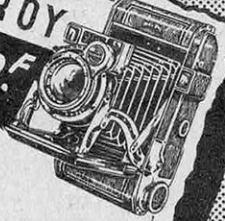


COMPTANT:  
**35.540 FR**

Appareil de précision reflex 6x6. Objectif FLOR BERTHIOT 3,5 traité sur obturateur de 1 sec. au 1/400. Prise de flash. Viseur sportif

**TÉLÉROY**

**4.200 F.**  
PAR MOIS



COMPTANT:  
**38.730 FR**

Appareil de précision 6x9 donnant des photos 6x9 ou 4x6. Objectif FLOR 3,5 traité avec télémètre. Obturateur de 1 sec. au 1/300. Blocage, prise de flash.

**FOCA STANDARD**

**3.900 F.**  
PAR MOIS



COMPTANT: **35.370 FR**

Modèle standard 24x36 de précision équipé avec 3,5 grand angle. Obturateur à rideau de 1/25. au 1/500. de seconde, viseur optique.

**KODAK 33**

**2.170 F.**  
PAR MOIS



COMPTANT:  
**19.900 FR**

Appareil 6x9 classique de précision équipé avec objectif KODAK 4,5 traité sur obturateur de 1 seconde au 1/250. Blocage de sécurité, prise de flash, etc...

**CAMÉRA ÉMEL**

**7.100 F.**  
PAR MOIS



COMPTANT: **65.440 FR**

Caméra 8<sup>mm</sup> perfectionnée. Moteur à 5 vitesses. Tourelle pour 3 objectifs - marche arrière - tous perfectionnements - Avec un objectif CINOR BERTHIOT 1,9.

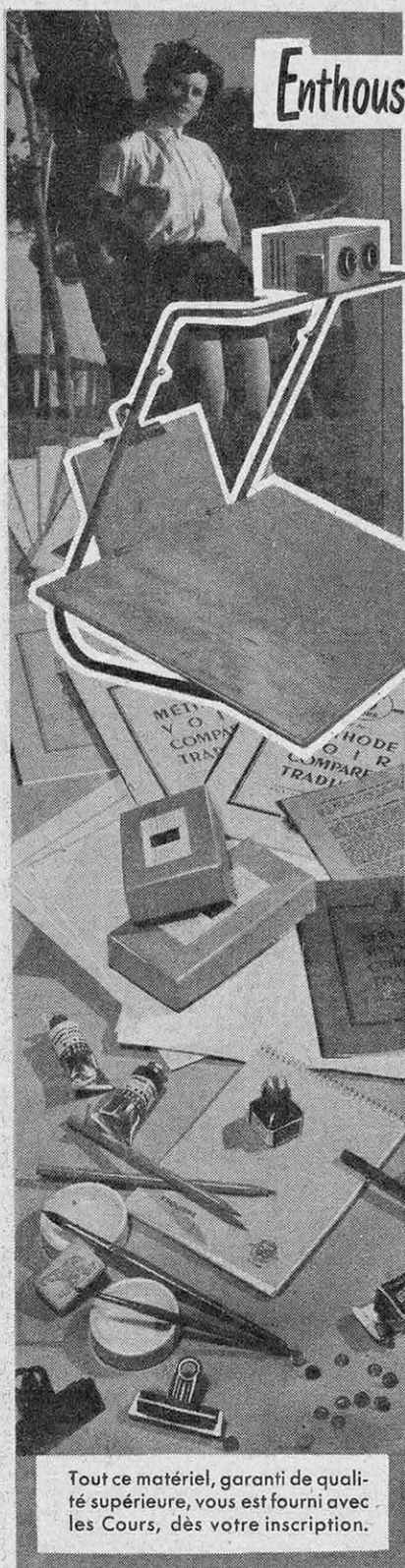
**COMPTANT CRÉDIT FRANCE SEULEMENT**

**PHOTO-HALL**

**5, RUE SCRIBE  
PARIS - OPÉRA**

**CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO**

**SERVICE SPECIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES**



Tout ce matériel, garanti de qualité supérieure, vous est fourni avec les Cours, dès votre inscription.

## Enthousiasmante nouveauté Noël 52

# DANS L'ENSEIGNEMENT DU DESSIN CHEZ SOI!

## LES NOUVEAUX COURS EN RELIEF DE L'ÉCOLE INTERNATIONALE

L'École Internationale qui connaît tant de succès depuis plus de dix ans, vient de mettre au point un nouveau et remarquable procédé scientifique pour apprendre à dessiner et à peindre chez soi. **Les résultats obtenus sont absolument éblouissants.**

Le **DESSINOSCOPE**, créé et breveté par l'École Internationale, vous apprend à dessiner et à peindre chez vous, **d'après nature**, avec une rapidité, une facilité et un agrément réellement incomparables.

Avec votre Dessinoscope, le nombreux matériel qui le complète et la méthode "Voir, Comparer, Traduire", vous dessinerez et peindrez d'après Nature, **en vous jouant des difficultés habituelles** et vous aurez la vie elle-même chez vous, en relief, avec les modèles les plus beaux et les plus rares : Fleurs précieuses, Paysages somptueux, Nus, Marines, personnages pittoresques, scènes curieuses de la Rue, poissons multicolores des mers chaudes et les oiseaux étincelants des îles lointaines. Tous ces êtres, toutes ces choses, il vous semblera pouvoir les toucher de votre main... C'est une initiation artistique **enthousiasmante** pour vous, mais aussi pour votre famille et vos amis, même s'ils n'apprennent pas à dessiner.

### RENSEIGNEZ-VOUS IMMÉDIATEMENT sur ces nouveaux COURS EN RELIEF D'UN RÉALISME SAISSANT

Documentez-vous en toute confiance et **sans aucun engagement pour vous** sur les nouveaux Cours de l'École Internationale. Envoyez simplement aujourd'hui même vos nom et adresse à l'une des deux adresses de l'E. I. à votre choix. Joignez à votre lettre trois timbres pour frais de poste et vous recevrez aussitôt un important et passionnant magazine en couleurs qui vous renseignera en détail.

## L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Avenue de Gde-Bretagne  
Service de documentation B 13

MONTE-CARLO



49 bis, Avenue Hoche  
Service de documentation B 13

PARIS (8<sup>e</sup>)

**PRIX ACCESSIBLES A TOUS - FACILITÉS DE PAIEMENT**



# 3 INVENTIONS FRANÇAISES

(BREVETS DE GIALLULY)

## font le tour du monde

### MULTIPLICATEUR DE CIRCUITS

seul procédé, permettant l'étalement profond et la fabrication de postes uniques au monde, à grand nombre de gammes couvrant sans interruption de 8,75 à 568 m (22 gammes) et de 800 à 3.000 mètres (2 gammes).

### MULTIPLICATEUR M.F.

supprime la constante continue, le souffle, étend le registre, le relief musical et le niveau de puissance audible, courbe pratiquement rectangulaire de la M.F.

### MEGA REFLEX

accroît l'amplification M.F. la sensibilité permet un antifading à deux canaux et à double effets, seuil antifading 8 microvolts.

TRANSFORMENT LA TECHNIQUE RADIOÉLECTRIQUE, APPLIQUÉES DANS LES POSTES

*vous  
permettront*

- DES ÉMISSIONS NOMBREUSES,
- UNE SÉLECTIVITÉ SURE,
- UNE GRANDE PORTÉE DE RÉCEPTION,
- L'ABSENCE DE SOUFFLE,
- UNE MUSICALITÉ A REGISTRE ET A RELIEF ÉTENDUS,
- UNE GRANDE FACILITÉ DE RÉGLAGE,
- PLAGE DE RÉCEPTION 8 à 10 FOIS SUPÉRIEURE A CELLE D'UN POSTE NORMAL.

## MEGA

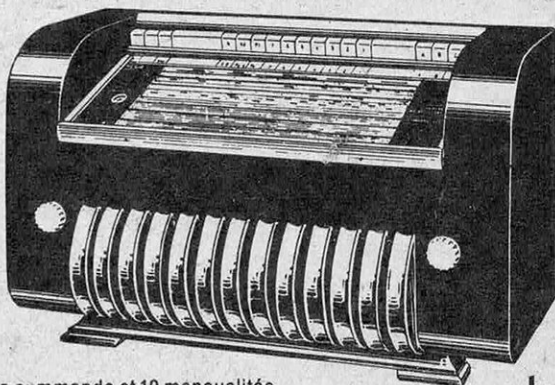
Toutes ces raisons, ajoutées à celle d'une musicalité exceptionnelle due à sa largeur de bandes, à son contre-réacteur à 4 positions, à sa commande d'ondes par touches, à son cadran à très grande visibilité et à sa présentation unique de grand luxe, font que

- 1°) Couvre de 8 m. 75 à 54 m. en bandes étalées sans aucun trou (14).
- 2°) Couvre intégralement de 54 m. à 190 m. en bandes étalées (5).
- 3°) Couvre 190 m. à 568 m. en 3 bandes étalées.
- 4°) Précision de l'étalement 99/100°.
- 5°) Stabilité en onde courtes 99 %.
- 6°) Sensibilité d'ordre 1 microvolt donc 12 à 15 fois plus sensible.
- 7°) Ne peut se fabriquer qu'avec du matériel de premier choix.

ACHETER UN POSTE MEGA C'EST ASSURER L'AVENIR QUELLES QUE SOIENT LES MODIFICATIONS DES PLANS D'ÉMISSION EN AMPLITUDE, LES POSTES MEGA VOUS EN ASSURERONT LA RÉCEPTION

*Seul MEGA  
peut vous satisfaire*

**GARANTIE UN AN** (reprise en compte de votre ancien appareil)  
**EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER**  
**TÉLÉVISION** - 819 lignes - prise de multiplicateur et Pick-up - Brevet de Gialluly.  
Postes MEGA 6 • 7 • 8 • 10 • 14 Lampes  
A partir de **29.800**



Nos appareils sont vendus comptant et à crédit 10% à la commande et 10 mensualités.  
Le Multiplicateur de circuits peut être vendu séparément, s'adapte à tous les postes, amplis, pick-up qu'il transforme instantanément en postes ultra-modernes, avec commande à distance.

Demandez notre catalogue de Grand Luxe, comportant tous nos modèles de radio et de télévision, nos modèles coloniaux et le nom de tous les postes émettant en ondes courtes avec leur longueur d'ondes, que nous vous adresserons gratuitement.

VENTE ET EXPOSITION DANS NOS SALONS : Ouvert de 9 h. à 18 h. 30 sauf Dimanche

*Seuls les postes  
Mega comportent  
un multiplicateur  
de circuits.*

**ET' de GIALLULY** (MAISON FONDÉE EN 1925) 1 BIS, RUE WASHINGTON - PARIS (Métro George V) - BALzac 39-56

Fournisseur des Hôpitaux de Paris et de l'École supérieure d'Artillerie

# Apprenez l'Anglais\* tel qu'on le parle en Angleterre



Aucun livre ne peut vous apprendre à parler une langue étrangère correctement. Il vous faut entendre le rythme, l'accent et les mots usuels de la conversation courante. C'est par cette méthode rapide et complète que Linguaphone vous apprendra, chez vous, sans effort, à parler, lire, écrire une langue étrangère et surtout à comprendre lorsqu'on vous parlera. Ce ne sont pas vraiment des études: dès le début vous êtes dans l'ambiance des conversations de la rue, du café, de la plage, etc...

Consacrez-y seulement quinze minutes par jour et dans quelques mois vous pourrez vous exprimer librement dans la langue de votre choix. Renseignez-vous sur cette méthode unique et moderne pour apprendre les langues. Envoyez le coupon ci-dessous, vous recevrez gratuitement, par retour, une documentation complète. LINGUAPHONE existe en 21 LANGUES, y compris: Anglais, Espagnol.

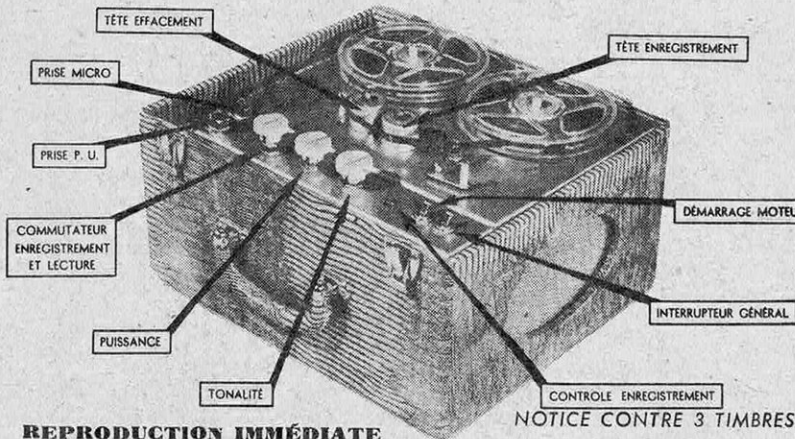
## LINGUAPHONE POUR LES LANGUES

★ Ou une de ces langues		(Dépt. S. 17)	
Allemand <input type="checkbox"/>	Espagnol <input type="checkbox"/>	NOM _____	
Italien <input type="checkbox"/>	Portugais <input type="checkbox"/>	ADRESSE _____	
Autre langue _____		_____	
Indiquez la langue de votre choix.		A l'Institut Linguaphone 12, Rue Lincoln, Paris (8 <sup>e</sup> )	
		Veuillez m'envoyer gratuitement votre album de 24 pages donnant tous renseignements sur Linguaphone et les détails pour faire un essai gratuit de 8 jours chez moi.	

## Une HEURE d'ENREGISTREMENT de haute fidélité (800 périodes) sur la MÊME BANDE...

# OLIVER Baby

LE MAGNÉTOPHONE PORTATIF DE GRANDE CLASSE  
(110 volts) SOUS VOLUME ET POIDS RÉDUITS (9 kgs)



REPRODUCTION IMMÉDIATE

POSSIBILITÉ D'EFFACEMENT ET DE RÉENREGISTREMENT (haute fréquence)

L'enregistrement magnétique

- ★ de la PAROLE
- ★ du CHANT
- ★ de la MUSIQUE

d'après

- ★ le MICRO
- ★ la RADIO
- ★ le PICKUP

L'APPAREIL  
60 000 frs

le film d'une heure  
1 950 frs

# OLIVERES

5, av. de la République,  
PARIS (XI<sup>e</sup>)  
Tél. : OBERkampf 44-35

Savez-vous  
**POURQUOI**  
 15 constructeurs français  
 et étrangers ont adopté  
 la **MÉCANIQUE PANHARD?**

UN ESSAI de la nouvelle  
**5cv DYNA 130**

- La voiture de série qui atteint le plus rapidement 100 à l'heure, départ arrêté.
- Consommation, moins de 7 lit. aux 100 Km.

**vous révélera :**

- 1** les **ÉTONNANTES PERFORMANCES**  
de son moteur "incroyable"
- 2** la **SÉCURITÉ TOTALE**  
sa tenue de route, son freinage  
sa direction, sa robustesse.
- 3** la **FACILITÉ DE CONDUITE**  
*de cette voiture vendue avec*
- 4** la **GARANTIE TOTALE**

**114 VICTOIRES**  
**PANHARD**

19, Avenue d'Ivry - PARIS 13<sup>e</sup>



*Chauffez-vous  
avec de la neige ou de l'eau!*

**LA POCHETTE**  
(Brevetée S. G. D. G.)

**THERMOCALOR**

se chauffe elle-même et donne  
à volonté environ

**100 heures de chaleur**

de 80 à 100°

au lit  
en voyage :

en vélo  
en auto  
en moto  
en chemin de fer  
aux sports d'hiver

sans feu  
sans allumettes

sans essence  
sans alcool  
sans pétrole  
sans charbon  
sans aucun combustible

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CALORICHIMIE**

S. A R. L. CAPITAL 1.000.000 de FRS

23, quai Perrache, LYON (Rhône)

Tél. : FR. 60-89

C 16

*C'est à vous  
de choisir...*



**800 KG**  
Tournées  
rapides

Une fourgonnette  
très publicitaire  
Volume : 3,4 m<sup>3</sup>

**RENAULT**  
RÉGIE NATIONALE

Vente à crédit grâce à l'intervention de la D.I.A.C.



**300 KG**  
Courses  
urgentes

Une fourgonnette  
très publicitaire  
Volume : 1,4 m<sup>3</sup>

**Dans votre  
commerce**

Devez vous livrer sur  
l'heure ou grouper  
vos commandes ?

La fréquence des livraisons, le volume  
de marchandises, le nombre  
de vos clients... interviennent  
dans le choix d'une camionnette

Nos Concessionnaires sont bien  
documentés sur ces problèmes de  
transport et peuvent résoudre le  
votre IMMÉDIATEMENT

CH. LÉMONNIER 252 BP



**vos SOUS-VERRES**

Décorez votre intérieur avec les agrandissements de vos belles photos ou de belles gravures mises "sous-verre" par vous-même à peu de frais et avec une garantie de réussite totale.

**Les bandes de papier de luxe SOUVER NOP**

gommées et prépliées, présentées en 25 nuances, sont en vente dans les bonnes papeteries et maisons de photos.



Attaches spéciales **FIXO-NOP** pour suspendre vos sous-verres; en toile gommée avec anneau de laiton.

**SOUVER NOP**

Une exclusivité de Coteclot-ADHÉSINE



GRONO  
CAPTE  
PENDULETTE

# GRONO CAPTE

★ La plus grande nouveauté dans le domaine des **CADRES - ANTIPARASITES**

★ Présenté sous l'aspect d'une véritable pendulette, cet appareil a été étudié avec une technique poussée, ce qui lui permet d'établir des performances de rendement inégalées jusqu'à ce jour.

★ Equipé avec la nouvelle lampe "EF80" qui attaque des bobinages spéciaux ferrocube le souffle disparaît malgré l'emploi de petites spires. Il est réglé et mis au point comme un véritable chronomètre.

★ Demandez aujourd'hui même notre catalogue général, qui comporte un choix de modèles, bi-spires - Photo Tables - etc...

★ Le sélecteur des ondes **CAPTE** est la marque de cadres anti-parasites qui s'impose à la clientèle.

Envoyez-nous  
ce Bon,  
il vous sera  
adressé un  
Catalogue  
par retour.

Constructions **CÉLARD**, 32, Cours de la Libération, Grenoble  
La Grande Marque de France fondée en 1925  
Bureaux de Paris : 78, Champs-Élysées, Tél. Élysées 99-90

TOUS LES BONS RADIO ONT CAPTE EN MAGASIN

## LES MONTRES NAVARRE

ne craignent  
**NI LES CHOCS  
NI L'EAU**



1052



— : — : — ANTICHOCS — : — : —  
**ÉTANCHÉITÉ INTÉGRALE - ANTIMAGNÉTIQUE**

**5 ans de garantie, signée par nous**  
Demandez-nous notre montre à l'essai 8 jours, nous faisons totale confiance à nos clients.

**Pas de traites - petits versements mensuels à notre c/c/p 8099-85 PARIS.**



1053

**1600**

**1053** — Montre antichoc et antimagnétique - ancre 17 rubis - trotteuse centrale - mise au point et contrôlée par nos ateliers de Besançon - Boîtier étanche plaqué or renforcé 10 microns, poinçonné.  
Payable 2.000 fr. à réception et 6 versements mensuels de...



556

**2750**

**CHRONOMATIQUE 1052** — super automatique, mouvement perpétuel sur roulement à billes - portée au poignet ne se remonte jamais, antichoc - antimagnétique - ancre 19 rubis, mouvement extra-précis - grande trotteuse centrale, boîtier étanchéité absolue - plaqué or, renforcé 10 microns poinçonné.  
Payable 2.800 fr. à réception et 5 versements mensuels de...



**1600**

**556** — Élégante montre dame - Mouvement suisse ancre, 15 rubis, antimagnétique - verre antichoc - superbe bijou plaqué or - 10 microns poinçonné.  
Payable 2.600 fr. à réception et 6 versements mensuels de...

**557** — Idem - mêmes prix - Boîtier à forme ronde.

**Princesse**, dernière nouveauté, montre-bracelet pince, entièrement plaqué or 10 microns blindé. Mouvement suisse, ancre 15 rubis, antimagnétique, verre antichoc. Bijou de haut luxe.  
Payable 2.950 fr. à réception et 6 versements mensuels de... **2360**

Réglage de nos montres, contrôlé par **STROBO-COMPARATEUR RENO-LEPAUTE**.

HAVAS

BON DE COMMANDE 33

Veuillez m'expédier de suite  
montre, réf. n°..... Contre remboursement de Fr.....  
je paierai le solde en..... mensualités de..... Fr.  
à votre C. C. P. 8099-85 PARIS.

Nom et Prénoms.....

Adresse.....

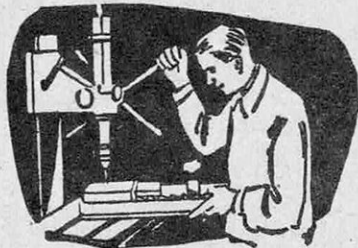
Ville..... Département.....

Signature :

Montre NAVARRE, 28, r. Ranelagh, PARIS-16<sup>e</sup>

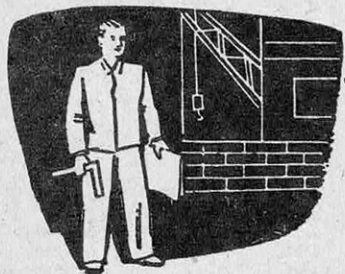
# Jeunes Gens,

vous voulez être de ceux qui réussissent dans leur carrière, de ceux que l'on peut nommer des « Techniciens », que l'on apprécie et qui forment l'élite. Accordez-nous votre confiance, choisissez le programme qui vous intéresse :



**MÉCANIQUE APPLIQUÉE :** DESSIN INDUSTRIEL, STATIQUE  
**BATIMENT :** BÉTON ARMÉ, TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION  
**ÉLECTROTECHNIQUE :** INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES, TECHNOLOGIE

Sur simple demande, sans engagement de votre part, envoi du programme détaillé.

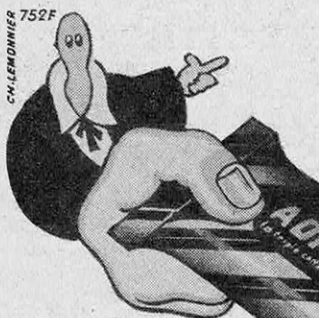


## INSTITUT TECHNIQUE D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

PARIS (XV<sup>e</sup>). V.29, 88, rue de la Convention.  
 SAINT-LOUIS. V.29 (Haut-Rhin).

Adresse pour la BELGIQUE et le LUXEMBOURG :  
 Établissements **TÉLÉVA**,  
 18, rue J.-Wellens. Wolluwé-Saint-Pierre.  
 BRUXELLES (Belgique).

752F  
 CH. LEMDINIER



# FLEXTUB ADHESINE

(tube formant pinceau)  
 PRATIQUE et ÉCONOMIQUE

### MODE D'EMPLOI



1. Saisir le tube à l'arrière, le pouce sur le pli de fermeture



2. Appuyer VERTICALEMENT sur la pointe du FLEXTUB, ce qui permet l'ouverture de ses lèvres et le passage facile de la colle. En même temps PRESSER LE TUBE pour faire sortir la quantité de colle désirée.

3. ÉTENDRE LA COLLE.

- ★ La colle reste *toujours fraîche*
- ★ Le tube reste *toujours prêt*
- ★ La colle s'use *jusqu'au bout*

# ADHESINE

La triple colle blanche parfumée

Fabrication **Corector**

**RÉALISEZ VOTRE RÊVE,**  
**Installez vous-mêmes,**  
**au meilleur compte,**  
**votre chauffage central.**

Les Établissements CHARLES FRÈRES, Spécialistes du Chauffage Central depuis sa création, ont mis au point à votre intention un SERVICE D'ÉTUDES ET DE VENTE directe de matériel : de la chaudière aux radiateurs.

Une notice de montage et des conseils appropriés à votre cas personnel vous seront adressés, si vous le jugez utile, avec votre matériel.

Renseignements et Documentation sur simple demande aux:

**Éts CHARLES Frères**  
**INSTALLATEURS GROSSISTES**  
**SERVICE SG**  
**11, rue Raymond Gréban**  
**St-GERMAIN-en-LAYE (Tél. 398)**



*Gagnez  
du temps*

T. H. P.

**TÉLÉPHONE IDÉAL**  
**EN HAUT-PARLEUR**

**INTERCOMMUNICATION TOTALE**

Modèles de 2 à 1.000 Directions

Liaisons immédiates de vive voix entre chaque poste, sans aucun déplacement.

Gain de temps considérable

REFERENCES  
 MINISTÈRES  
 HOPITAUX  
 INDUSTRIES  
 COMMERCE

**INTERVOX**  
*Le Cœur de votre entreprise*

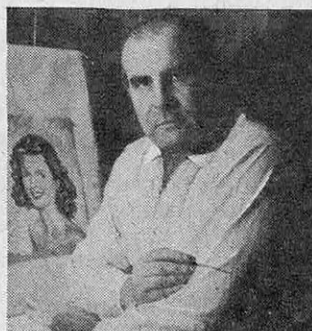
TÉLÉPHONE  
 THP (Tél. H. Parleur)  
 SIGNALISATION  
 SONORISATION  
 TÉLÉCOMMANDE

2, Rue Montempoivre et 6, Rue Victor Chevreuil - PARIS XII<sup>e</sup> - Tél. : DID. 03-92

DEMANDEZ NOTICE 313

**JEAN  
ARESTEIN**

le célèbre dessinateur  
de Publicité  
et de Mode



VOUS DIT :

**“Le DESSIN? Je l'ai étudié  
chez moi. C'est passionnant!”**

**RIEN NE VOUS EMPÊCHE  
D'EN FAIRE AUTANT!**

Vous pouvez devenir un artiste (et vivre de votre art), en suivant chez vous, par correspondance, pendant vos loisirs, les leçons lumineuses et attrayantes du cours “Grands Maîtres du Dessin”. Les vieilles routines lentes et inefficaces sont littéralement bouleversées par cette nouvelle méthode révolutionnaire basée sur l'étude intelligente de la technique des Grands Maîtres. Dès le début, leurs secrets vous deviennent familiers; vous avez déjà l'impression de savoir dessiner. En quelques mois vous pouvez espérer vous faire une belle carrière artistique en apprenant toutes les techniques de l'“Art commercial” (illustration, mode, décoration, publicité, etc...).

**CES 3 DESSINS EXPLIQUENT TOUT**

★

Voici l'une des 2.400 décompositions frappantes du cours “Grands Maîtres”, grâce auxquelles votre crayon traduira tout naturellement les sujets les plus compliqués en lignes élémentaires pour aboutir finalement à un dessin parfait.



**DESSINEZ-VOUS DÉJÀ?** Envoyez-nous quelques dessins. Nous vous les retournerons accompagnés de corrections et de conseils absolument gracieux qui pourront vous être très utiles.



**GRATUIT!**

Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gratuitement une magnifique brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours “Grands Maîtres”.

**COURS “GRANDS MAÎTRES”**  
(Atelier E 18)

5, RUE MARIGNAN - PARIS-8<sup>e</sup>

Veillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours “Grands Maîtres” (ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

NOM .....

ADRESSE .....

Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans.

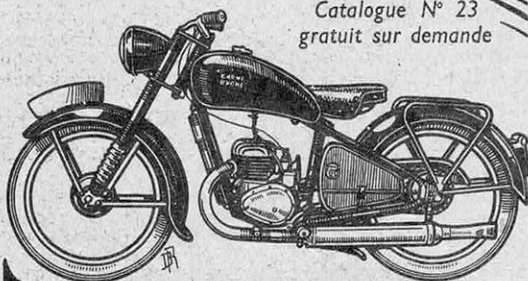
**Partir à deux!**



Sur un engin simple, robuste, puissant, économique avec une mécanique sans défaillance.

Vente à crédit chez tous les concessionnaires

Catalogue N° 23 gratuit sur demande



**GNOME RHONE**

49, avenue de la Grande-Armée  
PARIS - KLE 90-56

R4B125 cm<sup>3</sup>

Pour 1.000 frs il est à vous



Commandez dès aujourd'hui ce magnifique **AUTO-CUISEUR**

QUELQUES TEMPS DE CUISSON

Rôti.....	6 minutes
Potages.....	10 »
Blanquette.....	10 »
Légumes secs...	25 »
Pot-au-feu.....	25 »

Simple, sûr, élégant et perfectionné à système de sécurité breveté et régulation automatique

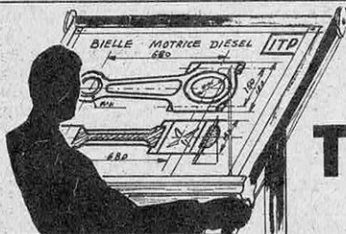
Cuisine rapide, meilleure et plus vitaminée  
80% d'ECONOMIE de Combustible et de Temps  
**1.000 Frs à la livraison**  
et 5 versements mensuels de 2000 fr. pour le modèle n° 1 (3 à 5 pers.)  
ou 6 versements mensuels de 2000 fr. pour le modèle n° 2 (4 à 6 pers.)

Livré avec instructions et Panier à légumes  
Hâtez-vous de profiter de ces conditions exceptionnelles pour commander, dès aujourd'hui, LE ROI DES AUTO-CUISEURS. Découpez et envoyez cette annonce. Envoi en port dû.

A L'ESSAI PENDANT 15 JOURS. REMBOURSEMENT TOTAL EN CAS DE NON-SATISFACTION  
**S. H. D. 106, Rue Lafayette, PARIS (10<sup>e</sup>)**

329 G

Pub. Roger BOUMENDIL



21051. **DESSIN INDUSTRIEL**  
Tous les C. A. P. et B. P. des Industries mécaniques. De Dessinateur Calqueur à Sous-Ingénieur Chef d'Études.



## TECHNICIENS, JEUNES GENS

VOUS QUI VOULEZ GRAVIR PLUS VITE LES ÉCHELONS ET ACCÉDER AUX EMPLOIS SUPÉRIEURS DE MAÎTRISE

**Maurice DENIS-PAPIN** \* O. I.

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

**VOUS DIT :**

*" 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 "*

21052. **DESSINATEUR S. N. C. F.**  
Spécialités MT, VB, SES.

21053. **ÉLECTRICITÉ**  
C. A. P. et Sous-Ingénieur.

21054. **AUTOMOBILE DIESEL**  
Chef Electro-Mécanicien à Sous-Ingénieur. Technicien Spécialiste Diesel.

21056. **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**  
Charpentes et Ponts.

21057. **CHAUFFAGE - VENTILATION**  
Plomberie et Sanitaire.

21058. **MATHÉMATIQUES**  
Du C. E. P. aux Math. sup.

21059. **FORMATION D'INGÉNIEURS**  
a. Mécanique générale. Constructions métalliques. b. Automobile. c. Moteurs Diesel. d. Electricité. e. Chauffage. Ventilation.

21060. **TECHNICIEN FRIGORISTE**  
Pour appareils ménagers et industriels

Demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessus en précisant le numéro du programme choisi

**ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE 69, rue de Chabrol, Bâtiment A**  
**INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL PARIS (X<sup>e</sup>)**



*Gravez dans votre atelier!*  
- que de temps gagné...  
d'argent aussi



### Aucun apprentissage !

Un doigt suffit pour graver avec la nouvelle SCRIPTA SR a Pantographe réglable. N'importe laquelle de vos ouvrières peut exécuter *impeccablement* tous vos travaux de gravure sur plat et surfaces courbes. Composez le texte de votre choix : il suffit de le suivre pour reproduire tous textes ou dessins sur plastique, acier, laiton, aluminium, marbre et même sur verre.

### Réduction à volonté :

Le Pantographe réglable permet la gravure à des dimensions variables (23 grandeurs différentes.) Réglage instantané par 2 vis. Vous ne soupçonnez peut-être pas les économies que vous pouvez réaliser. - Demandez dès aujourd'hui - la doc. gratuite sur la SCRIPTA SR : elle résoud tous vos problèmes de gravure et s'amortit très rapidement.



**ÉTABLISSEMENTS R. WAYOLLE**

11, r. Louis-François - PARIS-13<sup>e</sup> - POR : 73-63



*Ma montre de précision LA VOICI!*

Je l'ai choisie dans l'attrayant CATALOGUE MONTRES des Ets. SARDA de Besançon...

Je l'ai commandée directement, j'ai été servi très vite... et quelle qualité soignée !!

Faites comme moi : demandez à SARDA, Fabricant depuis 1893 à Besançon, le catalogue "MONTRES N° 52-65" et choisissez en toute confiance!

Catalogue "PENDULERIE - BIJOUTERIE - ORFÈVREURIE" joint sur demande

**SARDA**  
**BESANÇON**



**FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION**

# TECHNICIENS

êtes-vous pratiques ?  
inventifs ?  
et... ambitieux ?

Pas assez peut-être...

Rivés sur vos plans, savez-vous vous arracher à la technique pour vous adapter à la réalité, l'observer, l'étudier, la perfectionner, la transformer? Savez-vous CRÉER DU NOUVEAU répondant aux besoins actuels ?

Disposez-vous d'un pouvoir d'observation incisif, d'une concentration d'esprit soutenue, d'une mémoire sûre ? Votre imagination créatrice s'essouffle-t-elle au moindre effort ?

Êtes-vous suffisamment maître de votre volonté pour lutter et persévérer avec énergie, pour réprimer émotions et impulsions, pour affronter avec sagesse les risques inhérents à vos responsabilités, pour réaliser rapidement et donner enfin à vos capacités intellectuelles pleine efficacité ?

Certes, vous n'êtes pas sans posséder, à un degré plus ou moins élevé, la plupart de ces aptitudes si précieuses. Mais, quand il s'agit de passer à l'action, d'exécuter vos projets, d'accomplir une œuvre d'envergure, de réussir votre vie professionnelle, il importe d'amplifier, d'épanouir ces qualités premières, sinon vous demeurerez l'homme bien doué mais sans éclat, inachevé en somme, qui se taille dans la vie une place modeste à son image.

La MÉTHODE PELMAN vous apprendra à faire surgir vos forces intérieures, votre allant, vos facultés d'attaque et de résistance, votre puissance dominante sur les choses, les circonstances, les situations les plus difficiles ou les plus obscures, et affirmera votre ascendant sur les êtres !

Il suffit de lire quotidiennement cinq ou six pages de nos leçons, d'en appliquer principes et conseils pendant les heures de travail ou d'étude et dans la vie privée, pour devenir, en peu de temps, un RÉALISATEUR, même de grande classe.

Les Conseillers de l'Institut Pelman vous guideront avec une amitié agissante et une compétence indiscutable.

Écrivez-nous aujourd'hui-même, ou venez nous voir.

Remplissez, découpez ou recopiez ce bon **INSTITUT PELMAN**

et renvoyez-le à l'Institut Pelman  
Joindre 30 frs en timbres pour frais d'envoi

Veillez m'envoyer sans engagement et sous pli fermé la documentation gratuite VI 4 sur la célèbre MÉTHODE PELMAN PAR CORRESPONDANCE  
NOM, PRENOM .....

PROFESSION .....

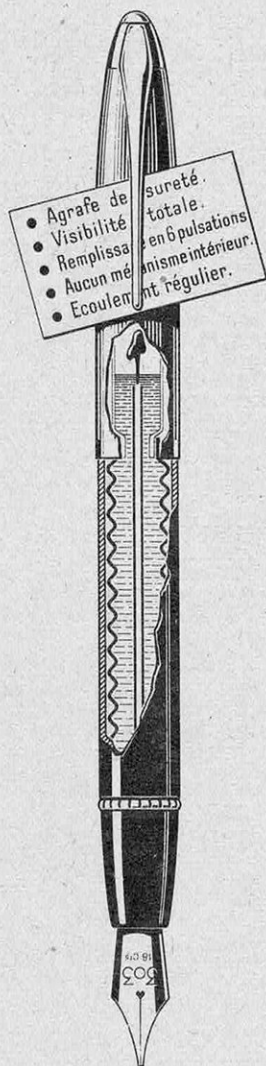
ADRESSE .....

**INSTITUT PELMAN**

176, Boulevard Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup>

Filiales Internationales : Londres - Dublin - Amsterdam  
Stockholm - Melbourne - Calcutta - New-York - etc.

**303**  
"STYL"



- Agrafe de sûreté.
- Visibilité totale.
- Remplissage en 6 pulsations.
- Aucun mécanisme intérieur.
- Ecoulement régulier.

**4**  
**FOIS PLUS**  
**D'ENCRE**

Fabrication **STYLOMINE**

radio  
radar  
télévision  
électronique  
*métiers d'avenir*

## JEUNES GENS

qui aspirez à une vie indépendante, attrayante et rémunératrice, choisissez une des carrières offertes par

### LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

Préparez-la avec le maximum de chances de succès en suivant à votre choix

**NOS COURS DU JOUR**

**NOS COURS DU SOIR**

EXTERNAT - INTERNAT

**NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE**  
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

**PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE**

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

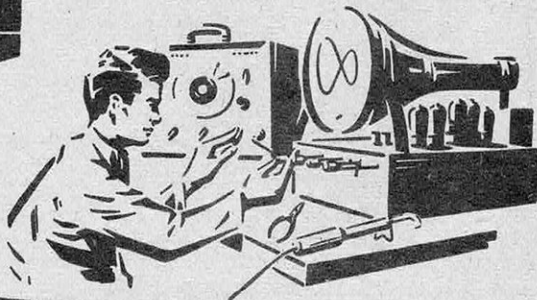
DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX  
**EXAMENS OFFICIELS**

sortent de notre école

35.500 élèves ont déjà été pourvus de situations par notre organisation. Ils représentent les Cadres de l'Industrie, de la Marine, des Radios Navigants, des Opérateurs des Administrations d'État. Ils constituent le contingent le plus important des Radios de la Défense Nationale (Terre, Mer, Air).

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N°S. V31  
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITÉ, R. P. E.



**ÉCOLE CENTRALE DE TSF**  
**ET D'ÉLECTRONIQUE**

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup>, TEL. CEN. 78.87

# SCIENCE ET VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Tome LXXXIII - N° 424

JANVIER 1953

## SOMMAIRE

★ Sur le canal d'Amsterdam au Rhin navigueront 200 000 chalands par an, par René Brest.....	2
★ Indiscutable comme cicatrisant, la chlorophylle désodorise-t-elle? par André Fournier.....	7
★ Pourquoi émigre le criquet, par Fernand Lot.....	11
★ Le train d'atterrissage échappera-t-il à la sujétion des pistes? par Jacques Clairchamps.....	15
★ Répartis sur quatre États, les Lapons en ignorent pratiquement les frontières, par Pierre Gauroy.....	22
★ Lavéra, le plus grand port pétrolier français, desservira les raffineries de l'étang de Berre, par Robert Chenevier.....	28
★ La France possédera bientôt à l'Aiguille du Midi (3 800 m) le plus haut téléphérique d'Europe, par F. Bardot.....	32
★ Inventions pratiques.....	36 et 74
★ Chaque explosion atomique coûte plus de 300 millions, par Maurice-E. Nahmias.....	37
★ L'électronique peut donner au piano un nouvel essor, par Jean Farger.....	39
★ Bétail et tracteurs doivent coexister dans la ferme moderne, par Hector Maïs.....	43
★ Les isotopes radioactifs artificiels dans la lutte contre le cancer, par le Dr Simone Laborde.....	46
★ Notre cinquième festival du film scientifique et documentaire.....	51
★ Les records de vitesse pure sur l'eau violent les normes de la construction navale, par René Maurer.....	52
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	60
★ Les Livres.....	61
★ Les produits anti-rouille, par G. Beauvais.....	63
★ L'automobile 1953 à Paris et à Londres, par Jacques Lucas.....	66
★ La Vie de la Science.....	75
★ Lyophilisées, les substances se conservent, par le Professeur Paul Hauduroy.....	79
★ A côté de la Science.....	81

**FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements :** 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Élysées 87-46.

**BELGIQUE :** Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.

**ITALIE :** SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8, Piazza Madama, Roma. Telefono : 50919. C. C. P. I. 14.983.

**SUISSE :** INTERPRESS S. A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C. C. Postaux 11.6849.

France et Union Fr.

Étranger

<b>ABONNEMENT :</b> un an.....	1 000 fr.	1 400 fr.
— avec envoi en recommandé.....	1 400 —	1 900 —
Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série.....	1 650 —	2 200 —
— — — — — recommandé... ..	2 200 —	2 900 —

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande et 30 frs en timbres-poste.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by **SCIENCE ET VIE**. Janvier mil neuf cent cinquante-trois.

# SUR LE CANAL D'AMSTERDAM navigueront 200 000 chalands

Son trafic (50 millions de tonnes), bien que de l'ordre de celui du canal de Suez, est assuré par des bateaux au moins dix fois plus petits : 300 de ceux-ci franchissent journallement la frontière allemande pour se diriger vers Rotterdam ou Amsterdam. Le second de ces ports se trouve désormais avantaagé car, relié à la mer par un canal accessible aux gros navires, il n'est plus, en outre, qu'à 125 km du Rhin.

**L**E 21 mai dernier, la reine Juliana de Hollande, pilotant le yacht royal *Piet-Hein*, coupait avec l'étrave du bâtiment le ruban orange qui barrait symboliquement l'écluse de Tiel ; elle inaugurait ainsi une voie navigable d'une importance vitale pour son pays : le nouveau canal reliant Amsterdam au Rhin.

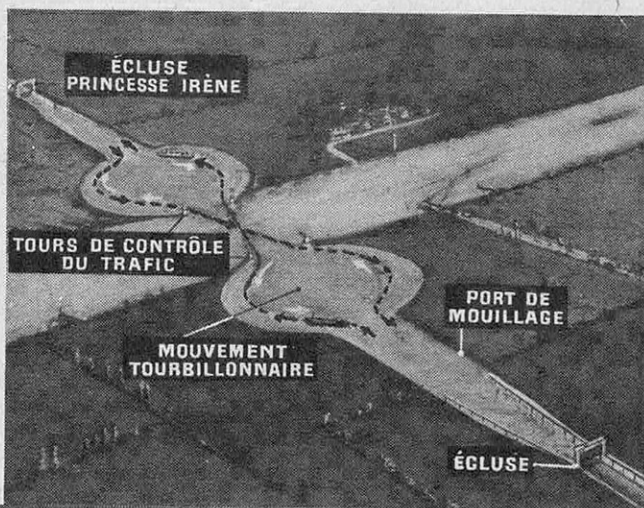
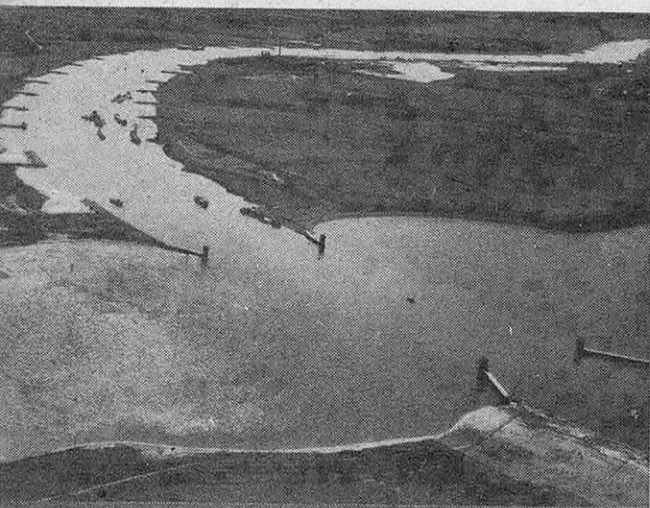
Les travaux du nouveau canal ont duré dix ans et il en faudra deux encore pour améliorer le trajet Amsterdam-Utrecht. Cette réalisation a exigé le déblaiement de 18 millions de mètres cubes et les trois écluses ont nécessité 40 000 t de béton armé, sans tenir compte du tonnage de

grâce aux droits de péage. Enfin, la vitesse maximum de navigation dans le nouveau canal est de 15 km à l'heure.

## Depuis 500 ans

Voici déjà 500 ans qu'Amsterdam entretient avec les cités rhénanes, au moyen des voies d'eau naturelles, un important trafic commercial. Il y a cent ans, celui-ci dépassait même le trafic du transit du port de Rotterdam.

Tantôt, les bateaux venant de la mer du Nord passaient par le Zuiderzee et le fleuve Yssel pour rejoindre le Rhin à l'est d'Arnhem ; ou bien ils



AU PASSAGE DU LECK, DES MOUVEMENTS TOURBILLONNAIRES EMPÊCHENT LES DÉPÔTS DE SABLE

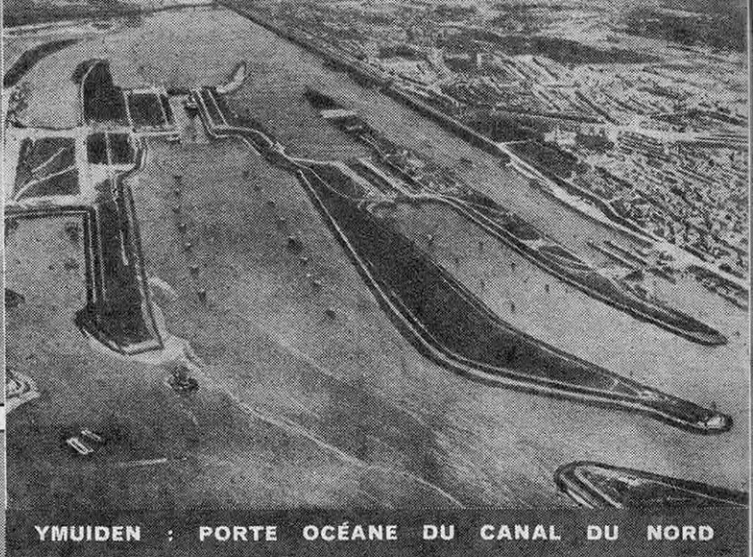
l'acier destiné aux portes, à la superstructure et aux ponts.

Le coût des travaux s'est élevé à 90 millions de florins, dont 40 millions furent dépensés avant-guerre. Exprimée aux cours actuels, cette somme représenterait 170 millions de florins (soit plus de 16 milliards de francs). On espère que l'importance du trafic amortira ces frais en huit années

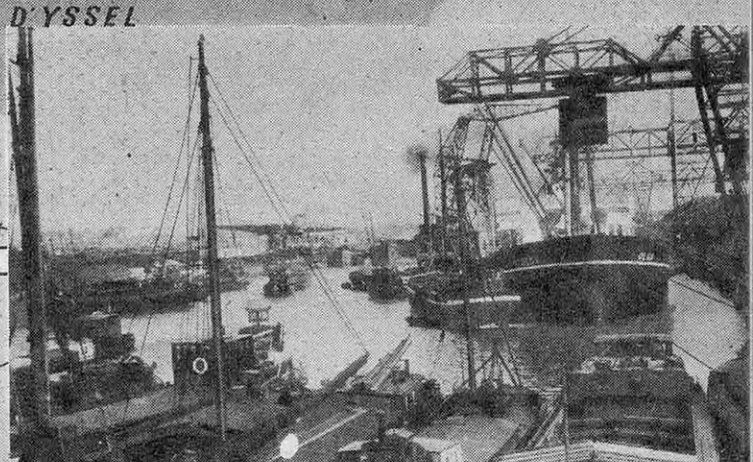
faisaient un petit détour dans le Zuiderzee et s'engageaient entre Amsterdam et Muiden, dans la rivière Wecht, pour atteindre le Leek (à partir de la frontière allemande, le Rhin se partage en deux grands bras : le Waal au sud et le Leek au nord) à Vreeswijk ; tantôt encore, ils utilisaient la rivière Amstel et les canaux d'Utrecht.

Vers 1830, sept écluses et trente ponts barraient

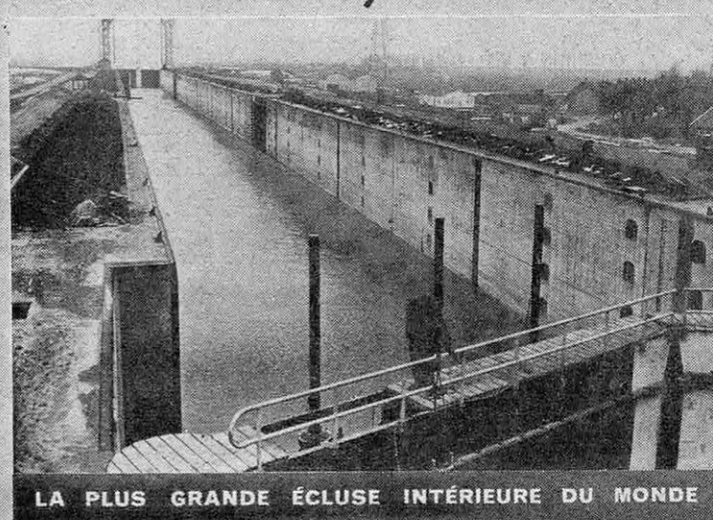
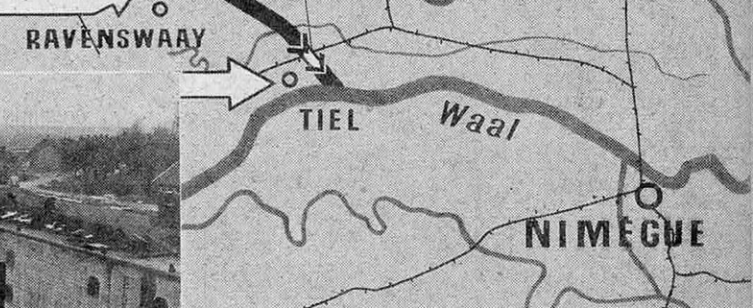
# AU RHIN par an.



YMUIDEN : PORTE OCÉANE DU CANAL DU NORD



AMSTERDAM : PORT DE MER ET PORT RHÉNAN

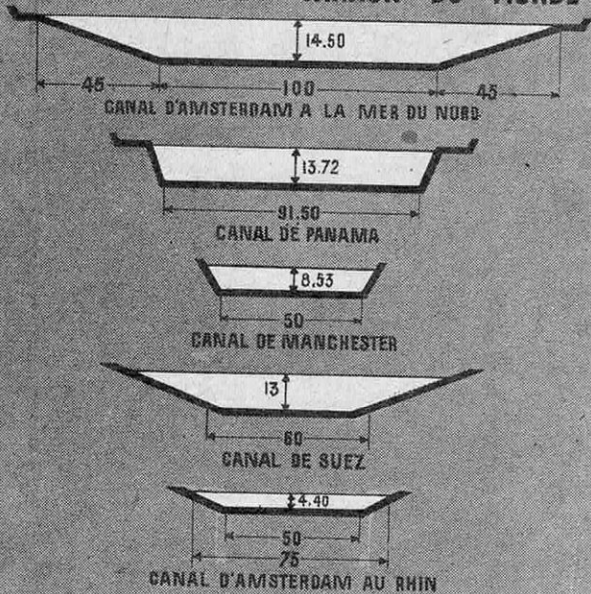


LA PLUS GRANDE ÉCLUSE INTÉRIEURE DU MONDE

## D'AMSTERDAM AU RHIN

Jusqu'aux environs d'Utrecht le tracé du nouveau canal emprunte celui de la Merwede qui reliait autrefois Amsterdam aux deux bras du Rhin : le Leck et le Waal. Mais, après cette ville, le canal oblique vers l'est pour aboutir à Tiel réduisant ainsi de 35 km la distance d'Amsterdam à la frontière allemande.

## LES PLUS GRANDS CANAUX DU MONDE



● Outre qu'il reste le plus long et le plus ancien, le canal de Suez supporte encore fort bien la comparaison.

la route aux navires entre Amsterdam et la frontière allemande. Vingt ans plus tard, la nécessité d'une meilleure communication avec le Rhin s'imposa et donna naissance aux premiers projets.

En 1891, on ouvrit à la navigation le canal de la Merwède qui, partant d'Amsterdam, passait à l'ouest d'Utrecht pour aboutir dans le Waal à l'est de Dordrecht. Mais bientôt, surtout après la première guerre mondiale, sa capacité devenait insuffisante, ses dimensions et ses ouvrages d'art n'étant prévus que pour des bateaux ne dépassant pas 1 200 t de jauge. En outre, son tracé défavorable, sa largeur insuffisante à la base et les quatre écluses à franchir ralentissaient beaucoup la circulation. L'écluse de Vreeswijk, qui formait un « goulot d'étranglement » a parfois causé jusqu'à trois jours de retard aux bateliers ; les autres écluses entraînaient des délais de six à sept heures au total.

### Le nouveau canal

Aussi, dès 1931, le Parlement néerlandais adoptait-il par une loi un projet destiné à mettre fin à cette situation. Ce projet, dont la réalisation commença en 1935, consistait à élargir et approfondir l'ancien canal de la Merwède existant entre

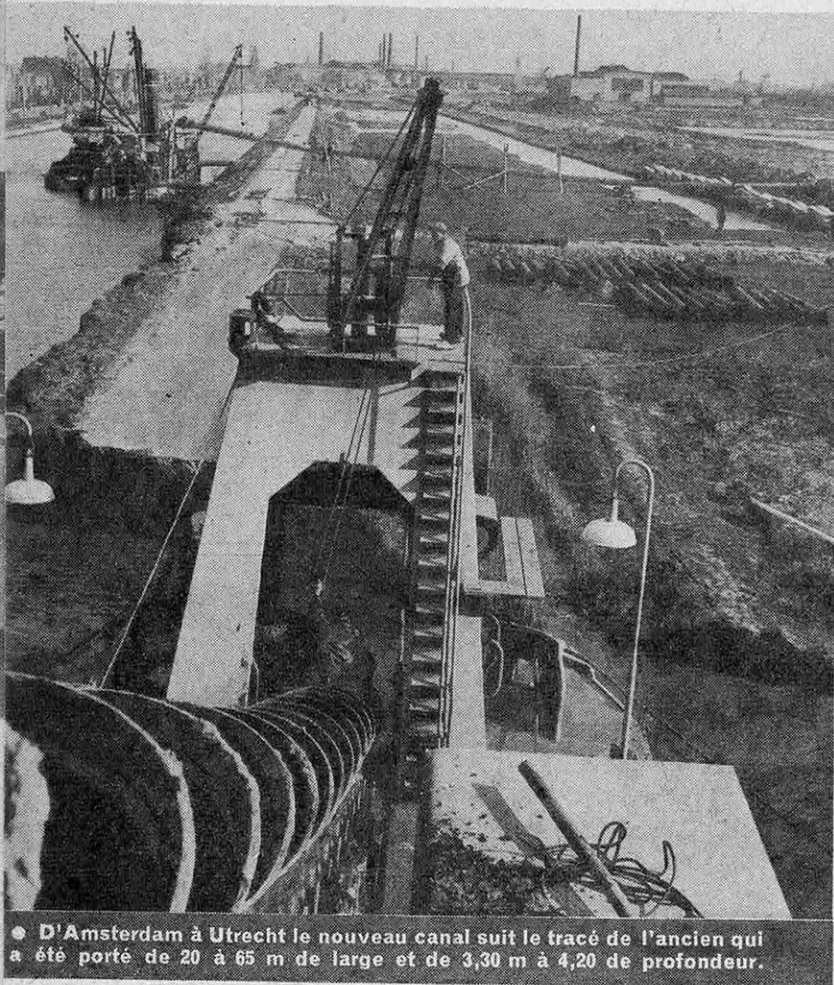
Amsterdam et Utrecht (en portant sa largeur de 20 à 65 m et sa profondeur à 4,20 m au lieu de 3,30 m), puis à creuser une bifurcation d'Utrecht jusqu'au Waal, à Tiel. Un embranchement était prévu jusqu'au Leck, près de Vreeswijk, pour améliorer le trafic entre Amsterdam et les ports qui desservent l'ouest et le sud-ouest du pays : Rotterdam et Dordrecht.

D'une longueur totale de 72 km (Amsterdam-Tiel), ce nouveau canal, maintenant officiellement ouvert à la navigation, mesure de 65 à 75 m de large à la surface et de 40 à 50 m au fond ; sa profondeur, ainsi que les divers ouvrages dont il est équipé, permettent le passage à des bateaux jaugeant jusqu'à 4 300 t, tel que le *Grotius*, le plus grand navire rhénan des Pays-Bas.

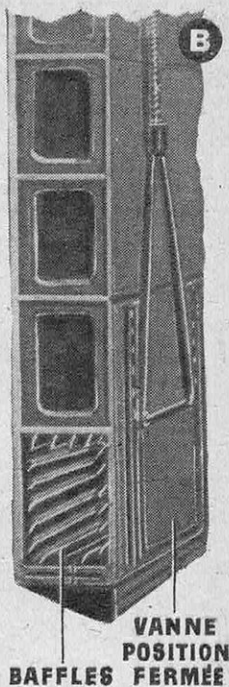
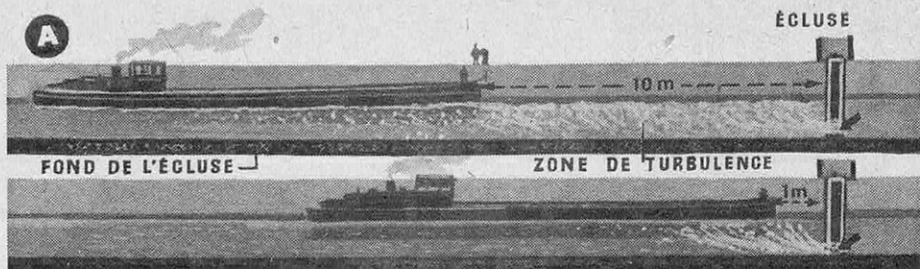
Toutefois, le type de bâtiment le plus courant dans la navigation rhénane est le navire de 2 000 t, parce que les unités plus fortes ne peuvent pas circuler, à pleine cargaison, sur le cours supérieur du Rhin et, de ce fait, ne sont pas suffisamment rentables.

### Un trafic important

A elle seule, la flotte rhénane néerlandaise représente environ la moitié de l'ensemble de la batellerie des pays rhénans réunis, avec plus de 3 millions de tonnes. Au moins 300 chalands



● D'Amsterdam à Utrecht le nouveau canal suit le tracé de l'ancien qui a été porté de 20 à 65 m de large et de 3,30 m à 4,20 de profondeur.



traversent journellement la frontière néerlando-allemande cela signifie que 20 % du commerce total des pays riverains du Rhin a lieu par ce fleuve ; sur ce trafic, 80 % ne font d'ailleurs que transiter par Rotterdam et Amsterdam.

Au reste, on peut se faire une idée de l'accroissement du trafic sur le canal de la Merwède par la courbe que nous en donnons. Les milieux compétents estiment que les 50 millions de tonnes seront atteints un jour. C'est que le nouveau canal reliant presque en ligne droite Amsterdam au Rhin place désormais cette ville à 125 km de la frontière allemande (par voie d'eau) au lieu de 160 km. Ces 35 km en moins représentent une économie de vingt heures sur l'ancien trajet, ce qui se traduit par l'abaissement du prix de fret avec tous les avantages qui en découlent pour l'industrie et pour le consommateur.

Le canal qu'on vient d'ouvrir améliore donc considérablement les communications entre Amsterdam et l'hinterland rhénan, de même qu'avec le Limbourg méridional et la Meuse belge.

### Les écluses

La modification du tracé ne pouvait, à elle seule, assurer cette amélioration. La réduction du nombre des écluses, pratiquement porté à deux, contribue largement au gain de temps.

Ces deux écluses (une troisième, située près de Ravenswaay, ne sert que quelques jours par an et demeure ouverte tout le reste du temps) permettent d'écluser les plus grands trains de remorques sans apporter le moindre changement à leur formation. La longueur utile des sas atteint 350 m, leur largeur est de 18 m et leur profondeur de 14 m (au niveau le plus élevé du fleuve, le passage est encore de 8 m de profondeur dans l'écluse Prince-Bernhard).

L'écluse Princesse-Irène, située presque au croisement du canal avec le Leck, à l'ouest de la ville de Wijk-bij-Duurstede, ne possède pas seulement une tête aux deux extrémités, mais aussi une tête intermédiaire qui divise le sas en deux biefs égaux. Chaque tête est équipée d'une porte levante et d'un portail approprié.

L'écluse Prince-Bernhard, près de Tiel, est la plus grande écluse intérieure du monde. Deux systèmes de portes de communication intermédiaires divisent le sas en trois parties ayant respectivement 90, 170 et 90 m de long ; suivant la densité du trafic, il est donc possible de modifier la longueur du sas : on passe ainsi de 90 m à 260 m ou à la longueur totale de 350 m pour les longs trains de péniches. La porte levante aménagée du côté Waal se meut dans une tour où se trouvent câbles, poulies et contrepoids ; elle

### ÉCLUSES SANS REMOUS

La longueur des écluses — celle de Tiel a 350 mètres — permet déjà d'accepter dans les sas un grand nombre de péniches sans avoir à dissocier les trains de remorquage. Mais, grâce à un système antiremous, les bateaux de tête n'ont plus besoin de se tenir à 10 mètres des portes (A). L'eau admise par les vannes (B) passe dans une chambre munie de baffles, empêchant toute turbulence de se produire en aval de la porte.

pèse 190 t. D'autre part, des vannes antiremous permettent d'amarrer les chalands très près des portes.

Lorsqu'il n'y a pas d'attente, le passage de cette écluse ne demande pas une demi-heure. Ce temps se décompose ainsi : entrée du chaland et fermeture des portes, 10 mn (la manœuvre d'ouverture et de fermeture des portes s'exécute en 1 mn) ; remplissage ou vidage du bassin, 8 mn ; ouverture des portes et sortie, 9 mn.

Toutes les écluses sont équipées d'anneaux en retrait pour l'amarrage des chalands, d'échelles à personnel, de maréographes, de lignes d'arrêt, de signaux pour indiquer le niveau d'eau, de sirènes, de haut-parleurs, de signaux lumineux et d'un éclairage par lampes à vapeur de sodium.

Entre l'écluse Prince-Bernhard et le fleuve Waal s'étend une zone de mouillage, avant-port long d'un kilomètre et large de 300 m, où de longues files de chalands peuvent attendre en formation leur tour de passage. L'attente moyenne ressort à 13 minutes.

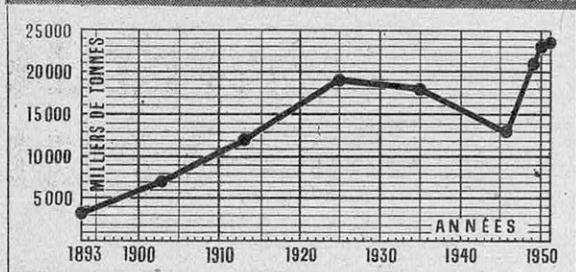
Si le trafic fluvial s'accroissait et dépassait les prévisions, il serait possible de construire une deuxième écluse à côté de celle qui existe ; on pourrait alors appliquer une circulation à un sens unique. On a prévu la place nécessaire et les ouvrages environnants ont été construits en conséquence.

### Ponts et bacs

Des ponts et des bacs relient les rives du canal, dont les berges — fait unique dans les Pays-Bas et peut-être au monde — sont recouvertes d'asphalte. Les ponts-routes sont presque tous métalliques, à arcs, avec un plateau de béton. Les deux nouveaux ponts de chemin de fer — sur les cinq qui traversent le canal — sont l'un à arcs et l'autre à poutres continues.

Cinq bacs propulsés par moteur diesel per-

## ACCROISSEMENT DU TRAFIC VERS AMSTERDAM



mettent également la traversée. Mais ils présentent une originalité : ce sont des pontons qui, par l'intermédiaire de quatre jambages, roulent sur des rails reposant sur des pieux en bois battus dans le lit du canal. Un petit port, aménagé de chaque côté, facilite l'accès à chaque bac.

### Les problèmes hydrographiques

L'un des problèmes les plus ardues posés par la construction du canal était de ne pas porter préjudice aux travaux hydrauliques existant, ni à l'écoulement des eaux des polders qui se trouvent généralement bien en dessous du niveau des fleuves ; ils sont d'ailleurs protégés par des digues hautes de plusieurs mètres.

Pourvu, lui aussi, de hautes digues, on peut dire que le nouveau canal domine la campagne environnante. Ceci a permis aux ingénieurs de maintenir les eaux de cette voie navigable à un niveau identique sur toute la distance Amsterdam-Wijk-bij-Duurstede (sur le Leck). Bien entendu, il fallut construire des écluses aux points de croisement avec des voies d'eau d'un niveau différent, afin d'empêcher que l'eau ne s'écoule hors du canal ou, au contraire, ne soit refoulée vers lui.

Une réalisation ingénieuse retient l'attention : celle où le nouveau canal croise le Leck. A ce croisement, non seulement le niveau du Leck, au cours tout à fait libre, est variable, mais, de surcroît, ce fleuve charrie annuellement environ 250 000 t de sable et de vase vers la

mer. A défaut de précautions, ces alluvions risquaient d'obstruer les accès du nouveau canal.

Ce problème, qui semblait d'abord insoluble, fut longuement étudié par le laboratoire hydraulique de Delft, sur des maquettes à échelle réduite. Après de nombreuses expériences, la solution adoptée fut de creuser dans les berges du Leck, entre ce fleuve et chaque écluse, un bassin en forme d'oignon dont la partie inférieure, ouverte, est tournée vers le fleuve. Sous l'influence du courant, l'eau est animée dans les bassins d'un mouvement tourbillonnaire qui empêche le sable entraîné par le fleuve d'y pénétrer. Un système identique a été aménagé à Tiel à la sortie du canal sur le Waal.

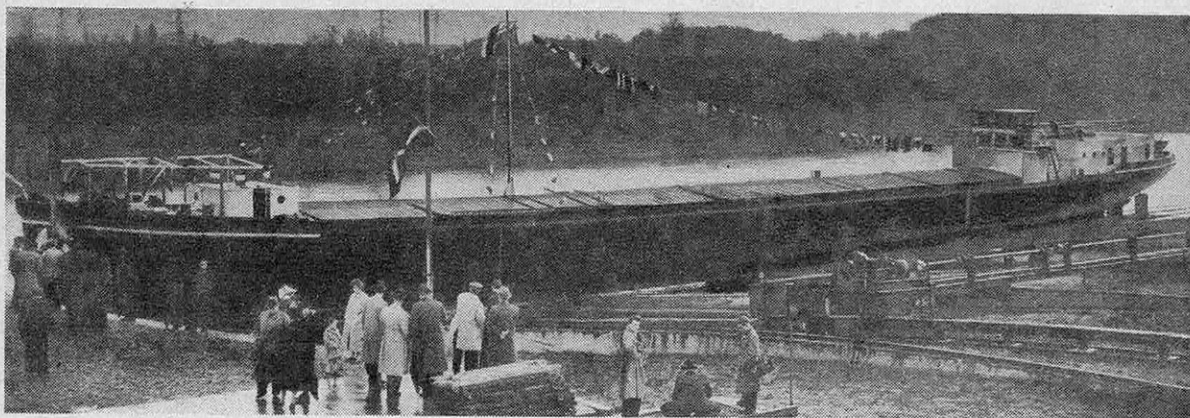
Ces tourbillons ne gênent aucunement la navigation ; la traversée du fleuve en est même facilitée. La réglementation du trafic se fait à l'aide de signaux qui fonctionnent à partir d'une tour édifiée sur la rive nord.

### Autres avantages

La capitale du Pays-Bas possédera, désormais, la meilleure communication qui soit avec cette grande artère fluviale qu'est le Rhin, artère vitale drainant une région particulièrement riche de l'Europe occidentale. Mais les villes intermédiaires profiteront, évidemment, des nouvelles communications. Déjà Utrecht est devenu accessible aux caboteurs, depuis l'utilisation du bras latéral, et la ville de Tiel, important centre métallurgique, a aménagé un port intérieur avec un terrain industriel de 14 ha.

D'autre part, l'aménagement du nouveau canal a amélioré l'écoulement des eaux sur d'assez vastes étendues et créé la possibilité d'amener de l'eau douce en cas de sécheresse. On envisage même de l'utiliser pour l'approvisionnement en eau douce de la Hollande, en détournant, grâce à lui, les eaux des grands fleuves vers les dunes, le long de la mer du Nord. Le niveau d'eau pourrait alors monter dans les dunes, ce qui mettrait fin à la pénétration souterraine de l'eau de mer.

René Brest




● L'« Ambroise-Paré » (900 t), premier bateau rhénan soudé fabriqué en Europe (par la S. C. A. R. de Strasbourg), est le prototype d'une série de 25 automateurs

qui doivent remplacer ceux que la France a perdus au cours de la dernière guerre. Les logements du patron comme de l'équipage sont particulièrement soignés.



Indiscutable comme cicatrisant

# LA CHLOROPHYLLE DÉSODORISE-T-ELLE ?



L'USINE DE MANKALO ET SES SILOS A LUZERNE

La chlorophylle est, cette année, aussi en vogue chez les pharmaciens des États-Unis que le furent naguère les antihistaminiques. Mais l'engouement n'est pas sans réserves : si l'on s'accorde sur ses vertus cicatrisantes, on conteste ses propriétés de désodorisant, qui sont les seules auxquelles on ait jusqu'ici fait allusion en France.

**P**OURQUOI la chèvre, qui mange de la chlorophylle à longueur d'année, sent-elle si mauvais ? C'est, répondent les spécialistes, que la chlorophylle, à peu près insoluble dans l'eau, n'acquiert son pouvoir désodorisant qu'après sa solubilisation, qui s'obtient par un traitement chimique assez compliqué, hydrolyse et transformation en sels de sodium ou de potassium des acides ainsi obtenus. Comme on remplace en même temps un atome de magnésium par un de cuivre, les sceptiques objectent que le choix du cuivre en l'occurrence a pour rôle principal de donner aux produits auxquels on l'incorpore cette belle couleur verte que la chlorophylle naturelle n'aurait pas à dose aussi faible.

En outre, objectent-ils, si ce « sodium copper-chlorophyllin » importé d'Amérique, que nous continuerons, pour simplifier, à appeler chlorophylle, détruit toutes les odeurs, pourquoi ne détruit-il pas les odeurs agréables des produits où il entre ? C'est, répond-on, que la chlorophylle ne s'attaque qu'aux mauvaises odeurs et pas aux bonnes. Réponse par trop facile.

## Le « boom » de la chlorophylle

Les discussions de ce genre s'étalent depuis plus d'un an dans la presse américaine spécialisée, et il faut bien reconnaître que les intéressés n'ont pas beaucoup cherché jusqu'ici à expliquer scientifiquement le mécanisme de cette désodorisation, ni même à présenter des preuves dûment contrôlées de sa réalité.

Mais la faveur des produits à base de chlorophylle n'en est pas atteinte. Au milieu de l'année, quarante compagnies américaines vendaient plus de quatre-vingts spécialités, allant des médicaments pour l'usage interne ou externe aux pâtes dentifrices, savons de toilette, chewing gum, shampooings, semelles intérieures pour chaussures, aliments pour chiens, serviettes à démaquiller. Les derniers-nés sont les sous-vêtements désodorisants et les cigarettes à la chlorophylle, qui réuniraient les avantages de conserver l'odeur du tabac pour le fumeur, de l'atténuer pour les voisins et de diminuer dans des proportions notables les inconvénients de la nicotine pour la gorge et les bronches sensibles.

## SCIENCE ET VIE

Rien qu'aux États-Unis, le chiffre d'affaires de ces fabrications est passé de 6 000 dollars en 1946 à 22 millions de dollars en 1951 ; on en attend 50 millions de dollars pour 1952.

La production totale de chlorophylle américaine a été, l'an dernier, de 27 000 kg. Mais plusieurs usines sont en construction, notamment celle de la National Chlorophyll and Chemical Co., qui compte en produire à elle seule 45 000 kg annuellement. Le produit est pratiquement extrait de la luzerne, et, celle-ci ne fournissant guère que 2 kg de chlorophylle à la tonne, il est assez coûteux : 190 dollars le kilogramme.

### L'effet cicatrisant

Paradoxalement, l'effet le moins discuté de la chlorophylle est celui sur lequel on insiste le moins : elle constitue en effet un excellent bactériostatique.

Si on laisse de côté les emplâtres de feuilles appliqués depuis des siècles à la guérison des blessures, les premiers essais sur la valeur thérapeutique de la chlorophylle remontent à 1916. Le médecin suisse Burgi, frappé par la similitude de composition chimique entre la chlorophylle et l'hémoglobine, l'employa alors au traitement de certaines anémies. Puis il reconnut son action stimulante dans le développement du tissu épithélial et la recommanda dans le traitement des blessures et des ulcères.

La question fut reprise aux États-Unis en 1940. De nombreux cliniciens ont mis depuis en évidence les excellents résultats obtenus par son emploi dans les blessures, brûlures, ulcères, dermatoses. Elle n'a pas d'effet bactéricide. Mais son effet bactériostatique (retard au développement normal et à la multiplication des bactéries) n'est plus discuté.

Des mesures précises de vitesse de cicatrisation des plaies ont été faites l'an dernier au Hahnemann Medical College, en comparant les préparations de chlorophylle à la pénicilline et à différents sulfamides. La chlorophylle s'est

classée en tête, confirmant des constatations faites à la fin de la deuxième guerre mondiale dans des cas de blessures très graves.

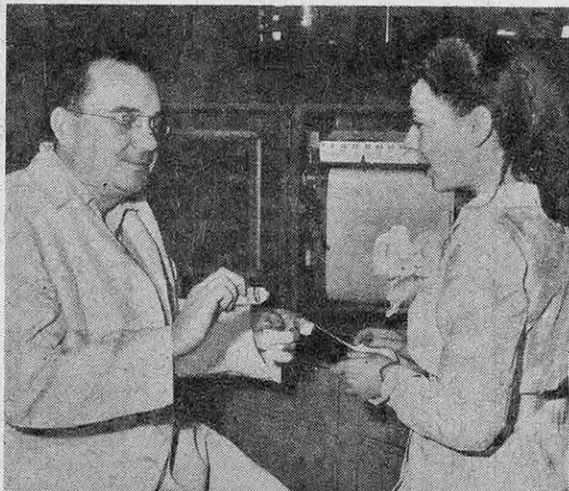
En 1951, au beau milieu de la controverse sur les vertus de la chlorophylle, le Conseil de Pharmacie et de Chimie de l'American Medical Association, qui s'attribue la tâche de se prononcer sur la valeur des remèdes, a nettement reconnu la valeur thérapeutique de la chlorophylle comme cicatrisant, en solution par voie interne ou en application locale. La question peut donc être considérée comme tranchée et de tels produits, sous forme de dragées et de pommades, sont actuellement fabriqués en France.

### L'effet désodorisant

Dès les premières applications à grande échelle en Amérique, on fut frappé par la prompt disparition des odeurs de plaies suppurantes, de fractures ouvertes infectées, et même dans des cas de cancer avec décomposition avancée des tissus. Fallait-il en conclure que la chlorophylle ajoutait à son effet cicatrisant un effet désodorisant particulier, ou au contraire que la disparition des odeurs n'était qu'une conséquence de l'effet cicatrisant ? La discussion n'a pas cessé depuis.

Les protagonistes du pouvoir désodorisant commencèrent par démontrer son action dans de nombreux cas où il n'y avait pas de plaies infectées : certaines affections des voies respiratoires, l'ozène, affection nasale particulièrement malodorante, la sinusite.

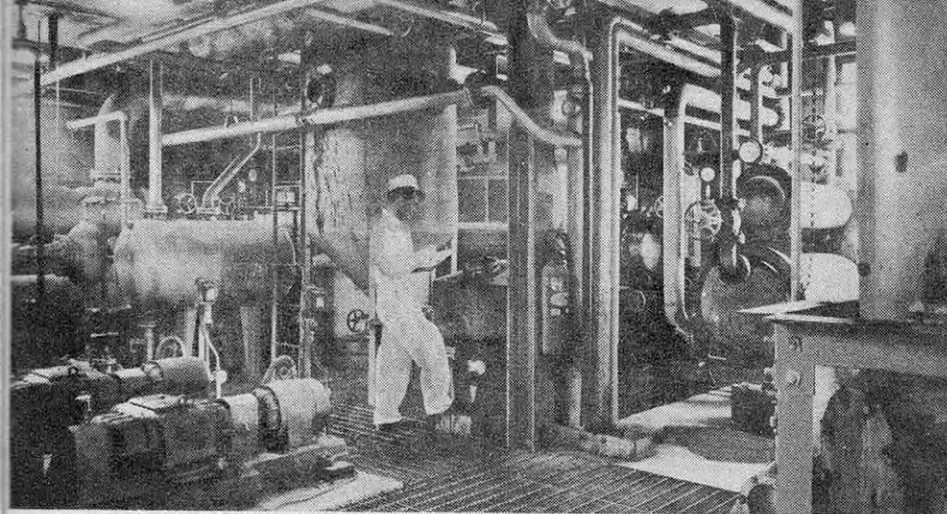
Puis ils soutinrent que l'ingestion de chlorophylle avait le même effet désodorisant sur les sécrétions les plus variées. Westcott notamment multiplia les essais. Il trouva une disparition ou une réduction notable de l'odeur des aisselles ou des pieds, de la fétidité de l'haleine dans les caries dentaires, chez les buveurs d'alcool ou les fumeurs. Il doubla ces essais sur des sujets vivants d'expériences de laboratoire, montrant, à l'aide de l'osmoscope de Fair et Wells (appareil de mesure des odeurs) la réduction notable



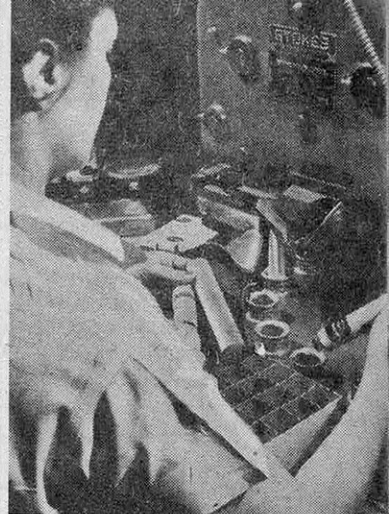
● Essais comparatifs de vitesse de cicatrisation par la chlorophylle, les sulfamides et la pénicilline.



● La vogue des produits à base de chlorophylle amène les pharmaciens des U. S. A. à leur consacrer un rayon.



● Une partie des unités de distillation dans une usine du Minnesota qui livre le sodium copperchlorophyllin aux nombreuses firmes qui l'incorporent à leurs divers produits.



● A droite, une ouvrière alimente une machine automatique à plateau tournant pour le remplissage et la fermeture par pliage de l'extrémité libre des tubes de pâte dentifrice.

d'odeur de nombreux produits tels que le benzylmercaptan, l'acide thioglycolique, la triéthylamine. D'autres sont allés plus loin encore, tel Dijkstra aux Pays-Bas, qui attribue à la chlorophylle la qualité d'un désodorisant universel pour les odeurs humaines.

La médecine vétérinaire n'a pas été longue à s'emparer du nouveau produit. Serling a observé, dès 1950, que l'ingestion de chlorophylle par des chiens supprimait rapidement les odeurs désagréables du corps et de la bouche de ces animaux. Les aliments pour chiens sont aujourd'hui une des spécialités chlorophylliennes les plus en vogue. On a même pu affirmer que les chiennes « en chasse » ainsi nourries, qui attirent habituellement les chiens de fort loin, perdaient tout « sex-appeal ».

### Le mécanisme de la désodorisation

Si ces affirmations sont exactes, quel peut être le mécanisme de cette désodorisation ?

On admet généralement que les odeurs corporelles sont dues non pas aux sécrétions variées de l'homme, mais aux fermentations bactériennes qui se produisent dans ses sécrétions. L'odeur de transpiration, par exemple, n'est pas celle de la sueur fraîche, mais celle de la sueur ancienne. Dès lors, la chlorophylle n'agirait-elle pas simplement comme bactériostatique, en s'opposant à cette fermentation ? Killijan a montré effectivement, en mars 1952, que l'addition de chlorophylle à la sueur fraîche empêche le dégagement d'odeur. Mais il nie l'efficacité par voie buccale, et l'on n'a pu retrouver en effet aucune trace de chlorophylle dans la sueur après ingestion.

Il a donc fallu se rabattre sur d'autres explications et invoquer l'action réductrice de la chlorophylle, puis son action oxydante lorsqu'on s'est aperçu qu'elle faisait disparaître des odeurs de composés soufrés. Le mécanisme de l'activité désodorisante, dans la mesure où elle est réelle, reste donc parfaitement obscur.

Aussi, alors qu'elle reconnaissait l'effet bactériostatique, l'American Medical Association et les organismes qui en dépendent ont-ils refusé

jusqu'ici d'admettre l'effet désodorisant pur et même d'accepter les communications sur ce sujet.

### Le pouvoir colorant

Si l'on discute sur les mérites de la chlorophylle, on est d'accord au moins sur son innocuité.

Aussi, bien avant qu'on eût songé à son effet désodorisant, elle recevait son application la plus importante dans la coloration en vert des savons de toilette. Elle se mélange facilement au savon, lui donne une teinte uniforme, sans madrures, assez stable à la lumière, et qui ne se communique pas aux tissus qu'on savonne. La chlorophylle ainsi utilisée est le produit soluble dans l'huile, modifié par seule substitution du cuivre au magnésium, sans les traitements plus complexes qui aboutissent à la chlorophylle hydrosoluble. Mais le rôle du cuivre, dont on a vérifié d'ailleurs qu'il n'a aucune toxicité, est essentiel. Sans cuivre, l'extraction des feuilles ne donne, au lieu de l'intense coloration bleu-vert recherchée, qu'un produit de teinte vert foncé ou brune, résistant mal à la lumière.

Le dosage colorimétrique est d'ailleurs la méthode la plus employée pour déterminer la teneur en chlorophylle des produits.

### Le problème commercial

Dans la masse des produits offerts au public, il ne fait aucun doute qu'il s'en est glissé un certain nombre où la chlorophylle n'a d'autre rôle que d'attirer le client. Les concurrents lésés n'ont pas manqué d'en appeler, aux États-Unis, à la Federal Trade Commission, qui a la lourde charge de contrôler et de tenir en respect les prétentions publicitaires.

Placées devant les affirmations contradictoires sur les différentes vertus de la chlorophylle, relancées par la presse spécialisée, en général assez réservée alors que la presse de grande information voit dans l'affaire une source appréciable de bénéfices, les autorités américaines officielles semblent avoir bien du mal à se prononcer. Peut-on condamner la prétention de faire de la chlorophylle un désodorisant, alors qu'elle peut l'être indirectement au moins par son effet

## SCIENCE ET VIE

bactériostatique ? Or les rédacteurs de textes publicitaires, très entraînés par leurs perpétuels démêlés avec l'autorité, excellent à suggérer ce qu'on leur interdit d'affirmer.

L'affaire se complique dans des pays comme la France où le gouvernement préfère abandonner à chacun le soin de faire sa critique personnelle des affirmations qu'on lui présente. Cependant le monopole de la pharmacie, inconnu aux États-Unis, est vigilant. Si l'on ne veut pas que toutes les pâtes dentifrices et savons de couleur verte soient classés produits pharmaceutiques, les fabricants et leurs annonceurs doivent être prudents. Si bien qu'un même produit peut être présenté aux États-Unis pour des propriétés thérapeutiques qu'il possède très probablement, tandis qu'on insistera en France sur un pouvoir désodorisant plus discutabile.

La distinction entre les produits d'efficacité certaine ou criticable est réclamée par les producteurs de chlorophylle eux-mêmes. Dans la conférence initiale du Symposium de la Chlorophylle, organisé en octobre dernier à la Maison de la Chimie sous les auspices de la Société française de Cosmétologie, le D<sup>r</sup> W. Mitchell, directeur technique de The Allen Chlorophyll Co. Ltd. de Londres, y a insisté. Le contact direct entre la chlorophylle et les substances à désodoriser, a-t-il exposé, est absolument nécessaire ; il faut également s'élever contre la tendance à revendiquer des propriétés considérables alors que les concentrations employées sont beaucoup trop faibles pour être efficaces.

### Odeurs détruites ou masquées ?

Le problème de la désodorisation avait reçu, bien avant l'emploi de la chlorophylle, des solutions sinon parfaites, du moins fort convenables.

On peut se proposer de détruire le corps odorant lui-même, par exemple en l'oxydant par contact avec le chlore, l'ozone. C'est là le mode d'action de l'eau de Javel versée dans un évier, ou appliquée au rinçage du linge.

Mais on préfère généralement se borner à masquer l'odeur par une autre plus agréable. Tel est le rôle de la plupart des produits destinés à parfumer les dentifrices ou à désodoriser les appartements. Il n'est d'ailleurs pas douteux que de gros progrès ont été faits dans cette voie depuis l'époque où le Métro parisien répandait une odeur mi-phénolique, mi-naphtalénique, éminemment désagréable. Mais, comme la plupart des fabricants continuent à parfumer les produits à base de chlorophylle comme avant, il est bien difficile de distinguer l'effet de la chlorophylle et celui des odeurs agréables qui l'accompagnent.

### Les dentifrices

L'emploi de la chlorophylle dans les dentifrices est tout aussi discuté, et l'on doit reconnaître que la puissante association des dentistes américains s'est montrée jusqu'ici aussi réservée que le fut celle des médecins pour les produits à usage corporel.

On a expérimenté l'effet bactériostatique sur les hôtes habituels de la dentition, et notamment

sur le « *Lactobacillus acidophilus* » auquel on attribue une responsabilité importante dans la carie dentaire. Le résultat a été bon, « in vivo » comme « in vitro ». Les discussions ont recommencé lorsqu'on a voulu vérifier l'effet direct sur les animaux de laboratoire soumis à un régime générateur de carie dentaire. On a d'abord trouvé une fréquence d'atteintes beaucoup plus faible chez les souris abreuvées à l'eau chlorophyllée. Mais de nouvelles expériences ont contredit ce premier résultat.

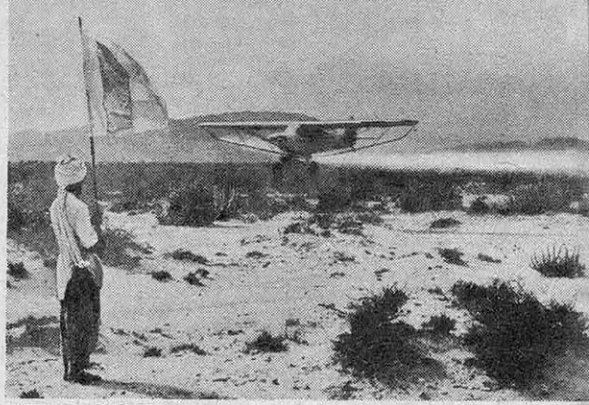
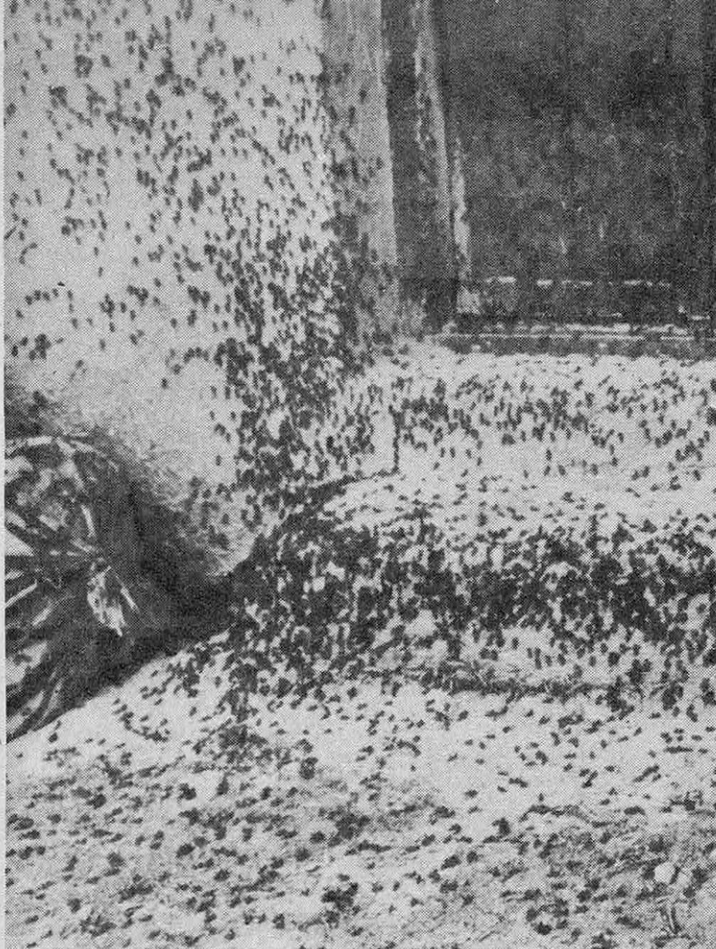
Même désaccord quant à l'effet possible sur la santé des gencives. Que les affections dans le genre de la gingivite soient dues à une prolifération microbienne particulière, à des blessures répétées résultant d'un mauvais maniement de la brosse ou à d'autres causes, l'emploi de chlorophylle paraît indiqué puisqu'on ne conteste ni son effet bactériostatique, ni son pouvoir de régénération des épithéliums. Les expériences n'ont quand même pas été jugées assez démonstratives et, au début de l'automne, les spécialistes les plus désintéressés de l'industrie chimique américaine reconnaissent que les résultats obtenus semblent prometteurs, mais insuffisants pour leur permettre de se prononcer.

L'affaire se complique, en France, du fait que le monopole pharmaceutique, déjà signalé, incite les fabricants à insister sur d'autres qualités de leurs produits.

### Appel aux olfactologues

Les problèmes que pose l'étude scientifique des effets désodorisants et autres de la chlorophylle ne comptent certainement pas au nombre des plus difficiles. Grâce à l'odorat de certains animaux on dispose en « olfactologie » de moyens de détection et de mesure des plus sensibles ; on a pu calculer que des insectes détectaient la molécule. J.-H. Fabre avait noté l'attraction sexuelle de certains insectes mâles à des distances considérables en plaçant une femelle dans une région où ils étaient très peu nombreux, et où la propagation de l'odeur était contrariée par un vent violent. On a repris depuis ces observations et décelé cette attraction jusqu'à 7 km.

Mais il y a peu de chances que ces ressources de la science soient mises à contribution pour la chlorophylle. Le réseau des intérêts privés et des réglementations officielles est devenu si complexe que les fabricants menacés ne s'interrogent plus sur la réalité des effets qu'invoque le concurrent. Le problème pour eux est seulement de savoir s'il faut courir le risque de perdre sa clientèle en ne suivant pas la mode, ou s'ils auront le temps d'amortir leurs usines et les frais de lancement des nouveaux articles avant qu'elle ne change. Il suffit de réfléchir pour se rendre compte que, dans des dizaines de produits offerts au public, la quantité de chlorophylle qui s'y trouve incorporée — à quelle dose ? — ne saurait avoir aucun effet, désodorisant ou autre. Malgré cela, des peuples menacés par la famine n'en appliqueront pas moins leurs derniers dollars à l'importation de chlorophylle à 70 000 f le kilogramme pour verdifier leurs chaussettes ou leur papier à cigarettes. **André Fournier**



AUX NUÉES D'INSECTES DÉVORANTS, L'HOMME RÉPOND PAR DES NUAGES D'INSECTICIDES

## POURQUOI ÉMIGRE LE CRIQUET

De tout temps, le criquet migrateur, redoutable cousin de notre innocente sauterelle, provoqua des famines par ses dévastations. On le combat méthodiquement, mais un remède plus sûr que les insecticides serait dans une action préventive résultant d'une parfaite connaissance des motifs qui portent l'insecte à adopter sa forme grégaire.

On se souvient des nuages de sauterelles qui s'abattirent, en 1948, dans le département de la Gironde. L'insuffisance des moyens de défense ne permit pas la destruction des œufs et, l'année suivante, les insectes surgirent de nouveau en nombre considérable dans la région. À Lanton, notamment, localité voisine du bassin d'Arcachon, les criquets tapissèrent si bien les murs de l'école que portes et fenêtres disparurent à la vue. Et l'on dut recourir aux lance-flammes militaires.

Les déprédations que nous pouvons éprouver en France du fait de telles invasions ne sont pourtant que bagatelles auprès des désastres que provoquent les passages massifs de sauterelles en certains pays où le problème acridien revêt une importance économique capitale : sud et centre

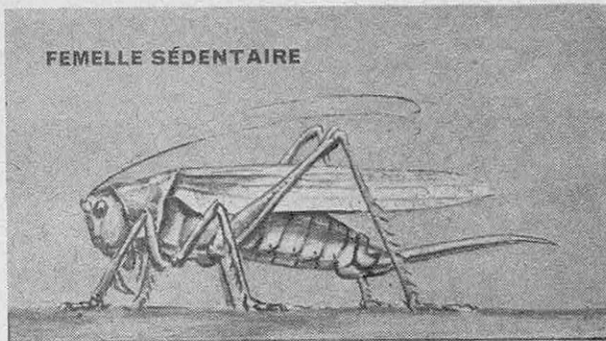
de la Russie, Roumanie, Hongrie, Espagne, Italie, Grèce, Palestine, Perse, Japon, Chine, Malacca, îles de la Sonde, Philippines, Australie, Amérique du Nord et Amérique du Sud, Afrique enfin, et non pas seulement l'Afrique du Nord, mais tout ce vaste continent susceptible, ainsi que Madagascar, d'être çà et là ravagé par différentes espèces d'acridiens.

### Des milliards d'envahisseurs

Biologiquement, les espèces de sauterelles nuisibles peuvent se diviser en deux groupes. Les unes, qui se développent sur place, n'effectuent que de faibles déplacements, tandis que les autres, — les *criquets migrateurs* — soumises à l'irrésistible instinct qui les oblige à quitter les lieux où elles sont nées, gagnent en bandes

## SÉDENTAIRES ET VOYAGEURS

Les criquets, selon qu'ils vivent en solitaires ou se déplacent par nuées, présentent des aspects différents. L'insecte se modifie quand de solitaire il devient grégaire. Nos croquis illustrent ce processus : d'abord, reconnaissable à sa tarière, une femelle de la forme solitaire. Son rejeton grégaire, de pigmentation plus foncée, a des antennes plus courtes. La larve minuscule (3 à 4 mm) ne peut d'abord que marcher ; après la seconde mue, devenue sauteuse, elle émigre en parcourant seulement quelques centaines de mètres par jour, mais plusieurs mues en deux mois aboutissent à l'insecte ailé, capable de vols prolongés.



immenses d'autres contrées. Certains vols peuvent atteindre jusqu'à 50 km de large et c'est par trillions qu'on a chiffré la population de telles migrations. « Même pour un naturaliste habitué à observer les phénomènes les plus curieux de la nature, écrit Lucien Chopard, l'apparition d'un grand nuage de sauterelles est un spectacle véritablement impressionnant. »

Dans son livre *La Vie des Sauterelles*, L. Chopard cite quelques chiffres significatifs. Pendant la campagne 1890-1891, en Algérie, on a calculé que la superficie des territoires envahis par les pontes des criquets s'élevait à 1 317 487 ha. Par ramassage des coques ovigères, on détruisit plus de 562 milliards d'œufs et le nombre des jeunes acridiens capturés dans les appareils spéciaux fut évalué à plus de 1 450 milliards. En calculant à la fois le nombre des embryons détruits chez les femelles prêtes à pondre, les jeunes larves et les œufs, on est arrivé au total de 2 721 milliards de criquets grégaires et de criquets marocains détruits pendant cette campagne. Au Portugal, en 1899, on a ramassé 559 550 kg de sauterelles. Chaque kilogramme représentant environ 50 000 insectes, on arrive au chiffre, également astronomique, de plus de 8 milliards d'individus. En Amérique du Sud, le poids des insectes détruits a atteint, en 1915, près de 35 millions de kilogrammes.

### Les invasions et leur périodicité

Mais on pourrait multiplier les statistiques de ce genre : dans tous les pays qui ont à redouter de grandes invasions d'acridiens, des chiffres analogues sont chaque fois à enregistrer, et ces chiffres entraînent d'autres, non moins éloquentes, en ce qui concerne les déprédations commises. Celles-ci sont énormes, aucun végétal n'étant à l'abri de la voracité inouïe des sauterelles. Elles furent autrefois « la huitième plaie d'Égypte ». Aujourd'hui, elles sont sans doute la plaie numéro 1 des régions qu'elles infestent !

À la suite d'une grande invasion, les sauterelles disparaissent plus ou moins complètement et, pendant un certain nombre d'années, on peut se croire débarrassé du fléau. Trompeuse quiétude... Un jour, elles se mettent de nouveau à pulluler et les dévastations recommencent.

On a pu observer que les invasions avaient tendance à se répéter à des intervalles de dix à onze années, mais il a été impossible de conclure à une périodicité régulière. Sans doute, ce retour est-il lié aux variations climatiques.

### Forme solitaire et forme grégaire

Ici intervient une des plus curieuses particularités biologiques de ces insectes. En effet, lorsque les sauterelles, dans un lieu donné, à certaines époques, diminuent en nombre au point que l'on n'ait plus du tout à se préoccuper d'elles, elles subissent une modification remarquable. Elles perdent alors leur caractère grégaire et migrateur — ce trait dominant de leurs mœurs — et cherchent à s'isoler au lieu de tendre à se grouper. À ces époques, leur aspect se modifie à tel point que les naturalistes considèrent longtemps comme deux espèces distinctes la forme grégaire et la forme solitaire : ailes plus courtes chez celle-ci, autre coloration, etc. Chez les larves elles-mêmes s'opposent, aussi, mœurs et caractères morphologiques. Enfin, la distribution géographique des deux formes est également différente.

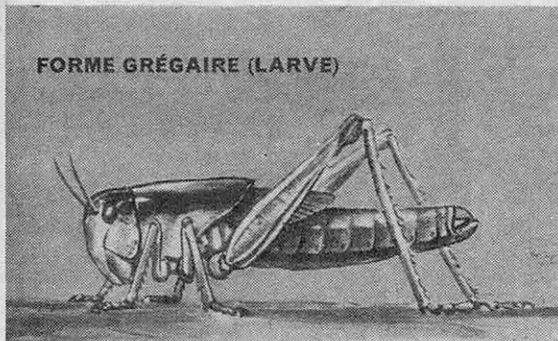
### « Effet de groupe »

Remy Chauvin a signalé de singuliers effets de groupe chez les criquets. Groupés, ceux-ci ont une croissance plus rapide que ne l'est celle des individus isolés. Pour transformer un criquet solitaire en grégaire, il suffit de le faire vivre en groupe, d'une façon constante ou même intermittente, la modification s'obtenant d'autant mieux que le sujet est plus jeune. Le nombre des individus groupés n'a pas nécessairement besoin d'être élevé : la réunion de trois, quatre, voire deux individus suffira. Les criquets peuvent même devenir grégaires en étant introduits dans une bande appartenant à une autre espèce que la leur ; la transformation s'opère également, que la bande soit composée de grégaires ou de solitaires artificiellement groupés. Des larves solitaires du premier âge, réunies dans une enceinte, se transforment en grégaires typiques. Une larve solitaire, enfermée dans un tube de verre placé à l'intérieur d'une cage où vivent des grégaires, devient elle-même grégaire, à condition que l'élevage se fasse à la lumière. À l'obscurité, rien ne se produit. Ce sont des stimulus visuels et antennaires qui paraissent responsables du grégarisme.

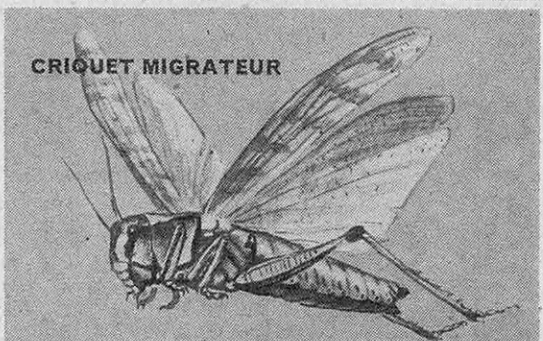
### Réaction en chaîne

À la lumière de ce dimorphisme, L. Chopard résume ainsi la formation de ces effrayantes nuées que le visionnaire de Pathmos fait précéder de l'Exterminateur dans ses scènes de l'Apocalypse : les conditions climatiques favorables au dévelop-

FORME GRÉGAIRE (LARVE)



CRIQUET MIGRATEUR



pement de l'espèce s'étant réalisées dans les zones propices, des éclosions nombreuses ont lieu et les jeunes acridiens se trouvant rassemblés montrent tout de suite une tendance à se grouper en bandes plus ou moins importantes. Dès ce moment, la transformation en grégaire est amorcée et elle continuera d'autant plus rapidement que la pullulation sur un espace restreint accentue le caractère (en somme, une sorte de réaction en chaîne); la ponte de la première génération donnera en effet des sauterelles encore plus nombreuses. L'heure des migrations sonnant, les acridiens, devenus tous grégaires, commenceront leurs catastrophiques déplacements.

Les causes de la migration, comme celles du grégarisme, demeurent assez mystérieuses. On a seulement pu acquérir la certitude qu'ici entre en jeu un facteur tellurique ou météorologique, et l'on a pu mettre expérimentalement en évidence que le facteur déterminant exerce son action par l'intermédiaire des tarsi de l'insecte. Mais ce qu'est exactement ce facteur, on l'ignore.

### 1952, année critique

L'année 1952 avait été prévue comme une année de grandes dévastations par les acridiens, tant en Asie qu'en Afrique. On ne s'était pas trompé : la menace s'est étendue, en effet, des rizières de l'Inde aux champs de blé et de coton du delta du Nil et elle a suscité une véritable mobilisation internationale. Iran et Transjordanie sont parmi les pays le plus cruellement frappés. La Transjordanie, dont la population s'est accrue d'un demi-million de réfugiés arabes, a demandé, menacée de disette, une aide urgente en avril dernier. Le Liban a envoyé 20 t d'insecticides et 200 t de son, lequel sert de base pour fabriquer l'appât empoisonné. La Syrie et la Turquie ont également envoyé du son et des produits toxiques, tandis que la Grande-Bretagne et les Etats-Unis dépêchaient des avions.

L'Iran, de son côté, a lancé des S. O. S. La Russie a répondu par l'envoi de dix avions spécialement équipés, de 50 t d'insecticides et de 500 t de son. Les Etats-Unis sont intervenus de leur côté, ainsi que le Pakistan et l'Inde. On a également volé au secours de l'Irak... De grosses quantités d'insecticides ont été stockées aux points stratégiques.

Revenons une fois encore aux chiffres. De 1925 à 1934, on estime que le bilan des pertes causées par les sauterelles, pour 49 pays sur 77 atteints, s'est élevé à 385 millions de livres (pertes de moisson et de bétail, secours aux populations



LA LENTE PROGRESSION DES DÉBUTS

frappées de famine, frais de contrôle, etc.). Cela représente une perte annuelle de 39 millions de livres! La gravité du fléau est encore accrue par nombre d'incidences psychologiques, économiques et politiques. Beaucoup de cultivateurs se découragent. Et, en Moyen-Orient, le drame se complique du fait que les indigènes consomment des sauterelles et peuvent donc absorber des insectes empoisonnés par des insecticides... Bien entendu, le prix du blé est d'autant plus élevé dans les pays dévastés que ceux-ci sont obligés de suppléer aux énormes pertes par des importations massives.

### Les moyens de lutte

Pour lutter contre les sauterelles, on dispose de moyens multiples. On emploie en particulier des insecticides de contact tels que le kérosène, la soude caustique ; des appâts empoisonnés (hexachlorohexane ou HCH). En Afrique du Nord, les résultats ont été excellents. Au Maroc, grâce à l'utilisation de l'hexachlorohexane et grâce aussi à une organisation de lutte moderne et motorisée, les vagues de sauterelles n'ont pas dépassé, en 1947 et en 1948, années de grandes invasions, la zone saharienne et, dans l'ensemble, leurs ravages dans les cultures ont été négligeables.

Dans les pays atteints cette année, on a recouru à un nouvel insecticide très puissant, l'aldrin. Mais, en dépit de tous les efforts, les criquets continuent de représenter à travers le monde une des pires menaces que l'humanité ait à redouter de la part des insectes.

**SCIENCE ET VIE** publie  
un important **NUMÉRO HORS-SÉRIE**

# **L'ASTRONAUTIQUE**

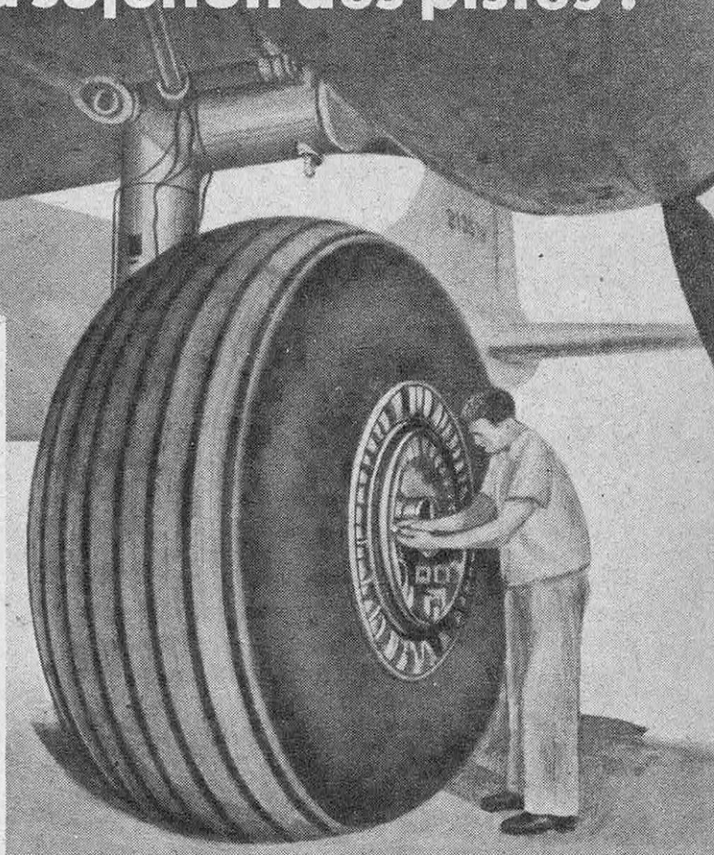


**Que savons-nous des espaces extra-terrestres ?  
Quand l'homme accostera-t-il sur la lune ?  
Réaliserà-t-on l'astronef nucléaire ?  
Pourra-t-on coloniser les autres astres ?  
Combien coûterait un satellite artificiel ?**



# LE TRAIN D'ATTERRISSAGE échappera-t-il à la sujétion des pistes ?

La pression de cette roue sur les pistes était telle que l'on a dû envisager une autre version pour le train d'atterrissage du B-36, mais, si avec des chenilles on a pu s'accommoder de simples pistes en gazon, on n'a pas diminué pour autant le poids du train, son encombrement, ni la longueur des terrains d'envol. L'atterrissage sur skis, avec chariot d'évolution et de décollage, devrait permettre de s'affranchir de ces sujétions. Il lui reste à subir l'épreuve de l'expérience.



**D**ANS notre siècle de records, l'opinion se passionne pour les hautes performances aériennes ; vitesse et aviation sont devenues synonymes. Les techniciens eux-mêmes se sont laissé gagner par cet état d'esprit auquel on peut imputer un accroissement incessant de la puissance motrice qui entraîne des consommations de plus en plus élevées.

Pourtant l'avenir de l'aviation n'est pas exclusivement lié au progrès de la vitesse. Il existe d'autres problèmes, aussi urgents à résoudre, qui mettent en cause le développement de l'aviation civile et militaire dans un avenir très proche ; et justement ils se situent à l'opposé de ceux dont nous venons de parler puisqu'ils concernent les vitesses à l'atterrissage et au décollage.

## Infrastructure et matériel roulant

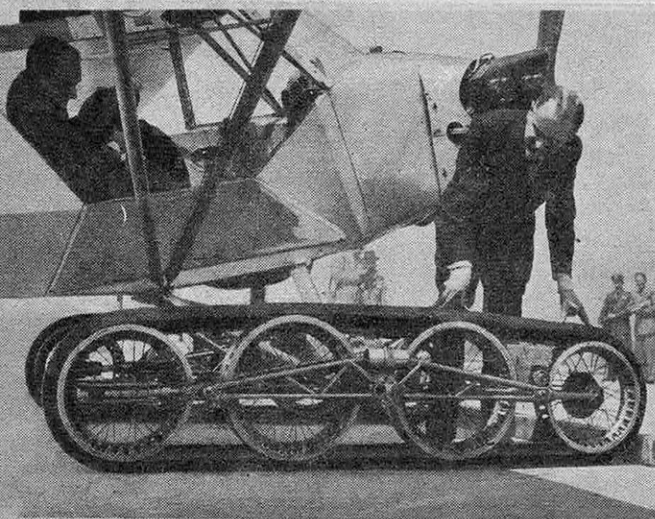
L'atterrissage et le décollage conditionnent en effet l'utilisation pratique des transports géants et des bolides actuels. Ces appareils exigent, on le sait, des pistes bétonnées extrêmement longues, de 2 km et plus.

Cette servitude a amené les Américains, après quelques mois de guerre en Corée, à reconsi-

dérer leur politique des transports militaires. Au lieu des gros avions du genre du Douglas C-124 A, transportant à 480 km/h une charge utile de 22 700 kg sur 8 700 km, adoptés depuis l'affaire du pont aérien de Berlin, ils ont commandé des Chase C-123, dont les performances sont plus modestes, mais qui atterrissent à 137 km/h.

D'autre part, les pistes étranglent le débit des aérodromes. Certes, les avions à réaction, dont les consommations horaires sont très élevées (9 t pour le « Comet »), bénéficient actuellement de la priorité pour atterrir, mais ce règlement deviendra de moins en moins efficace au fur et à mesure que les appareils de ce genre se multiplieront. Il faudrait donc, en prévision de cette éventualité, ou bien construire de très nombreuses pistes — et chacune coûte un milliard et demi de francs environ — ou renoncer aux possibilités récemment acquises par les propulseurs et les cellules.

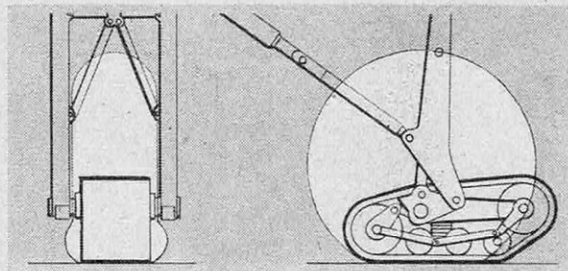
Déjà, en 1950, Sir Handley Page, attirant l'attention des techniciens français sur cette question, déclarait : « La politique d'allongement des pistes ne peut durer indéfiniment. » Or, dès 1947, M. Renoulaud, directeur général de la Société D. O. P.,



## TRAINS D'ATTERRISSAGE A CHENILLES

← Ce train « Bonmartini » qui équipe un Piper Cub dispense de la piste d'atterrissage. Il se compose d'un tube en caoutchouc armé et d'un chemin de roulement léger.

Le train « Dowty » permet à un bombardier moyen d'atterrir sur mauvais terrains. Les croquis ci-dessous, où la roue classique est figurée en clair, montrent combien, en outre, le train est plus aérodynamique.



proposait, avec divers dispositifs qu'il a fait breveter, de supprimer en quelque sorte le train d'atterrissage actuel ; cette solution révolutionnaire promettait, d'abord, l'amélioration des performances en vol par suite de l'allègement et, ensuite, l'abolition des pistes cimentées.

Avant d'exposer ces théories, rappelons les quelques tentatives faites ces dernières années pour améliorer le train d'atterrissage.

### Le fonctionnement des atterrisseurs actuels

L'atterrisseur sert au décollage, à l'atterrissage et aux évolutions au sol. Pour remplir ce triple rôle, il doit posséder des qualités d'amortissement, de freinage et de roulement.

*Les amortisseurs.* — Certains amortisseurs absorbent l'énergie par élasticité : l'élasticité des solides — ressorts, caoutchoucs, etc. — n'est plus employée, sauf pour des avions légers comme le Midwest « Mercury » et le Cessna 120 ; l'élasticité des liquides n'a donné lieu qu'à une réalisation due à la firme anglaise Dowty.

Les amortisseurs oléo-pneumatiques sont les plus courants : ils utilisent le frottement liquide et l'élasticité du gaz. L'absorption d'énergie lors de l'atterrissage se fait par laminage d'huile à travers des orifices étroits, tandis que la douceur de la suspension est demandée à l'élasticité d'une masse d'air comprimé. De nombreux dispositifs de ce genre, tels les amortisseurs « Messier », comportent des orifices à section variable.

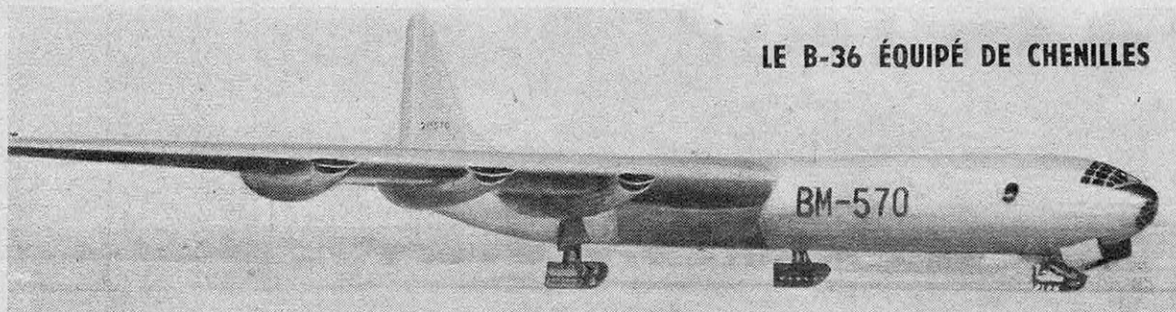
*Les freins.* — Le freinage pose aux fabricants

un problème de plus en plus difficile à résoudre avec l'augmentation croissante des vitesses d'atterrissage. En effet, l'énergie à dissiper sous forme de chaleur est proportionnelle au carré de ces vitesses ; or elles dépassent couramment 160 km/h. Les freins à tambour ont donc cédé la place aux freins à disques dans lesquels les disques qui tournent avec la roue et ceux qui restent solidaires du train, sont serrés les uns contre les autres par un piston hydraulique.

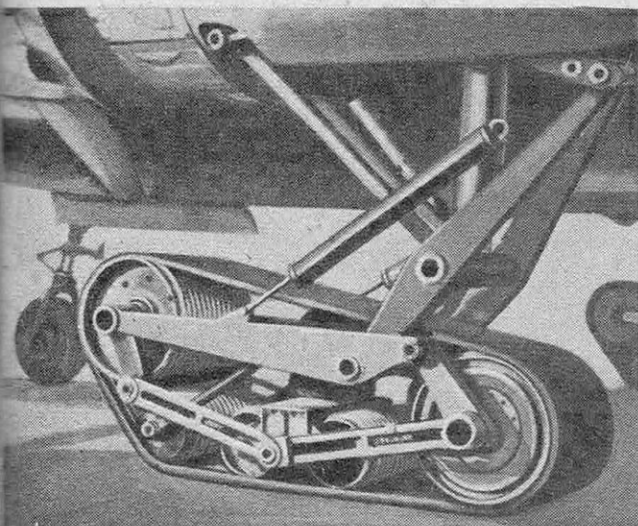
Les possibilités de ce système restent cependant limitées par les caractéristiques des matériaux, notamment par la température maximum que peuvent atteindre les surfaces frottantes de résine synthétique, 800° environ. C'est pourquoi, sur les avions modernes, on a recouru à toutes sortes de procédés supplémentaires, hypersustentation, hélice à pas réversible, parachute d'atterrissage, etc.

*La tenue de route.* — Il est difficile d'obtenir une bonne tenue de route avec un véhicule comme l'avion : outre que sa largeur de voie peut être faible et son centre de gravité élevé, il est soumis à l'action de forces aérodynamiques importantes. Nous ne reviendrons pas sur le débat qui a opposé l'atterrisseur à roue de queue à l'atterrisseur tricycle à roue de nez. Rappelons seulement que, si cette dernière solution l'a emporté, c'est en grande partie à cause de ses plus grandes facilités de pilotage.

Les roues avant de cette formule ont d'abord été fixes, puis auto-orientables, c'est-à-dire libres de pivoter autour d'un axe vertical, mais rappe-



LE B-36 ÉQUIPÉ DE CHENILLES



un accessoire qui ne sert que pendant quelques minutes, au décollage et à l'atterrissage, alors que la durée du vol peut dépasser dix heures.

Certains fabricants pensent alléger le train par l'emploi de matériaux nouveaux. Le *zircal*, plus léger que le dural, posséderait une résistance à la rupture presque deux fois plus élevée ; cependant, sa rigidité et sa résistance au choc étant moins favorables, il ne semble pas qu'on puisse espérer de ce seul côté des réductions de poids vraiment substantielles.

### Des pistes onéreuses

On reproche en second lieu au train d'imposer des pistes onéreuses et longues à établir.

Les vitesses de croisière croissent constamment : 500 km/h pour le « Constellation », 790 pour le « Comet » et 900 pour le projet tri-Atar de la S. N. C. A. S. E. Ces performances ne peuvent être obtenues qu'avec des voilures très fortement chargées, qui doivent donc atterrir à des vitesses de plus en plus élevées. Dans ces conditions, tant que l'efficacité du freinage restera limitée par les températures maximum admises sur les disques, les longueurs d'atterrissages ne peuvent que grandir : 880 m pour le « Constellation », 1 000 m pour le « Comet ».

Il est vrai que, s'il n'est pas assisté, le décollage est encore plus exigeant. Le « Comet » atteint les 15 m d'altitude réglementaires sur une distance double de sa longueur d'atterrissage. Et, si l'on veut réserver à l'avion, en cas de panne à l'envol, la possibilité de se poser de nouveau, droit devant lui, sur le béton, ce sont des pistes de 4 km au moins, comme celles du futur Orly, qu'il faut envisager.

Il faut, en plus, qu'elles soient larges et cimentées : l'imprécision relative des systèmes actuels de radioguidage impose des largeurs de 60 à 90 m pour les atterrissages sans visibilité. D'autre part, les pneumatiques haute pression, exigés par les forts tonnages, conduisent parfois à des revêtements en béton précontraint de plus de 25 cm d'épaisseur.

lées dans le plan de symétrie de l'avion par une came. Par la suite, elles furent commandées par le pilote grâce à un petit volant distinct du volant principal, solution plus rationnelle qui a prévalu sur les gros transports et qui a été adoptée en particulier pour l'Armagnac. Ce procédé assure la conduite de l'avion au sol tant que l'action des gouvernes est insuffisante. On gagne ainsi sur la fatigue du pilote, sur le temps des évolutions et sur l'usure des freins et des pneus.

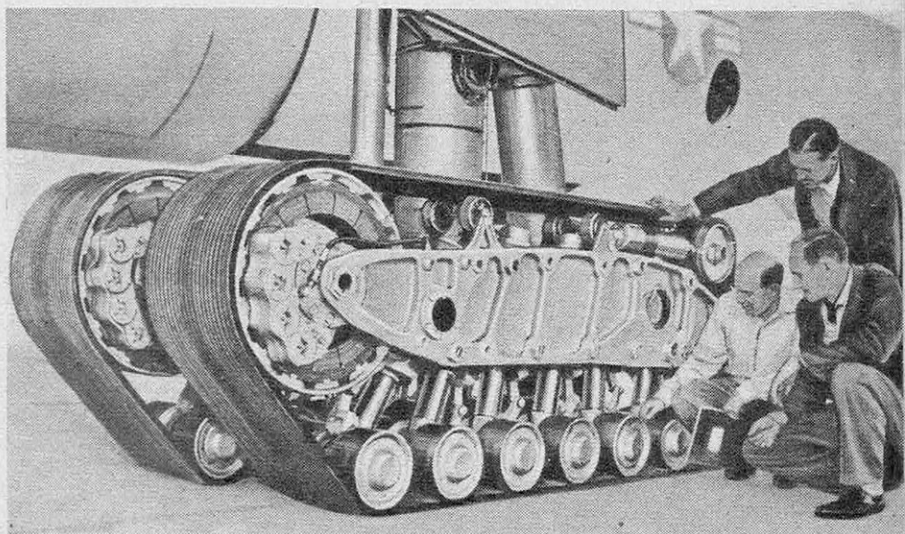
Malgré ses améliorations et la satisfaction qu'il a, somme toute, donnée en service, l'atterrisseur tricycle n'en reste pas moins fort décrié par les bureaux d'études, par les utilisateurs et par les fabricants eux-mêmes.

### Premier inconvénient : le poids

En premier lieu, on lui reproche son poids. On le situe entre 6% et 10% du poids total. Ainsi, sur les transports de gros tonnage, atteint-on des chiffres exorbitants : 8 500 kg pour le « Brabazon ». En traduisant ce chiffre en fret et en nombre de passagers, on se rend compte de l'augmentation extraordinaire de charge payante qu'apporterait la suppression du train et de son incidence sur la rentabilité des transports aériens.

Si une solution dans ce sens se révélait viable, il est vraisemblable que les constructeurs ne continueraient pas à sacrifier délibérément des avantages aussi marqués, pour

● On a, sur le B-36, remplacé ➡ les roues de 2,80 m de diamètre (dont on voit un spécimen en tête de cet article) par un train à chenilles escamotable, ci-contre, dans lequel l'atterrisseur avant est également à chenilles. Une meilleure répartition de la charge sur le sol permet à cet avion d'utiliser la plupart des aéroports. Cette solution a été préférée à l'utilisation de boggies à quatre roues n'ayant cependant que 1,42 m de diamètre.



## SCIENCE ET VIE

On a lutté contre cette sujétion, qui porte le prix du mètre carré aux environs de 6 000 frs, en multipliant le nombre des points de contact de l'appareil avec le sol, ce qui a pour effet de répartir les efforts. Messerschmitt avait adopté sur son « Gigant » un curieux train de roues multiples, et les transports actuels utilisent des roues jumelées, dites en diabolos, ou des boggies : l'atterrisseur principal du B-36, constitué par 2 boggies de 4 roues, est d'une conception particulièrement originale. Ces dispositifs offrent, en outre, une plus grande facilité d'escamotage incontestable.

Mais, malgré ces perfectionnements, les pistes ne sont pas utilisables sous n'importe quel vent. En fait, par suite des vents dominants, on peut se contenter de deux directions, à condition d'accepter un certain vent de travers, qui fait d'ailleurs supporter aux atterrisseurs des efforts anormaux. Pour remédier à cet inconvénient, plusieurs maisons ont construit des trains tricycles dont les roues sont librement orientables, de telle sorte que, pendant le roulement, le fuselage se place de lui-même sous le vent relatif, tandis que les roues suivent la piste. Un Mustang ainsi

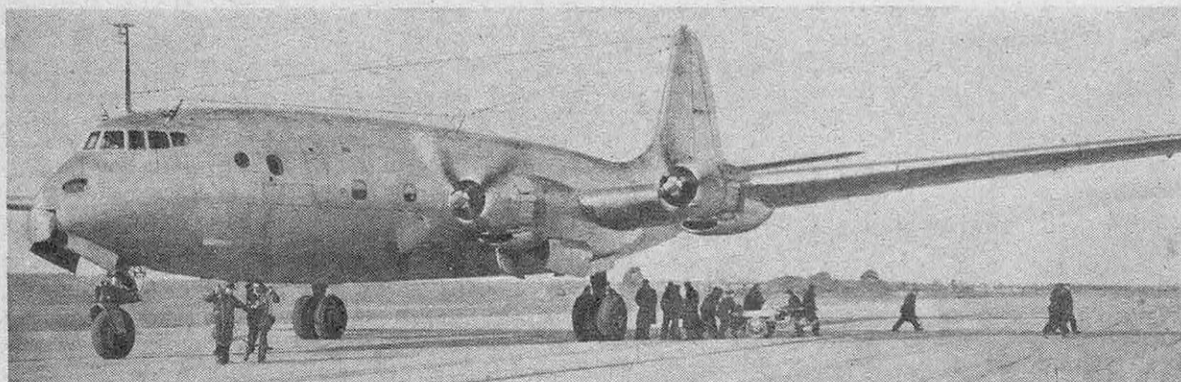
qui pallie, dans une certaine mesure, ces divers inconvénients. Nous en décrirons deux qui ont donné lieu à d'intéressantes réalisations.

### Le train monorace

Les roues principales sont placées sous le fuselage et dans son axe. L'équilibre latéral à l'arrêt est conservé par deux béquilles repliables, fixées sous les ailes.

L'avion laboratoire Messier de 1934 était ainsi équipé : le pilote pouvait — en théorie — commander la direction de la roue avant. Malheureusement la possibilité d'évoluer au-dessus d'une certaine vitesse devenait problématique : sous l'action de la force centrifuge, l'appareil venait s'appuyer sur la béquille extérieure au virage et tendait à virer du côté opposé à celui désiré.

L'avion expérimental SO M-2 de la S. N. C. A. S. O. possédait un train monorace, et l'apparition récente du bombardier américain « Stratojet » a donné à cette formule un renouveau d'actualité. Elle résout un certain nombre de difficultés, mais c'est avant tout pour améliorer les qualités aérodynamiques de la voilure que l'atterrisseur a été relégué dans le fuselage.



● Sur l'« Armagnac » on a adopté l'atterrisseur tricycle à roue de nez. Cette roue, commandée par le pilote, à l'aide d'un petit volant distinct du volant principal, facilite la

conduite de l'avion au sol tant que l'action des gouvernes est insuffisante. Les manœuvres sont plus rapides et l'usure des freins, comme celle des pneus, est bien moindre.

équipé a pu atterrir avec un vent latéral de 95 km/h. La généralisation de ce procédé réduirait déjà le nombre de pistes et simplifierait le dessin des aérodromes.

### Autres inconvénients

Le problème ne serait pas, pour autant, résolu dans son ensemble. Il existe encore de nombreux défauts du train d'atterrissage qu'il serait fort long de commenter. Nous mentionnerons :

— la traînée qui contrecarre l'avancement de l'appareil au moment où il a besoin de sa puissance maximum pour s'arracher du sol ;

— la complexité des circuits hydrauliques et électriques nécessaires à l'escamotage des trains ;

— le danger d'éclatement des pneus gonflés à 10 kg/cm<sup>2</sup> et leur usure rapide ;

— la place nécessitée par le pliage du train, qui interdit l'emploi d'ailes à profils minces.

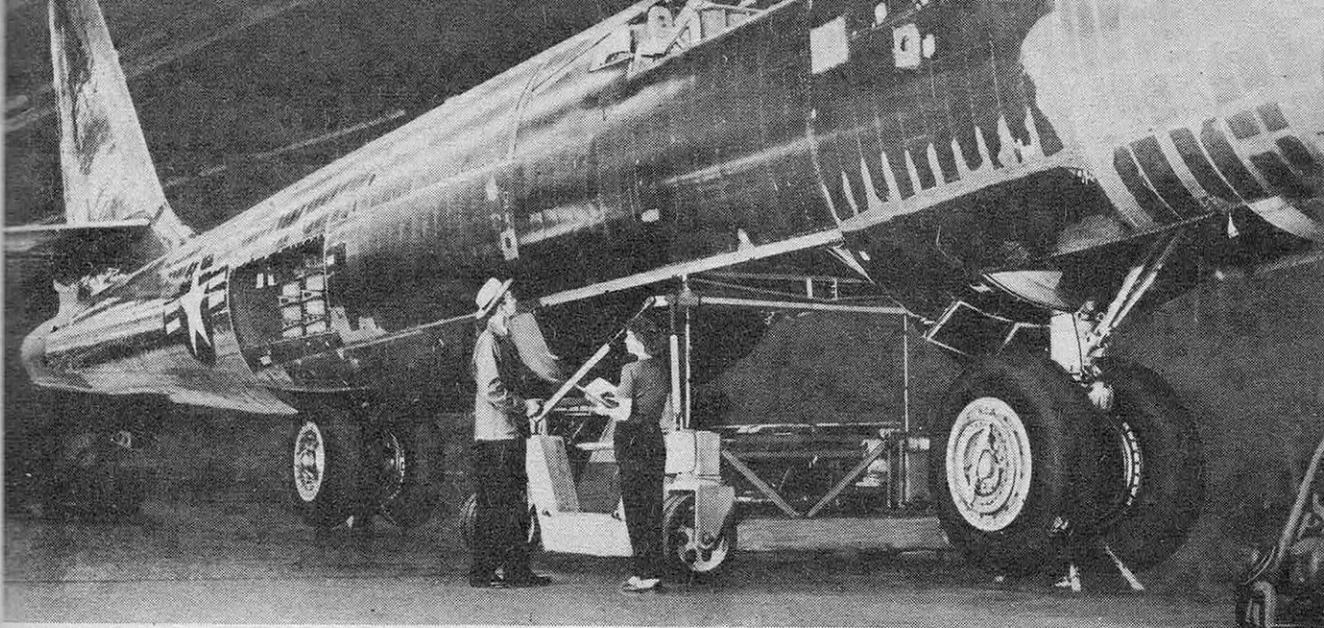
De nombreuses formules ont été proposées,

### La chenille

La chenille a été essayée en France dès 1930 par Gourdon. Depuis, de nombreux brevets ont été pris, et quelques firmes (Dowty, en Angleterre, et Bonmartini, en Suisse) l'ont préconisée.

Par rapport à la roue unique, le poids et l'encombrement ne sont pas réduits, mais la traînée est améliorée. L'intérêt n'est pas non plus de réduire la longueur des pistes, car, si la longueur d'atterrissage est bien raccourcie, la longueur de roulement au décollage est accrue. Le véritable avantage de la chenille consiste à avoir de faibles pressions de contact, ce qui lui permet d'utiliser de simples pistes en gazon.

Il résulte des essais effectués sur Piper Cub par le comte Bonmartini que l'appareil atterrit en 57 m au lieu de 88 et s'envole en 117 m au lieu de 113. Bien qu'il soit difficile d'extrapoler en appliquant ces chiffres au cas d'un appareil



● Le bombardier américain « Stratojet » a fait appel au train monorace qui s'escamote dans le fuselage. Cette solution diminue l'encombrement, le poids, la complexité

et la traînée du train, mais elle a surtout pour but, ici, d'améliorer les qualités aérodynamiques de la voilure qui n'aura plus besoin de servir de réceptacle aux roues.

plus lourd, ces expériences confirment les avantages de la chenille pour l'atterrissage en rase campagne.

### L'atterrissage sur skis

Il ressort de cet examen rapide qu'on ne peut espérer supprimer les principaux inconvénients du train actuel sans avoir recours à des solutions nettement révolutionnaires.

M. Renollaud fait d'abord remarquer que l'avion n'a besoin d'emporter avec lui que ce qu'il lui faut pour atterrir. Il constate, en effet, que les atterrissages « train rentré », autrefois si redoutés, sont devenus réglementaires dans l'armée pour les atterrissages de fortune. Si le ventre de l'appareil est tant soit peu renforcé, les dégâts matériels sont relativement minimes. On conçoit donc qu'un patin convenablement étudié puisse résoudre, pour un appareil muni de turboréacteurs, le problème de l'atterrissage court sur prairie.

Le patin axial, monté sur les planeurs, a déjà été utilisé sur le Messerschmitt 163. Outre qu'il présente une partie des inconvénients du train monorace, il ne respecte pas les gardes d'hélice.

Sans exclure l'usage du ski axial unique pour certains cas spéciaux, M. Renollaud a porté son choix sur des skis escamotables, disposés soit en triangle, soit en rectangle. Ces skis, articulés dans le sens de la longueur, sont accouplés sur un même circuit hydraulique agissant sur leur commande et leurs amortisseurs ; leur semelle, en acier très dur, présente un profil analogue, en gros, à celle d'une coque d'hydravion, de façon à avoir une surface de contact qui diminue avec la dureté du sol et une empreinte en creux qui assure la stabilité longitudinale.

### Les avantages

Deux skis de 20 cm de large et de 3 m de long, calculés pour une pression de contact sur le sol de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, qui convient pour une terre

meuble, suffiraient à équiper un avion comme le SO 30 P dont le poids à l'atterrissage est de 18 t. Le poids de ces skis, qui viendraient se loger sous les fuseaux moteurs de plus de 6 m de longueur, serait la moitié environ de celui du train d'atterrissage actuel. Il en résulterait la possibilité d'augmenter de 50 % la charge utile sur les long-courriers, possibilité particulièrement bienvenue au moment où les compagnies essaient d'atteindre une plus large clientèle par l'institution des deuxièmes classes.

Grâce à sa faible pression de contact, le ski est adapté à l'atterrissage sur prairie ; il n'exige pas de pistes. (Bien au contraire, si l'on devait utiliser les pistes existantes, il faudrait les recouvrir d'un enduit à grand coefficient de frottement ; par exemple, de macadam.) Toute la largeur du terrain est utilisable et, sous réserve d'une évacuation rapide, le débit ne peut qu'être amélioré. En tout cas, la précision demandée au système de radioguidage pour les atterrissages sans visibilité serait bien moindre.

Le freinage et la stabilité s'obtiennent de façon automatique, mais la longueur de glissement dépend naturellement de la nature du sol. Ainsi le SO 30 P atterrissant à 200 km/h glisserait sur 270 ou 680 m selon que le coefficient de frottement serait égal à 0,5 ou 0,2.

D'autre part, la traînée est réduite et les skis sont faciles à loger dans des gouttières axiales. Les trappes pourraient même être supprimées si le profil du fuselage ou des fuseaux coïncidait avec celui des skis qui ne nécessiteraient, d'ailleurs, qu'un seul vérin chacun pour leur repliage.

### L'évolution au sol et le décollage

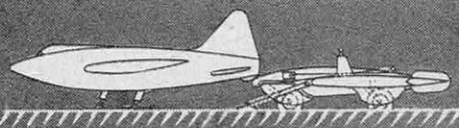
Ces perspectives, qui ne concernent que le vol ou l'atterrissage, sont extrêmement intéressantes. Encore faut-il que l'avion puisse décoller et évoluer au sol par des moyens spéciaux.

# ÉVOLUTIONS AU SOL APRÈS L'ATERRISSAGE SUR SKIS

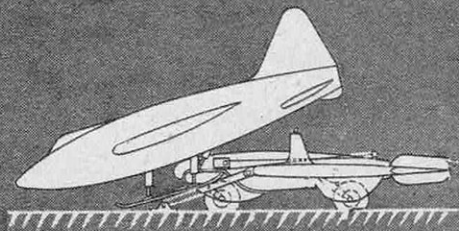
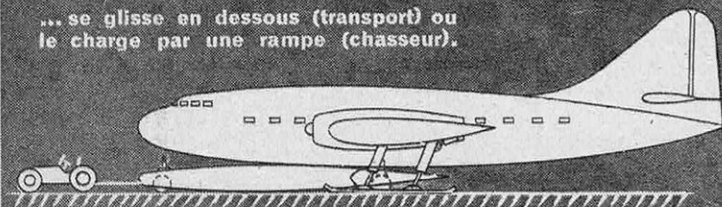
## AVION DE TRANSPORT

## AVION TACTIQUE

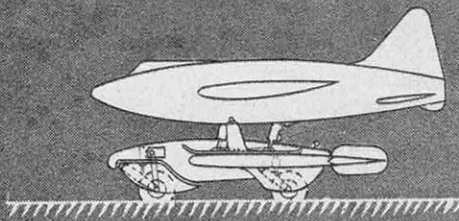
● Après avoir rejoint l'avion, le traineau...



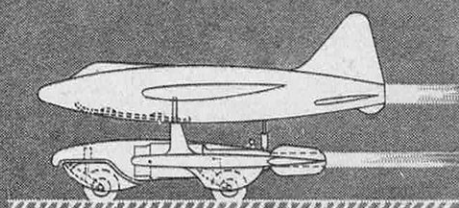
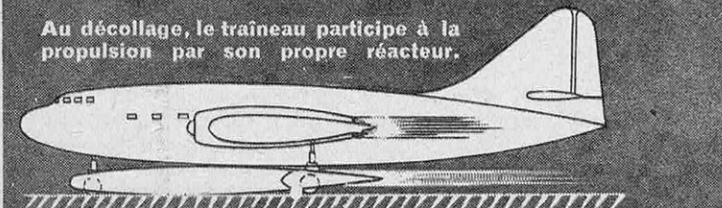
... se glisse en dessous (transport) ou le charge par une rampe (chasseur).



Tracté version transport, le traineau est automoteur, version militaire.



Au décollage, le traineau participe à la propulsion par son propre réacteur.



D'après M. Renollaud, plusieurs systèmes peuvent satisfaire ces nécessités : la catapulte et le chariot monté sur pneus.

Si la catapulte s'impose pour l'aviation embarquée, le chariot sur pneumatiques à basse pression convient aux gros porteurs, transports à grande distance et bombardiers. Ce chariot est un véhicule plat à trois roues, une roue avant, deux roues arrière, sur lequel sont fixés trois mâts verticaux en triangle. Ces trois mâts servent de support à l'avion qui se verrouille sur leurs extrémités par un système d'attache spécial.

Pour assurer les manœuvres au sol et dégager rapidement le terrain, le chariot sera tiré par un tracteur ou muni d'un moteur autonome. Mais, au moment du décollage, des moyens de propulsion beaucoup plus puissants joueront le rôle d'accélérateurs. En effet, si les propulseurs de l'avion participaient seuls au décollage, comme le poids du chariot et des skis réunis est supérieur au poids du train qu'ils remplacent, la longueur du roulement serait augmentée.

On profitera de ce que le chariot reste au sol pour lui donner d'amples dimensions et le pourvoir d'un réacteur et de fusées en nombre variable : fusées chimiques ou fusées à explosifs du type Jato. L'emploi d'un turboréacteur à double flux donnant une forte poussée à faible vitesse serait particulièrement heureux.

Lorsque l'avion quittera le chariot, celui-ci sera lancé à 200 km/h environ. Des freins à disques agiront alors sur les trois roues, tandis que des volets disposés sur le dos du véhicule s'ouvriront, augmentant sa traînée aérodynamique et le plaquant contre le sol. Le véhicule s'arrêtera sur une distance de 200 à 300 m.

La tenue de route du chariot pose un problème encore plus délicat. La roue avant sera munie d'un rappel élastique dans l'axe. On envisage aussi d'installer un dispositif gyroscopique analogue à celui des torpilles marines. En fait, l'expérience seule décidera des dispositions à prendre. Il n'est même pas impossible d'envisager la présence d'un conducteur, les voitures de courses atteignant actuellement des vitesses analogues sur des circuits d'ailleurs assez étroits.

### L'évacuation du terrain

L'avion étant arrêté en fin d'atterrissage, le pilote escamotera d'abord son ski avant pour permettre au chariot de reculer sous le fuselage et de se placer de façon que ses points d'attache soient à la verticale de ceux de l'avion. Les coquilles d'attache une fois refermées, le pilote replie ses skis arrière, et l'appareil est conduit jusqu'au quai de débarquement. La manœuvre demande 3 à 5 mn, temps plus long qu'avec les appareils actuels, mais toute la largeur du ter-

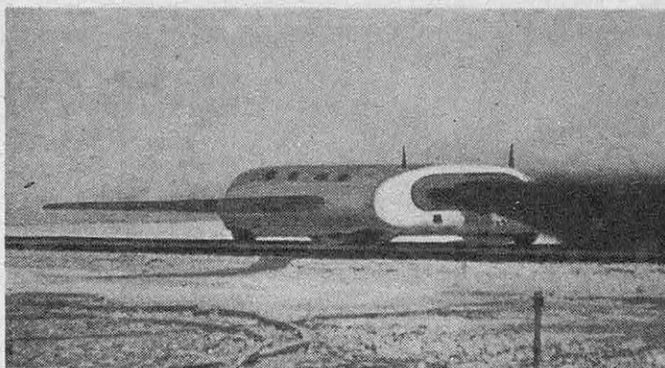
rain est utilisable : rien ne s'oppose à ce que plusieurs avions atterrissent en même temps, sur des lignes distantes de 500 m environ.

Pour l'aviation tactique, la rapidité des manœuvres au sol nécessitera des chariots un peu différents. Ils posséderont tous obligatoirement un moteur autonome, en outre, le système de fixation par trois attaches, justifié sur les avions civils par le souci du confort des passagers, sera abandonné en raison des pertes de temps qu'il occasionne et du nombre de personnel qu'il exige. L'appareil n'est plus saisi par-dessous, mais il est traîné sur un plan incliné.

Le chariot, en attente à une centaine de mètres du point d'arrêt, vient se placer derrière l'appareil, on rabat des glissières et les deux câbles d'un treuil accrochés aux deux skis tirent l'avion sur une plate-forme où il est immobilisé. La bande d'atterrissage est ainsi dégagée en une minute et demie environ.

Le décollage s'effectuant selon une technique analogue à celle décrite précédemment, un terrain de 900 m de large suffirait à tenir une cadence de départs de neuf avions par minute.

Sur les porte-avions où l'on dispose déjà de catapultes, il n'est pas question d'employer des chariots de décollage. L'atterrissage se fera sur skis, mais il faudra modifier la surface du pont pour augmenter son coefficient de frottement. On pourra à cet effet le recouvrir, soit d'un filet genre « camoufage », en matière textile ignifugée (jute, sizar, chanvre, aloès, coton, etc.) à mailles assez serrées fixées en de nombreux points, soit d'un revêtement plastique genre caoutchouc, liège agglutiné ou même macadam.



● Chariot de décollage mû par fusées réalisé par le groupe technique de Cannes de la S. N. C. A. S. E. Après quelques essais, il a atteint sur rail une vitesse de 300 km/h.

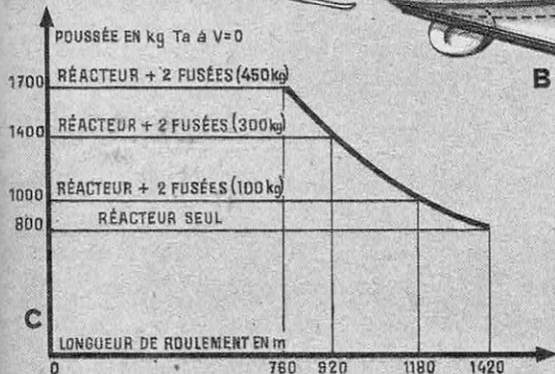
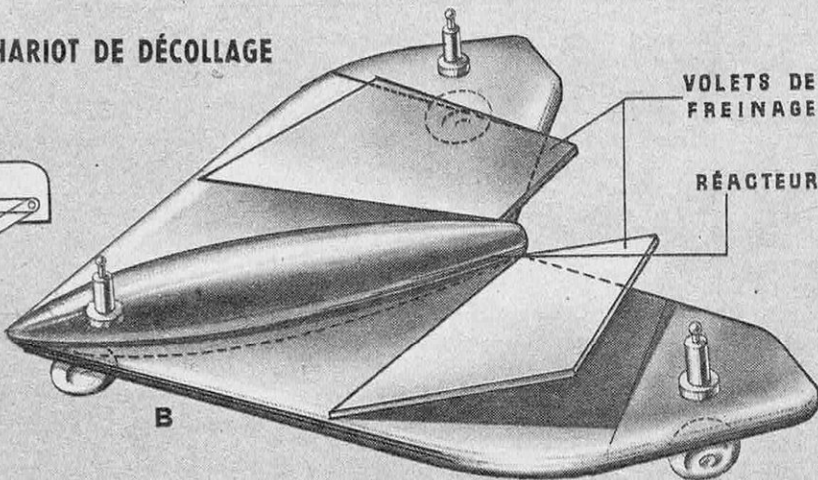
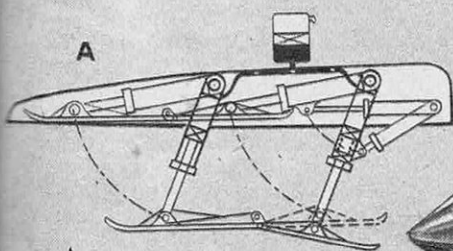
Le dégagement du pont se fera à l'aide de câbles et de treuils.

Les perspectives ouvertes par ces solutions sont extrêmement engageantes du point de vue de l'économie et des performances. Les quelques réserves à formuler ne pourront être levées que par l'expérience en vraie grandeur et il est souhaitable que nos services techniques mettent bientôt ces solutions à l'épreuve.

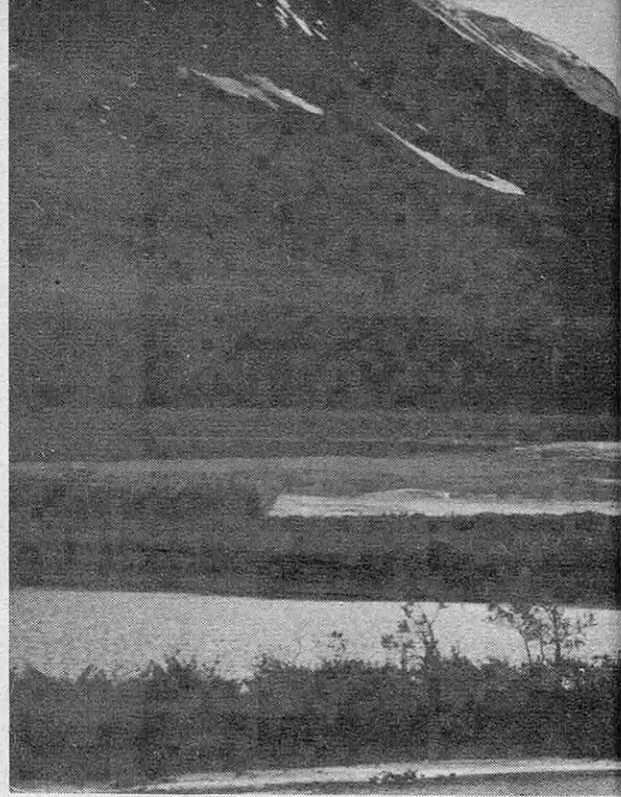
De vastes territoires de l'Union Française, encore inexploités faute de moyens de transport, s'offrent à une aviation susceptible de s'accommoder de terrains demandant peu de frais d'investissements. L'armée elle-même est particulièrement intéressée à ces dispositifs, car ils libéreront ses pilotes de la hantise de la piste et étendront ses possibilités d'action.

Jacques Clairchamps

## SKIS D'ATTERRISSAGE ET CHARIOT DE DÉCOLLAGE



● Les skis articulés (A) sont accouplés sur un même circuit hydraulique qui agit sur leur commande et leurs amortisseurs. Le chariot (B), monté sur trois roues, comporte des volets qui s'ouvrent pour augmenter la traînée aérodynamique et accentuer le freinage une fois que l'avion l'aura quitté. La courbe (C) donne une idée de la longueur du décollage suivant les fusées auxiliaires ajoutées au réacteur du chariot. Elle a été tracée à partir de calculs effectués sur le « SO M-1 » au poids de 5 500 kg, monté sur un chariot de 2 tonnes équipé d'un réacteur Jumo.



# RÉPARTIS SUR QUATRE ÉTATS, EN IGNORENT PRATIQUEMENT LES

**D**U 63° degré de latitude nord jusqu'aux rivages de l'océan Glacial, de la mer de Barentz et de la mer Blanche, enjambant successivement les frontières de Norvège, de Suède, de Finlande et de Russie, s'étend un vaste territoire, la Laponie, prolongement naturel des solitudes glacées de la taïga sibérienne.

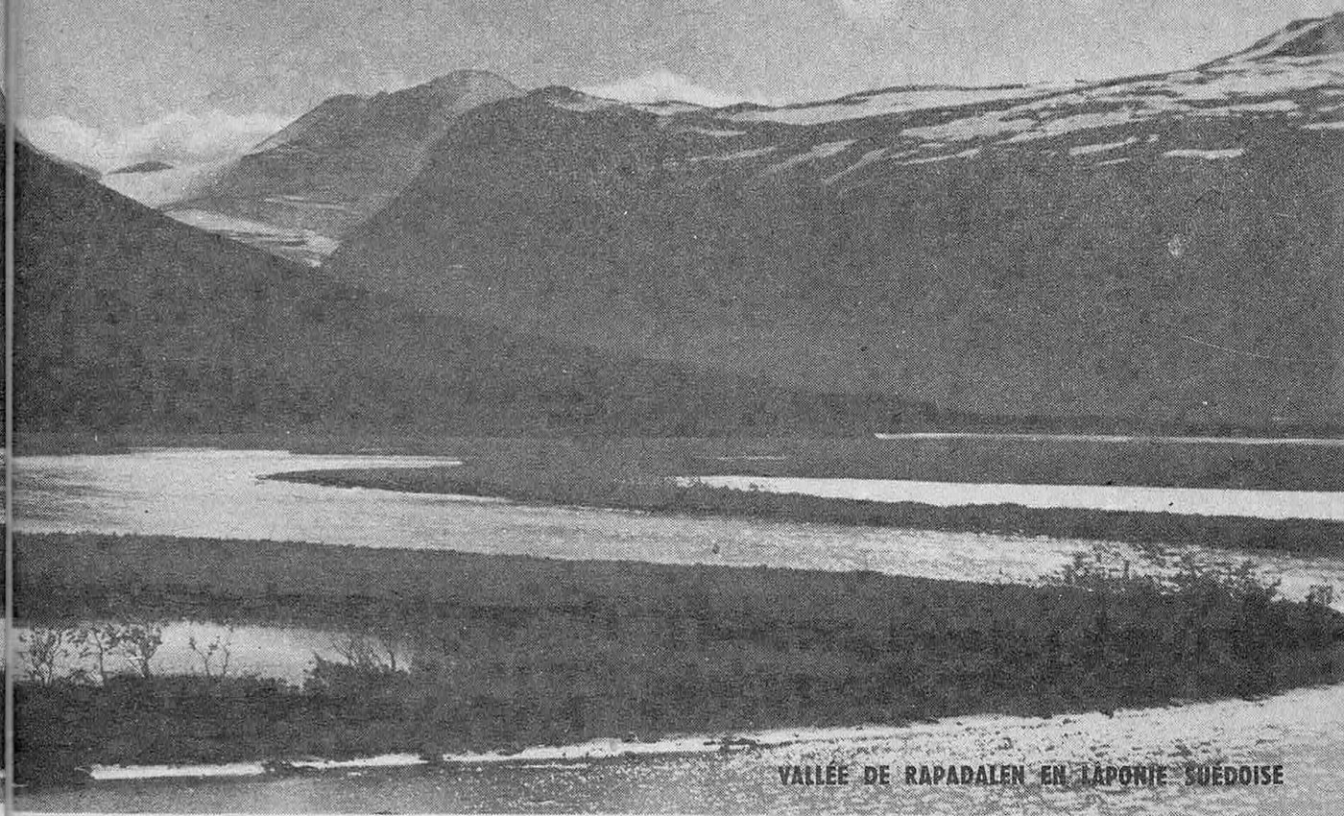
Trente deux mille Lapons y partagent leur paisible existence entre les monts, la forêt, la toundra. On en trouve huit mille cinq cents dans les provinces suédoises de la Botnie de l'Ouest et du Nord du Jamtland; deux mille trois cents en Finlande au-dessus du 68° degré de latitude nord. Dix-huit cents vivent en U. R. S. S. : dans la presqu'île de Kola où l'on rencontre les plus primitifs d'entre eux, et dans la région de Petsamo. Vingt mille enfin, le plus grand nombre, résident en Norvège, entre Trondhjem et Narvik d'une part, dans la province du Troms et surtout dans le Finmark, où l'on en dénombre onze mille trois cents, d'autre part. Cette dernière province est leur terre d'élection, le préfixe « Finn » désignant, d'ailleurs, pour les Norvégiens le peuple lapon et non les Finnois pour lesquels le terme « Kvaener » est employé. Quant au mot « lapon », terme suédois, il a son origine dans le terme « Lappi », qui englobe à la fois Laponie et ses habitants, les Lapons.

## La Laponie

Traiter des Lapons sans parler de la Laponie serait un non-sens, tant l'homme ici s'intègre au paysage, à sa faune et à sa flore. Il n'est pas en effet une Laponie, mais quatre territoires de ce nom : la *Laponie norvégienne*, que nous avons parcourue à plusieurs reprises, est essentiellement montagnaise, avec des sommets culminant aux abords de 1 800 m, dénudés, couverts seulement de lichens et d'une végétation à racines horizontales, assez dense : les arbrisseaux — des bouleaux — n'épousent que le flanc des vallées glaciaires ou la bordure des lacs. La *Laponie suédoise* présente au contraire une succession dégradée de plateaux recouverts d'une végétation relativement abondante où se mêlent des sapins souffreteux et des bouleaux de toutes dimensions dont l'espèce naine ne dépasse pas quelques décimètres. Cette interminable forêt n'est coupée, sur des centaines de kilomètres, que par des rivières, ruisselets, marécages et lacs et se prolonge telle à travers la *Laponie finlandaise et russe*.

La flore se ramène à des plantes assez répandues : *Arabis alpina*, *Linnæa borealis*, *Eriophorum*, tapis continu des Camarines noires, Myrtilles et *multers* ou ronces arctiques, dont





VALLÉE DE RAPADALEN EN LAPONIE SUÉDOISE

# LES LAPONS FRONTIÈRES

**Beaucoup de Lapons sont devenus cultivateurs ou pêcheurs, mais les nomades, dont la vie reste réglée par celle de leurs immenses troupeaux de rennes, ont su garder intacts les traditions ancestrales.**

on tire une eau-de-vie fort appréciée. Quant à la faune, elle présente surtout de nombreux petits rongeurs, quelques oiseaux (perdrix des neiges, coqs de bruyère), des loups, peut-être l'ours, enfin des troupeaux de rennes sauvages ou demi-sauvages, ces derniers facilement reconnaissables à la marque de leur maître gravée sur leurs oreilles.

Peu de routes traversent de part en part les différents secteurs lapons. Cependant, la Laponie suédoise est coupée, dans sa partie nord, par la ligne ferroviaire électrifiée Stockholm-Narvik.

## L'homme

De taille petite (1,60 m pour l'homme, 1,50 m pour la femme), jambes et cuisses courtes par rapport au tronc, tête ronde avec figure large et proéminence des pommettes, œil allongé et oblique avec paupières gonflées et patte d'oie, un tel ensemble de caractères semblerait signer le faciès mongoloïde classique, surtout si l'on y ajoute la couleur jaune ou brun foncé de la peau dans les parties découvertes et les rides nombreuses qui vieillissent prématurément le visage. Rien ne permet d'affirmer, cependant, une telle ascendance. Asiatiques, Européens, transfuges de l'Est ou du Sud-Est, qui suivirent tout naturellement la rive méridionale de l'immense gla-

ciation du Nord européen en retrait, d'où viennent-ils ? On ne saurait le préciser.

Sur leurs jambes souvent arquées, ils vont d'une marche en canard due, soit à une luxation congénitale de la hanche, soit au rachitisme né de la carence solaire pendant les longues nuits d'hiver. Avec la tuberculose, cette dernière affection constitue la caractéristique essentielle de la pathologie lapone.

De leur langage, on ne saurait dire qu'il s'agit là d'une véritable langue lapone. Leur compénétration ancienne avec les Finnois a provoqué l'apparition de dialectes finno-ougriens, si différents les uns des autres que les Lapons d'une province sont incompris de ceux d'une autre province. Bien que ces dialectes se perdent peu à peu, remplacés par la langue nationale du territoire où ils vivent, il demeure extrêmement difficile pour l'étranger d'entrer en relation avec ce peuple ; rares sont les ethnographes qui ont pu poursuivre sur lui des études sérieuses et suivies. Le plus qualifié d'entre eux est sans doute le Suédois Ernst Manker.

## La religion

Paisible, craintif, assez naïf, souvent renfermé et rêveur, mais foncièrement bon et porté naturellement à la charité, le peuple lapon devait

## SCIENCE ET VIE

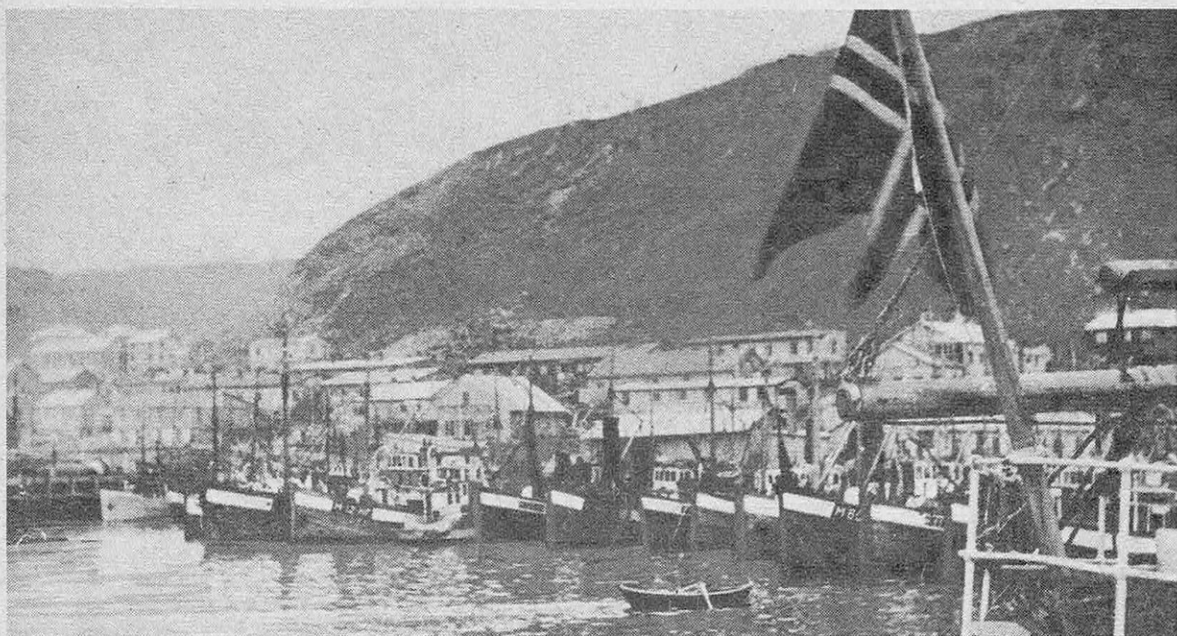
adhérer au christianisme dès la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Les Lapons norvégiens et suédois sont luthériens, ceux de Russie et de Finlande, catholiques-grecs. Délaissant leur forme première de culte (animisme), où toute la nature se peuplait d'entités invisibles auxquelles ils offraient des rennes en sacrifice, certains se donnent aujourd'hui au lestadianisme. En 1884, le pasteur suédois Lars Levi Læstadius, mort en 1886, dans la bourgade de Karesuando, à la frontière finlandaise, voulant réagir contre l'alcoolisme qui décimait ses paroissiens, fonda cette secte, dont le moyen suprême et efficace appelait l'aveu public du pécheur et son absolution. C'est alors, durant tout l'office, une exaltation croissante de la ferveur qui, aux pleurs et aux cris, fait parfois succéder des sauts et mouvements rythmiques.

Faut-il voir là, une résurgence discrète des temps pas si lointains où le sorcier lapon usait

de fourrures des autochtones sibériens.

En été, l'homme porte un vêtement de drap de laine. Une ample et longue tunique, le « peskis », recouvre son buste. Une large ceinture de cuir piquée de rondelles d'argent l'enserme à la base, permettant le recel d'énigmatiques réserves. A son flanc pend un couteau dans sa gaine de peau. Chez les Lapons finnois et norvégiens, la tête est couverte d'un chapeau à quatre pointes, le « firevindslue » qu'ils remplissent de fourrage en hiver pour accroître sa protection contre le froid et qu'ils utilisent comme vide-poches en été. Les Lapons suédois portent au contraire un képi à rayures jaunes et rouges sur fond bleu, de même tonalité que celle du « peskis » et surmonté d'un large pompon rouge.

Une culotte de peau serrée au niveau des mollets par des bandelettes tissées et les « gallo-paks » ou mocassins de cuir à bout relevé



HAMMERFEST (2 500 HABITANTS) EST LE PORT LAPON LE PLUS SEPTENTRIONAL D'EUROPE

du tambour magique pour entrer en communication avec les esprits dans une véritable crise mystique ? Instrument d'exaltation et de divination sur lequel étaient représentées les conceptions idéologiques, le tambour magique, bien qu'officiellement interdit aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles lors de l'introduction du christianisme, n'en fut pas moins utilisé secrètement au XIX<sup>e</sup> siècle. Combien en reste-t-il aujourd'hui après la tourmente de la guerre, qui a balayé l'extrême Nord européen ? Quelques dizaines tout au plus.

### Son vêtement

Le vêtement lapon, toujours très vivement coloré, copie les riches tonalités que présente la flore automnale de la toundra. Sa coupe moyenâgeuse rappelle assez bien les costumes

complètent leur équipement vestimentaire.

A peu près vêtues comme les hommes, les femmes portent un petit bonnet aux couleurs vives.

### La vie nomade

Fidèles à leurs traditions ancestrales, les plus intéressants des Lapons demeurent les nomades. Mais, sur les 20 000 Lapons de Norvège, il n'est guère plus de 1 200 nomades, et 2 800 sur les 8 500 de Suède. A cette forme de vie errante succéda, en effet, au XVIII<sup>e</sup> siècle, une forme de sédentarisme auquel n'était pas étranger le métissage avec les premiers immigrants finnois : les plus pauvres d'entre eux, ne pouvant tirer de leur trop maigre troupeau de rennes la subsistance nécessaire, se sont faits pêcheurs.

La Laponie correspond à un ➔ groupe ethnique dont la majorité vit dans la partie de la Scandinavie située au nord du cercle polaire. Elle s'étend sur quatre pays : Norvège, Suède, Finlande et U. R. S. S. ; certains de ces États ont des accords pour favoriser la transhumance des troupeaux de rennes.

Leur vie s'incarne dans celle du renne. Cet animal signifie pour eux nourriture et vêtement : viande gelée en hiver et boucanée l'été, lait si peu crémeux que la traite de vingt femelles n'en fournira guère qu'un litre, fromage ; habits d'hiver faits de la peau avec ses poils, habits d'été faits de peaux tannées ; chaussures sans talon dont la pointe relevée facilitera la marche sur la neige, en même temps qu'elle assurera la fixation convenable du ski.

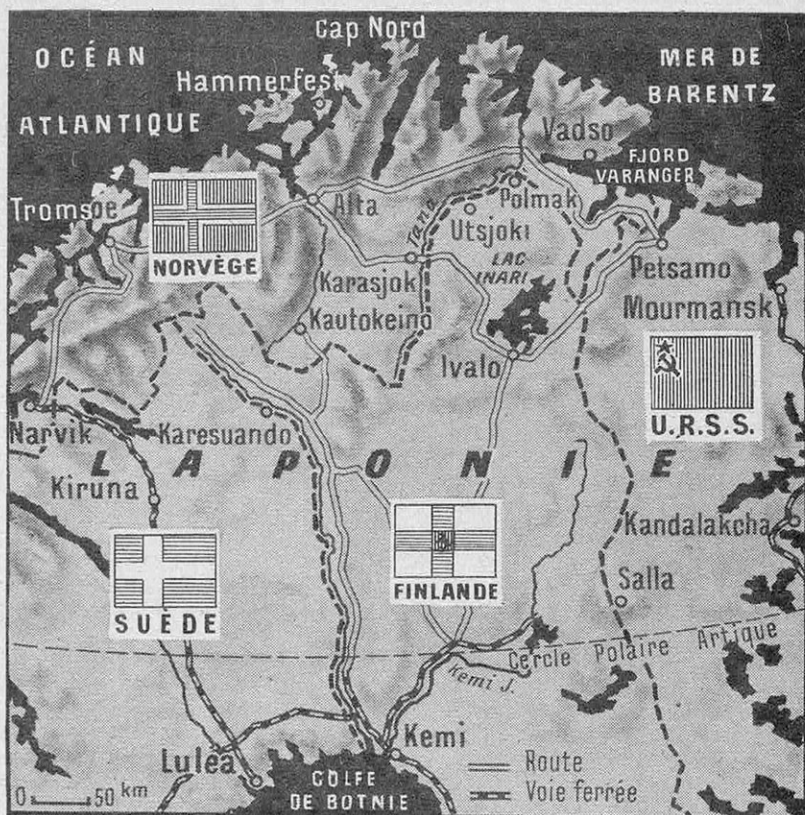
Le nomade devant tout au renne, on comprend dès lors pourquoi son folklore le chante à l'égal d'un compagnon humanisé. Associé à son troupeau, il recrée au XX<sup>e</sup> siècle l'âge du renne avec toutes les servitudes qu'il entraîne dans un décor et un climat qui n'ont guère varié depuis longtemps.

### Transhumance

Esclave du renne, dont l'odeur même l'imprègne, c'est à cause de lui que, venu le printemps, le Lapon gagnera les plateaux ventilés de Norvège, en direction d'Hammerfest, sur l'Océan Glacial, la ville plus septentrionale du monde. Là, s'évanouira l'infamale obsession des moustiques, qui prolifèrent dans les multiples surfaces marécageuses des zones basses de l'intérieur. Mais cette transhumance ne s'accomplit pas à la fantaisie du nomade. Un lieu est affecté à chaque « paroisse » lapone. Il existe ainsi dans le Finmark, qui possède 51 000 bêtes, quatre paroisses de rennes : Kautokeino, Karasjok, Polmak et Varanger. Le nombre total des rennes est d'ailleurs assez important, puisqu'il s'élève à 200 000 en Suède, 150 000 en Norvège, 60 000 en Finlande et 30 000 en Russie.

Aux rennes mâles qui ouvrent la marche, succèdent les femelles et leurs veaux. Cinq à dix jours de marche mèneront hommes et bêtes vers le pâturage choisi.

Mais, quand le nomade prend la route, la neige peut encore recouvrir les sommets. Aussi, emploiera-t-il la « pultka », ou traîneau en forme de nacelle, réservée au transport des hommes, et dont la quille aplatie sert de patin. Le « rekki », traîneau aux longs patins de bois de bouleau, sert par contre au transport du matériel de campement comprenant : coffres de bois, fagots de ramilles, longues perches noircies qui sont l'armature enfumée de la future « kotta », enfin la kotta



elle-même, la tente indispensable. Il existe un troisième genre de traîneau, l'« akkio », en forme de barquette et qui est tiré par l'homme.

### La kotta

Jusqu'à fin août, début septembre, la « kotta » restera montée : arlequinade de toiles et de peaux de 4,50 m de large sur 3,50 m de hauteur, soutenue par une infrastructure de rondins, elle est ouverte par son sommet pour le passage de la fumée. Au centre, en un cercle de pierres, se trouve le foyer. Du sommet pend une crémaillère, qui supporte un chaudron, où mijoteront morceaux de renne ou copeaux de viande débités à la hache par les grands froids. A terre, un laci de ramilles isole du sol les peaux sur lesquelles s'étendra la famille à l'heure du sommeil.

L'ameublement intérieur est des plus sommaire : sacs en peau, lassos, instruments en corne ou en écorce de bouleau, quelques malles de petite taille, ferrées et constellées de clous, le composent. Ces malles constituent souvent les coffres qui renferment toute la fortune du nomade ; fortune qui peut être considérable, certains propriétaires possédant des troupeaux de 1 000 à 2 000 têtes ; 100 ou 150 rennes suffisent ; d'ailleurs, à assurer une vie facile au nomade qui n'a pas d'autre fortune. A ce propos, tout visiteur doit éviter de questionner sur le nombre de bêtes d'un troupeau. Irait-on, en effet, demander à un interlocuteur de passage quel est l'exact montant de sa fortune ?

Aux parois de la kotta, sont suspendus des ustensiles de cuisine en bois ou en métal, des outres de peau, parfois même un réveil-matin

## SCIENCE ET VIE

et une longue-vue qui servira à surveiller le troupeau éparpillé. Sur le feu central chante l'inévitable cafetière, le Lapon étant aussi friand de café que de tabac.

Hors la surveillance du troupeau, d'autres travaux encore le sollicitent : traire les femelles après les avoir attrapées au lasso, marquer d'une coupure sous l'oreille les jeunes récemment nés, abattre quelques bêtes pour la nourriture familiale, chasser, parfois avec les armes les plus modernes, piéger ou pêcher au lac voisin.

La transhumance est tolérée d'un pays à l'autre par des accords entre nations voisines. Ainsi les troupeaux suédois pourront aller pâturer en été sur les sommets norvégiens et, réciproquement, ceux de Norvège pourront gagner en hiver la forêt suédoise.

### L'hivernage

Les premières neiges ramènent les nomades vers leurs quartiers d'hiver : territoires de la Suède centrale, zones limitrophes à la frontière finlandaise. Ainsi, aux abords immédiats de la bourgade de Karesuando, capitale lapone en territoire suédois avec ses 300 habitants en été (un été où il faisait 0° au mois d'août lorsque nous y passâmes !), surgissent en hiver d'innombrables tentes ; il en est de même à Kautokeino, quelque 200 km plus haut en territoire norvégien.

La vie hivernale est rude sous la tente, dont la forte inclinaison des parois empêche l'accumulation de la neige. C'est le temps de l'artisanat : travail du bois de renne ou de la corne, cuillères, pièces de harnachement, étuis de couteaux, aiguilles à faire des filets ; travail du bouleau dont l'écorce tissée pourra fournir des sandales. A la femme revient plus spécialement le travail des matériaux flexibles, paniers tressés, ceintures, et le dur travail de couture des pantalons et des chaussures en peau de renne. La mauvaise dentition des Lapons serait due à ce qu'elles sont obligées de tirer les fils avec leurs dents.

C'est enfin l'époque où, de retour de l'école fixe de la bourgade dont ils ont suivi les cours

durant l'été, quelques enfants de nomades retrouveront la kotta et sa fumée, le blizzard et le froid ( $-45^{\circ}$ ), le hurlement des loups dans la forêt et les aurores polaires qui se jouent interminablement dans le ciel : aurores vertes, aurores rouges, annonciatrices des grands froids.

La solution du chauffage y est rendue aisée par la facilité avec laquelle brûle le bouleau. Un bouleau nain peut fournir deux ou trois bûches et un fagot de ramilles. Ces dernières, enflammées embrasent la bûche, qui se consume jusqu'à ce qu'un nouveau fagot soit lancé dans le foyer et ranime la flamme qui, à son tour, embrasera de nouvelles bûches.

Karesuando est un village d'extrême pointe. C'est là que meurt la route. A son comptoir, nos Lapons viendront se fournir en produits alimentaires et manufacturés. Mais, demain, à la nuit glacée fera suite un crépuscule attardé... De nouveau, s'ouvrira la marche vers les cimes ventilées. Ainsi, sur les saisons se rythme la vie du renne, et sur celle du renne se greffe la vie du Lapon nomade.

Une certaine insouciance du lendemain marque ce groupe que peu de liens rattachent à la civilisation moderne dont il n'a cure, ou si peu... Mais son hospitalité demeure aussi généreuse que son sens familial est élevé.

### Les pêcheurs

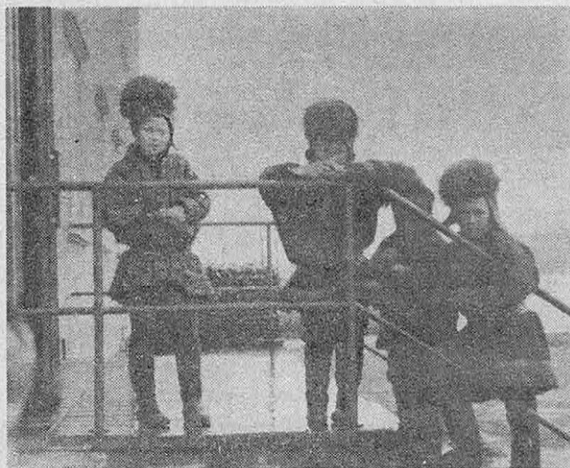
Sur les rives de l'océan Glacial, que tempère la dérive nord-Atlantique du Gulf Stream, au bord des lacs, vivent les « pêcheurs » qui forment l'élément dominant des Lapons norvégiens. Les quelques rennes qu'ils peuvent encore posséder sont agrégés à un troupeau plus important. Bien que de race lapone, mais métissés, ils refusent généralement d'admettre leurs origines.

Une hutte, la « gamme », formée de deux pièces basses et d'un appentis, constitue leur demeure. Les hommes vont pêcher la morue dans la région poissonneuse des îles Lofoten, à la latitude de Narvik. Quant aux femmes, elles se placent comme servantes ou fabriquent des vêtements pour des Lapons plus riches.

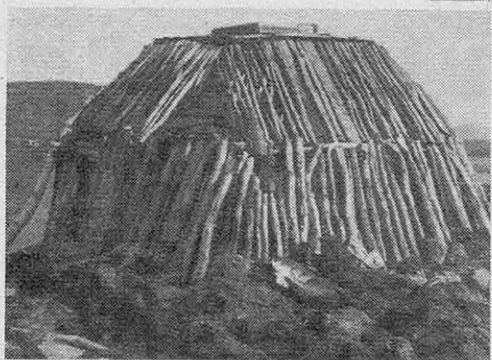
### Les sédentaires

Assez nombreux sont aujourd'hui les Lapons « sédentaires », cultivateurs, plus spécialement dans les districts norvégiens de Karasjok, Polmak, Varanger, Kautokeino et Alta. Groupés en villages qui ont moins l'allure de villages que celle de « camps », ils partagent leur existence entre l'élevage de quelques vaches, rennes, moutons, la culture des pommes de terre, la cueillette des airelles rouges, des multers et myrtilles qui, conservées pour l'hiver, constitueront un apport appréciable de vitamines. Leur nourriture est, malgré tout, à base de renne qu'ils achètent aux nomades.

Les divers « camps » de Lapons sédentaires que nous avons eu l'occasion de rencontrer étaient tous situés près des cours d'eau ou des lacs où la pêche au filet est féconde, en bordure de bois de bouleaux où demeurent possibles la chasse et le piégeage des loups, renards,



● Écoliers lapons devant les bâtiments modernes de l'école de Karesuando, capitale d'hiver de la Laponie suédoise.



(Photos Office National du Tourisme Suédois.)

canards, oies sauvages, perdrix des neiges (lagopèdes). Si grande est l'habileté manuelle de ces hommes qu'il leur arrive de pêcher avec un simple nœud coulant qu'ils ferment d'un geste rapide lorsque la tête du poisson y est engagée.

Le travail de la femme se ramène aux occupations habituelles : faire le pain, préparer les viandes et le fromage, soigner les bêtes, préparer les peaux de rennes, assurer leur tannage par immersion dans une macération d'écorce de bouleau, réparer et fabriquer les vêtements, écraser et tordre des gerbes d'herbes qui, séchées, serviront plus tard à bourrer les chaussures de cuir. Peaux, viandes, animaux tués à la chasse, multers seront vendus. Avec le produit de cette vente, notre Lapon pourra se procurer au comptoir de la plus proche bourgade : savon, café, sucre, sel. Dans des centres importants comme Kiruna (Suède), il n'est d'ailleurs pas rare de rencontrer ces hommes chamarrés, vêtus de leur costume traditionnel, dans des assemblées religieuses ou dans les lieux où l'on se divertit.

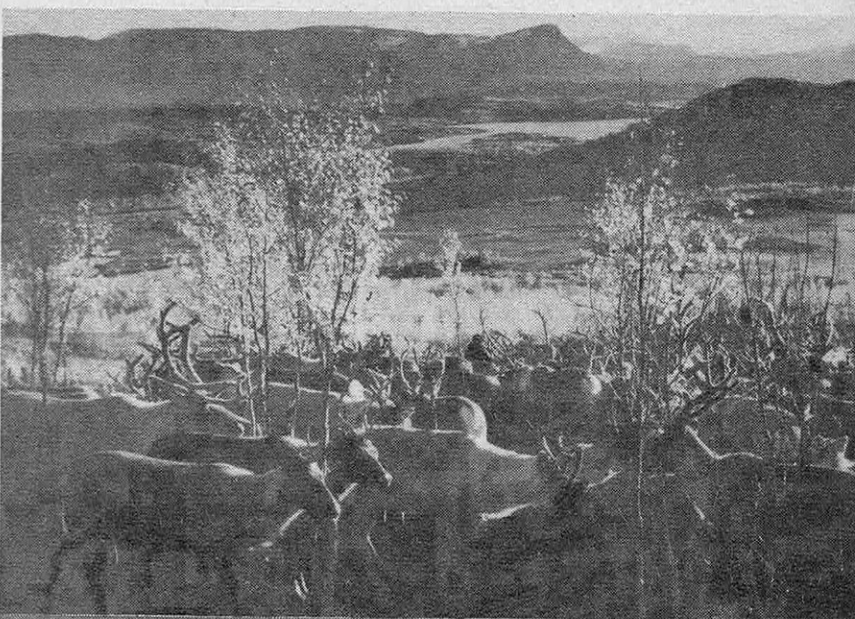
Leur demeure habituelle reste toujours la « gamme » faite de rondins et de tourbe où l'on dort sur des peaux ou des matelas remplis de mousse. Mais on trouve aussi des gîtes plus cossus, maisons de bois avec parfois, en Laponie finlandaise, l'annexe d'un petit bâtiment, le « sauna », où se prennent les célèbres bains de vapeur. Un large enclos ceinture chaque demeure pour soustraire l'herbe aux moutons.

A côté de la hutte principale s'élèvent d'autres huttes sur pilotis où sont engrangées les réserves (fourrage et nourriture).

Lorsque arrive l'été tous les rennes sont réunis et joints au troupeau de la paroisse que des bergers mèneront sur les sommets. A l'inverse du pêcheur, le cultivateur sédentaire s'enorgueillit de son origine et garde la nostalgie du nomadisme.



● Habitations lapones : à g., infrastructure d'une hutte avant son revêtement en mottes de terre ; à dr., intérieur d'une tente de peaux, la « kotta ».



● Animal de trait et, en outre, fournissant viande, lait, vêtement, tente, le renne commande la vie laponne dont il est la principale richesse.

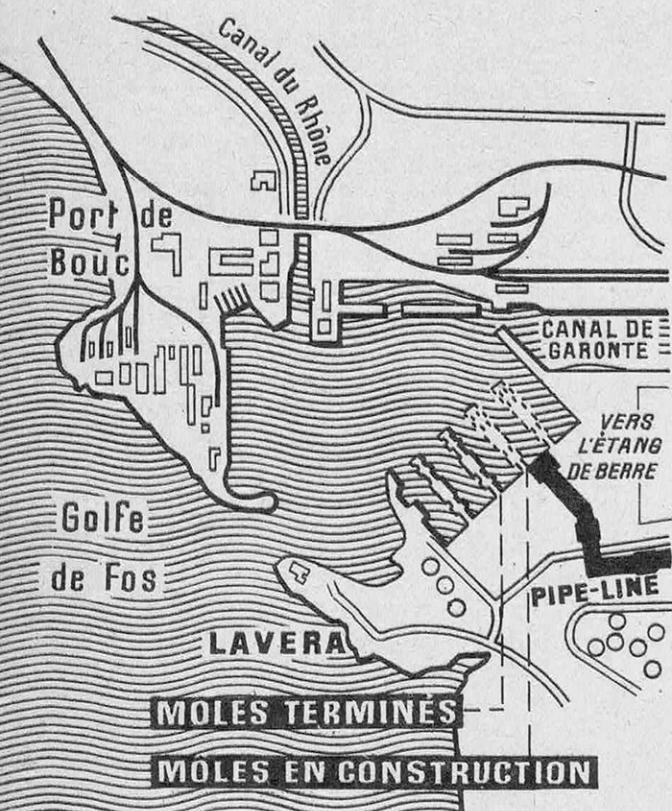
### Le destin d'une race

Tels se présentent aux yeux du voyageur les différents secteurs lapons et leurs habitants. Certes, la civilisation les grignote peu à peu. Chaque jour, des sédentaires proches des villes ou des villages acceptent délibérément de se plier à la vie plus facile et plus calme qui s'offre à eux. Il n'en demeure pas moins, pourtant, qu'à travers les immensités presque vides le nomade, longtemps encore, restera lui-même, jaloux de son indépendance, de sa forêt, de ses rennes... Plus fort que les techniques humaines envahissantes, la toundra dressera l'obstacle inerte, mais combien efficace, de son relief tourmenté, de ses lacs innombrables, de ses marécages inabordables où ne restent gravées sur la neige que la trace régulière des pulkas et l'empreinte du pas des nomades et de leurs rennes.

Pierre Gauroy

Avec ses quatre môles de 315 m, dont deux sont terminés, et ses bassins de 12 m de profondeur, le port pétrolier de Lavéra pourra accueillir des navires jaugeant jusqu'à 50 000 tonnes.

# LAVÉRA, LE PLUS desservira les



Le 27 septembre dernier, les deux premiers môles du nouveau port pétrolier de Lavéra, situé dans la rade de Port-de-Bouc, près de l'entrée de l'étang de Berre, étaient officiellement inaugurés. Ces môles, de 315 m de longueur utile, départagent des bassins de 340 m de long sur 120 m de large, avec une profondeur de 12 m. Accessible simultanément sur ses deux faces, chaque môle comporte un massif d'accostage de 90 m de long sur 30 m de large et peut recevoir des navires de haute-mer d'un tirant d'eau de 11,50 m. Autrement dit, bassins et môles sont prévus pour permettre l'accès de pétroliers de 45 000 à 50 000 t et, quand les quatre môles seront terminés, neuf pétroliers de ce tonnage pourront être déchargés simultanément en moins de vingt heures. Le cinquième bassin offrira, des appontements pour chalands et caboteurs.

Si l'on remarque que les tonnages des pétroliers lourds actuels n'atteignent que 35 000 t, on conviendra que les promoteurs du port de Lavéra ont su voir grand.

## Le Pétrole du Moyen Orient

En attribuant à la France, en 1923, 23,75 % de la production du pétrole brut de l'Irak, les accords de San Remo déplaçaient le centre de gravité de la production du pétrole des côtes du Mexique vers les pays du Moyen-Orient. Du même coup, nos industries de raffinage, situées sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique se trouvaient décentrées vers la Méditerranée. De politique qu'il était,



● Pétroliers (reconnaisables à leur cheminée à l'arrière du navire) en déchargement aux deux premiers môles

du port de Lavéra. A l'avant, le jeu de vannes qui orienteront le pétrole brut vers les raffineries de Berre.

# GRAND PORT PÉTROLIER FRANÇAIS, raffineries de l'étang de Berre

le fait devenait économique. Une opportune législation nationale accentuait en 1928 cette orientation.

Notons tout d'abord que la production de pétrole brut du Moyen-Orient est passée de 16 millions de tonnes par an, en 1938, à 80 millions de tonnes en 1951. Pour 1952, les prévisions sont de l'ordre de 90 millions de tonnes. C'est en fonction de ces données qu'il faut considérer l'origine du pétrole brut importé en France depuis 1938, dont le tableau suivant donne les tonnages.

	MOYEN ORIENT		AUTRES PROVENANCES	
	(tonnes métriques)	%	(tonnes métriques)	%
1938 .....	3 072 000	44,9	3 762 000	55,1
1948 .....	5 808 000	70,2	2 464 000	29,8
1949 .....	9 636 000	81,5	2 190 000	18,5
1950 .....	12 277 000	85,6	2 074 000	14,4
1951 .....	16 000 000	88,9	2 000 000	11,1
1952 .....	9 020 000	90	1 000 000	10
(6 mois)				

De ce renversement d'équilibre dans la balance des importations par source d'origine, certains esprits avisés eurent la prescience dès le lendemain des accords de San Remo. Dès 1923, une importante entreprise pétrolière française construisait un dépôt de stockage sur la rive sud de la rade de Port-de-Bouc, au « lieudit Lavéra ». Quatre ans plus tard, en 1927, la Chambre de Commerce de Marseille inaugurait la liaison entre Marseille et le plus important plan d'eau de la Méditerranée, l'étang de Berre, grâce à l'exécution du canal souterrain de Rove. En outre, en approfondissant la passe de Port-de-Bouc et en creusant un chenal suffisamment large pour la relier à l'étang de Berre, on ouvrait ce dernier à la navigation maritime.

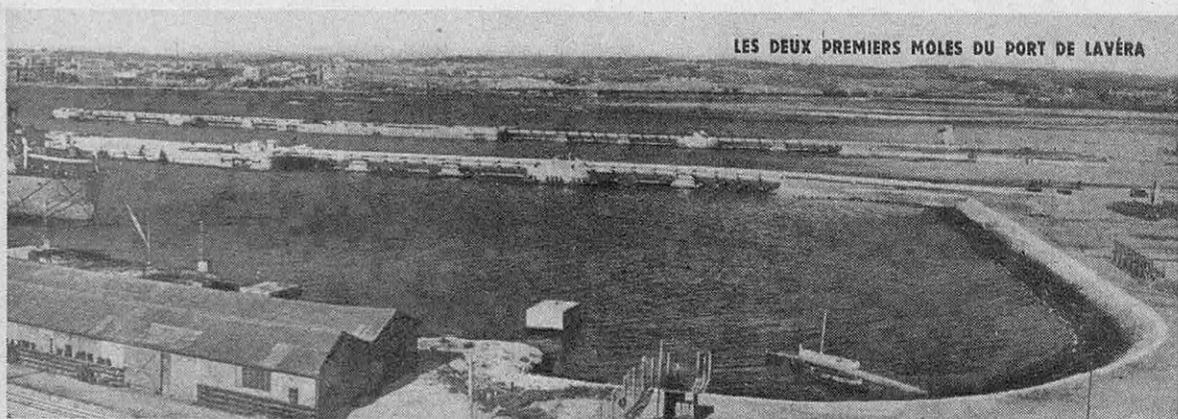
Aussi, quand survint, en 1928, la loi instituant le nouveau régime du pétrole qui allait donner un essor incroyable à l'industrie du raffinage, tout était prêt sur les rives de la Méditerranée pour faire face aux besoins. De fait, dès 1931, une raffinerie s'installait en bordure de l'étang de Berre, suivie bientôt d'une seconde, puis d'une troisième. Le tableau suivant nous renseigne sur l'importance du pétrole brut importé dans le complexe Lavéra-Berre.

## IMPORTATIONS DE PÉTROLE BRUT EN FRANCE ET A LAVÉRA-BERRE (en tonnes métriques)

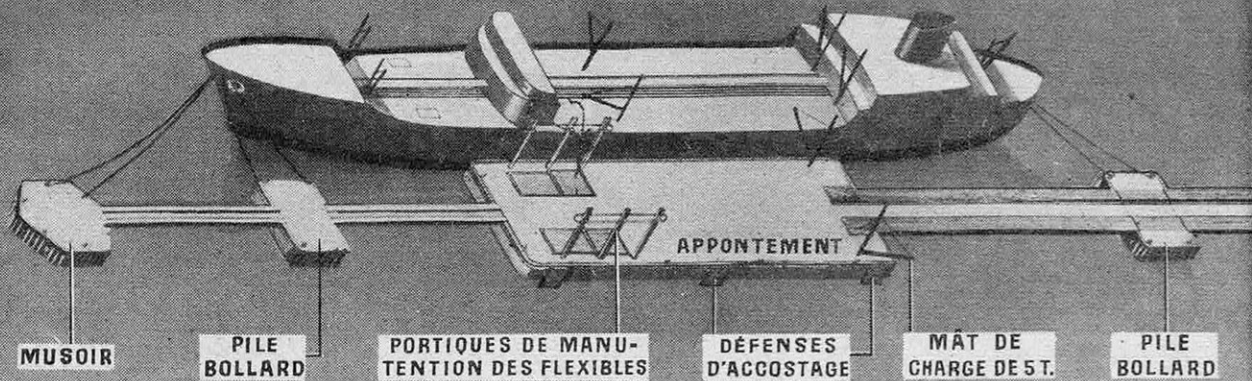
	FRANCE	LAVÉRA-BERRE	soit en %
1938 .....	6 834 000	1 582 000	23,1
1948 .....	8 272 000	3 162 000	38,2
1949 .....	11 825 000	4 328 000	36,6
1950 .....	14 351 000	5 007 000	34,9
1951 .....	18 079 000	6 700 000	37,0
1952 .....	10 020 000	3 840 000	38,3
(6 mois)			

## La création de Lavéra

Dès 1938, la Chambre de Commerce de Marseille avait compris que le développement du raffinage dans la zone de l'étang de Berre, l'accroissement du tonnage des pétroliers, les exigences toujours plus impérieuses de leur exploitation (temps de déchargement et de chargement réduit au minimum, période de rotation diminuée le plus possible) rendraient promptement caduques les installations générales existantes. Il convenait donc d'anticiper largement. Le 12 juillet 1938, une première requête de la Chambre de Commerce aux Pouvoirs Publics demandait la création d'un bassin pétrolier dans la rade de Port-de-Bouc. Passons sur les lenteurs



LES DEUX PREMIERS MOLES DU PORT DE LAVÉRA



administratives et sur le hiatus de la guerre. C'est seulement le 3 octobre 1949 que la Chambre de Commerce obtient son décret de concession, et en août 1950 débute la construction des deux premiers môles d'accostage. Depuis la fin de 1952, ceux-ci sont en service à Lavéra.

D'autre part, et cela pour des raisons commerciales, il était de toute nécessité de doter le port d'un équipement permettant le déchargement d'un pétrolier de fort tonnage dans un délai n'excédant pas vingt heures.

Dans le cas présent, la situation se présentait ainsi : depuis 1930, ainsi que nous l'avons marqué, trois importantes raffineries s'étaient installées en bordure de l'étang de Berre, dans l'espoir de profiter de son admirable plan d'eau. Mais l'étang ne communique avec la mer que par le canal de Caronte.

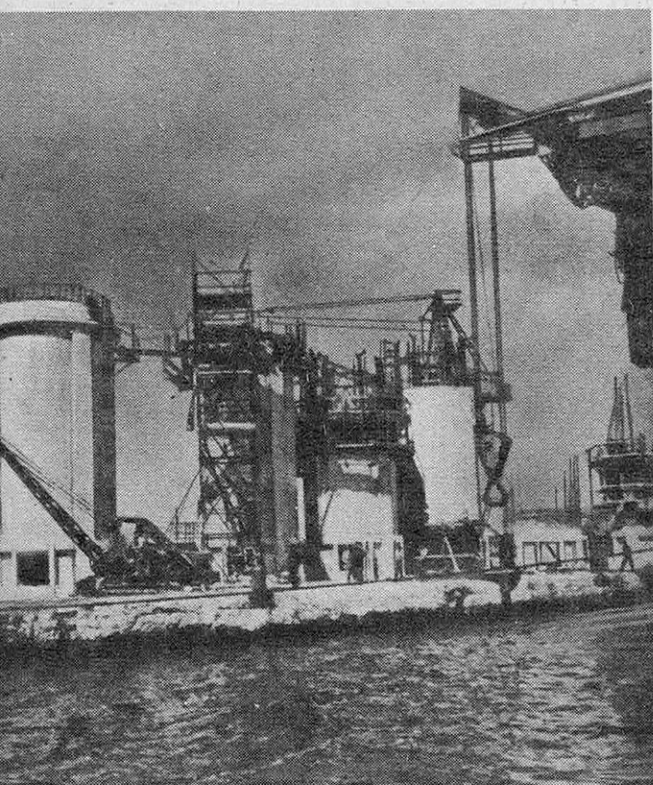
Bien que l'étang de Berre accuse une profondeur naturelle de 9 m et bien que le canal de Caronte ait été approfondi pour permettre le

passage de navires tirant 8,50 m, il devint bien vite évident qu'aucune solution au problème que posait l'augmentation du tonnage des navires et surtout de leur tirant d'eau ne pouvait être escomptée si l'on s'en tenait à des améliorations partielles. Déjà, avant guerre, pour pouvoir emprunter le canal de Caronte, les gros pétroliers qui remontaient jusqu'aux raffineries de l'étang de Berre devaient être allégés d'une partie de leur chargement à Port-de-Bouc.

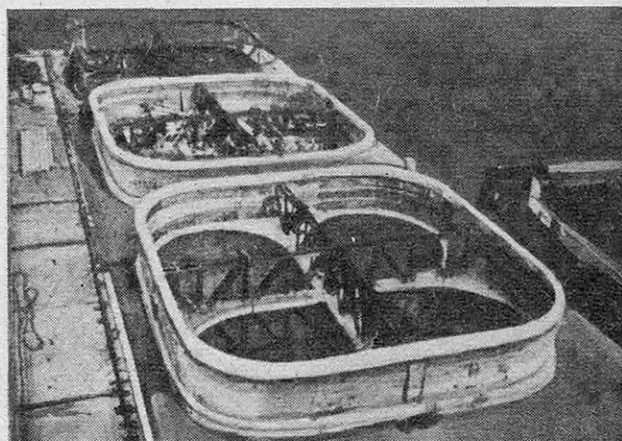
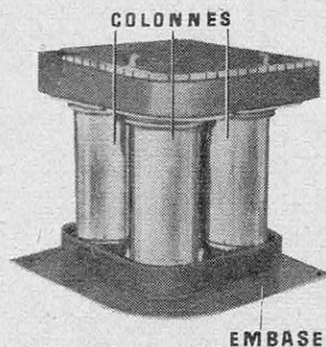
Seule l'installation d'un port nouveau à Lavéra en pleine rade de Port-de-Bouc pouvait répondre aux exigences. Mais tout était à créer, d'où une série de nouveaux problèmes.

### Les accès

Tout d'abord, il fallait approfondir la passe reliant la mer au port. Barrée par un seuil rocheux, cette passe n'avait, en 1919, que 6 m de profondeur. Des travaux successifs la portèrent à 9,60 m. Malgré la dureté de la roche et les aléas dus au



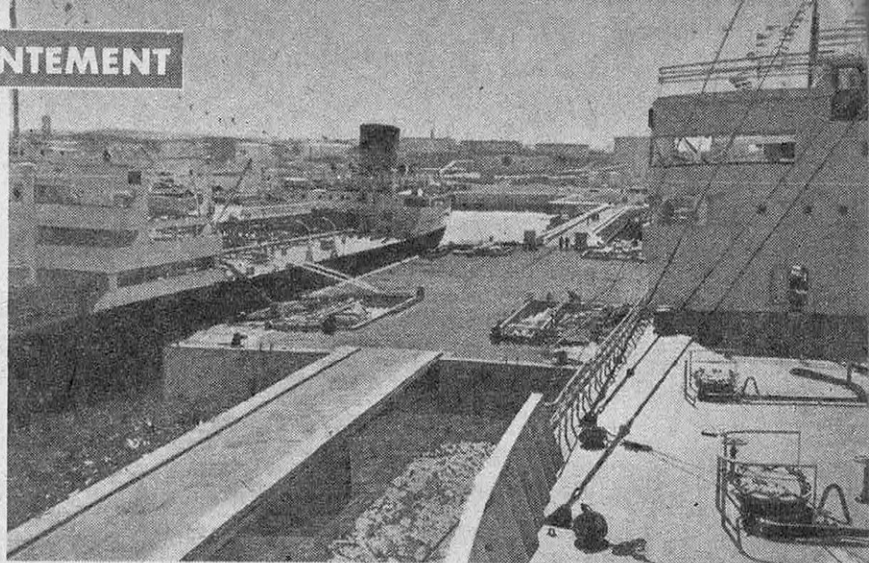
● Fabriquées à terre (à g.) dans le port de Marseille, les colonnes en ciment destinées aux angles des appontements (dont maquette ci-contre) furent amenées par flottaison, puis immergées et adaptées aux embases (en bas). Ces dernières, suivant un processus analogue, avaient été échouées à leur emplacement définitif.





## DÉBARGADÈRE

● La manipulation des flexibles de dépotage ou de remplissage ne nécessitant pas un quai d'une longueur égale à celle du pétrolier, il a suffi d'un appontement de 89 m de long bien que le môle fasse 315,25 m.



mauvais temps, l'œuvre fut conduite à son terme dans les délais prévus. Avec une profondeur de 12,40 m la passe aura exactement le tirant d'eau du canal de Suez quand les travaux de son programme d'approfondissement seront achevés.

Enfin, la rive sud, sur laquelle devaient être construits les môles, n'offrait que des profondeurs insignifiantes. Pour passer de 1 m de profondeur à 12 m, il fallut draguer 5 000 000 de mètres cubes de sable vaseux, mais ce sable ne pouvant être utilisé et aucun terre-plein n'existant, il n'en fallut pas moins amener 500 000 m<sup>3</sup> de sable du Rhône au moyen d'une drague suceuse auto-porteuse.

### Les ouvrages d'accostage

L'implantation des môles causa aussi de forts soucis. Le terrain résistant n'existait qu'à une profondeur de 24 à 26 m ; au-dessus on ne rencontrait que du sable vaseux incapable de supporter la charge des ouvrages, d'ailleurs de dimensions exceptionnelles puisque les môles ont 315,25 m de long. Pourtant, comme les opérations de chargement et de déchargement d'hydrocarbures ne nécessitent pas un front d'accostage d'une longueur égale à celle du navire, il a été possible de limiter le massif d'accostage proprement dit à 89 mètres de longueur sur 30 mètres de large.

Reposant sur un terrain artificiel substitué au mauvais terrain naturel, l'infrastructure des môles est formée de supports cylindriques creux en béton armé. Pour les appuis intermédiaires des passerelles, ces colonnes ont été posées isolément, mais, aux angles des appontements, on les a rassemblées par quatre dans des embases en béton, afin d'égaliser la pression sur le fond ; les quatre colonnes des piles « bollard » (ou d'amarrage) sont, par contre, réunies par deux. Autre méthode : les six colonnes des piles « musoir » (d'extrémité), mises en place isolément, furent ensuite solidarisées deux à deux par des embases en forme de grosses lunettes enfilées par le haut. Colonnes et embases ont été fabriquées à terre en série, ainsi que les poutres en béton armé précontraint qui forment le platelage des appontements ou des passerelles.

Deux années suffirent pour mener à bien ces travaux de génie civil. Après quoi, on posa les canalisations reliant les postes de dépotage (c'est-à-dire de vidage) à quai aux dépôts-relais des raffineries. Chaque môle comporte 21 canalisations spécialisées selon la nature du produit à véhiculer et selon le régime douanier afférent à chaque produit. Certains dépôts-relais atteignent une capacité de 30 000 m<sup>3</sup> et leur capacité globale est prévue pour 250 000 m<sup>3</sup>.

### L'importance économique

On ne saurait séparer le port de Lavéra du groupe de raffineries de l'étang de Berré. Ils sont complémentaires. Sans le port, les raffineries, inaccessibles aux pétroliers de fort tonnage, verraient leur exploitation compromise. Sans les raffineries, le port n'aurait pas de raison d'être.

L'importance économique de ce complexe est considérable. Les prévisions de son trafic total pour 1952 s'établissent à 11 millions de tonnes dont 7 500 000 à l'importation et 3 500 000 à l'exportation. Car — et c'est là un point important — si la France est importatrice de produits bruts, elle est exportatrice de produits raffinés tant vers l'étranger que vers l'Union Française. Quant à l'hinterland géographique que desservent les raffineries de Berre, il s'établit actuellement : pour la France métropolitaine, à une zone limitée au nord par la ligne Strasbourg, Bourges, Limoges, Pau ; pour l'extérieur, à toute l'Afrique du Nord, la Corse et les pays étrangers de la Méditerranée.

Si le pipe-line Lavéra-Lyon-Bâle est réalisé, ou si la Compagnie Nationale du Rhône poursuit l'aménagement du fleuve qu'elle vient d'amorcer à l'occasion de sa nouvelle centrale hydro-électrique de Donzère-Mondragon, le rendant accessible, par un canal de dérivation ou toute autre formule, aux automoteurs de 1 100 t en usage sur le Rhin, alors Lavéra sera à même de desservir toute la Suisse, l'Allemagne du Sud et une partie de l'Europe Centrale.

Dans les grandes entreprises d'équipement industriel, la France, malgré son appauvrissement général, marque un nouveau point. Enregistrons ce succès avec satisfaction.

La France possédera bientôt à l'Aiguille du Midi (3 800 m)

# LE PLUS HAUT TÉLÉPHÉRIQUE

Bien connu des touristes, le téléphérique dit de l'Aiguille du Midi, à Chamonix, doit être remplacé par un nouveau, d'un tracé totalement différent. Ainsi sera enfin réalisée une entreprise d'une conception si osée qu'il a fallu attendre près d'un demi-siècle les moyens techniques de l'achever.

**O**N doit théoriquement mettre en service en 1953 le téléphérique de l'Aiguille du Midi, qui, atteignant une altitude de 3 800 m, sera le plus élevé du monde, puisque celui de la Jungfrau ne dépasse pas 3 450 m.

Au lieu d'avoir son point de départ à la gare des Pèlerins, jusqu'ici utilisée et qui se trouve à vingt minutes de marche du centre de Chamonix, la nouvelle ligne partira du cœur même de la ville et, par un tracé direct, long de 2 600 m, aboutira au Plan de l'Aiguille, à 2 300 m d'altitude, sur un replat situé entre les glaciers de Blaitière et des Pèlerins, au pied de la chaîne des Aiguilles. Une gare intermédiaire, original bâtiment circulaire, sera installée en ce point qui deviendra un but de promenade en été, un départ de courses à skis en hiver.

La deuxième section, d'une seule portée de 3 100 m, partira du Plan de l'Aiguille et aboutira tout près du sommet même de l'Aiguille du Midi, face nord, à 3 800 m, où sera aménagée la station supérieure. Un ensemble de tunnels et de passerelles permettra de passer directement sur la face sud de l'Aiguille.

La benne pèsera un peu plus de 1 t ; elle roulera sur un câble de 57 mm de diamètre sans pylônes intermédiaires et pourra transporter 50 passagers, la durée du trajet étant de vingt-cinq minutes. On envisage d'édifier, près de la gare supérieure, un refuge capable d'abriter 600 personnes au minimum. Par suite de l'impossibilité d'élever une construction sur l'arête rocheuse de l'Aiguille, les techniciens ont décidé de creuser ce refuge dans le rocher ; c'est la première fois qu'on entreprend une telle construction.

Les touristes trouveront dans cet hôtel souterrain un abri sûr et d'un confort supérieur à celui des refuges ordinaires ; le secteur n'étant pas sans aléas du fait des sports qui s'y déroulent, le refuge abritera aussi une infirmerie.

Des galeries donneront accès à des passerelles solidement ancrées dans la paroi abrupte de l'Aiguille et les voyageurs pourront ainsi admirer sans danger l'un des panoramas les plus grandioses des Alpes.

Le tableau suivant donne les principales caractéristiques du nouveau téléphérique.



● Les travaux au replat intermédiaire du Plan de l'Aiguille : au premier plan, emplacement du pylône.

	1 <sup>er</sup> tronçon (Chamonix- Plan de l'Aiguille)	2 <sup>e</sup> tronçon (Plan de l'Aiguille du Midi)
Altitude de la section inférieure, en mètres.....	1 036	2 300
Altitude de la section supérieure, en mètres.....	2 300	3 800
Longueur de la ligne, en mètres.....	2 600	3 100
Nombre de cabines.....	2	2
Capacité des cabines.....	80	50
Vitesse de translation, en mètres-seconde.....	7,2	10
Débit horaire de voyageurs.	1 360	1 000

Ces précisions donnent la mesure des progrès accomplis par la technique au cours du dernier demi-siècle.

## Le téléphérique actuel

En effet, l'idée audacieuse d'installer un téléphérique de Chamonix au sommet de l'Aiguille du Midi remonte à 1904. Le premier projet

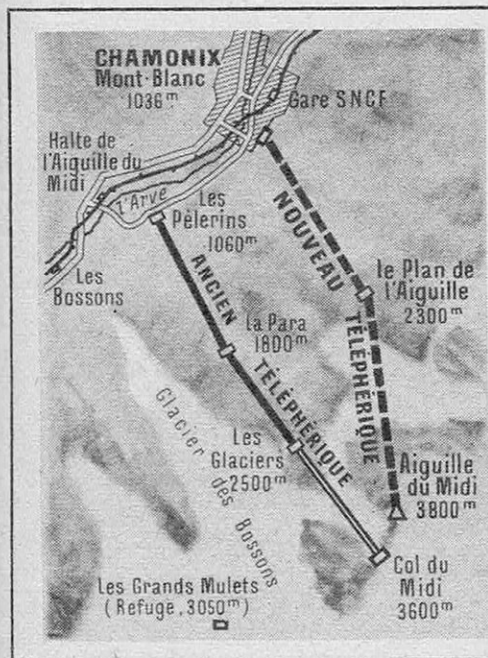
# D'EUROPE



● Sur ce même Plan de l'Aiguille, préparation des éléments composant le coffrage du puits du pylône.



AIGUILLE DU MIDI ET TRACÉS DU TÉLÉPHÉRIQUE



## SCIENCE ET VIE

complet établi envisageait trois sections : les deux premières avec de nombreux pylônes intermédiaires, la troisième en une seule portée.

Les travaux commencés en 1911 furent interrompus pendant la guerre 1914-1918 et c'est seulement en 1927 que les deux premières sections furent mises en service.

La première, longue de 2 300 m, part de la gare des Pèlerins, à 1 060 m d'altitude et à 2 km en aval de Chamonix, pour aboutir à la station intermédiaire de La Para, à 1 800 m d'altitude.

La deuxième, longue de 1 465 m, aboutit à la station supérieure des Glaciers, à 2 500 m d'altitude, terminus actuel du téléphérique, au sommet du glacier des Bossons et au pied de la grande chaîne des Aiguilles de Chamonix.

Grâce à cette station, d'où l'on peut, par un sentier, gagner en deux heures et demie le refuge des Grands Mulets, l'ascension du Mont Blanc se trouve écourtée de cinq heures par l'emprunt du téléphérique.

Ces deux sections ont été construites en « chemin de fer aérien » ; les câbles, situés à faible distance du sol (25 m au maximum sur la première section) dont ils suivent les ondulations, sont

portés par une série de pylônes peu élevés et très rapprochés (longueur de la plus grande portée : 350 m).

Les cabines, qui rappellent une voiture de tramway ou de funiculaire, sont divisées en trois compartiments avec portières latérales ; leur poids mort est de 3 000 kg, alors que les cabines des téléphériques récents n'excèdent guère généralement 1 150 kg.

Voici les principales caractéristiques des deux sections actuellement en exploitation.

	1 <sup>re</sup> section (Les Pèlerins-La Para)	2 <sup>e</sup> section (La Para-les Glaciers)
Altitude de la station inférieure, en mètres.....	1 060	1 800
Altitude de la station supérieure, en mètres.....	1 800	2 500
Longueur de la ligne, en mètres.....	2 300	1 465
Nombre de pylônes.....	26	19
Vitesse de translation, en mètres-seconde.....	2,5	2,5
Durée du trajet aller, en minutes.....	15	10
Capacité des cabines.....	18	18
Débit horaire maximum de voyageurs (1).....	72	72

(1) Les voyageurs empruntant la même cabine pour effectuer le trajet complet, le débit horaire maximum est le même pour les deux sections.



● Sur le pignon de gauche, le terminus de l'Aiguille. Par tunnel, on traversera le bloc rocheux de droite.

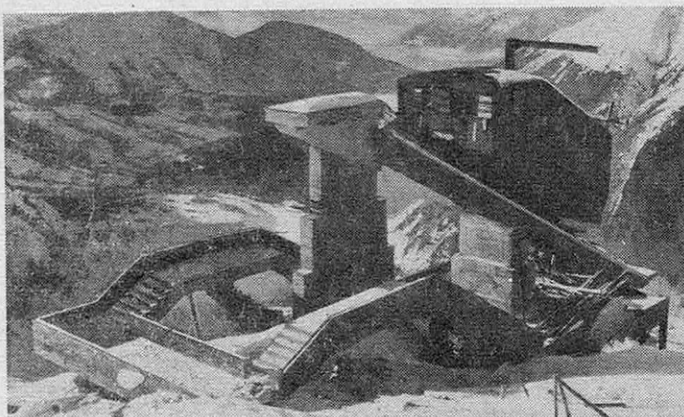
### La construction de la troisième section

La construction de la troisième section posa longtemps des problèmes qui paraissaient insolubles au point de vue technique. On l'entreprit en 1935 suivant une conception qui se signale par son originalité technique.

Le tracé prévu, d'une longueur de 2 000 m environ, devait aboutir non plus au sommet de l'Aiguille, mais au col du Midi, à 3 600 m d'altitude. Ce seuil rocheux domine, dans un site grandiose, le glacier du Géant et la vallée de Chamonix. Il est soumis à des rafales de vent glacé et à de brusques tempêtes de neige, suivies de radieuses éclaircies. De ce point, on peut faire en une heure et demie l'ascension de l'Aiguille du Midi et atteindre en deux heures de skis à plat le col du Géant (3 369 m.) à la frontière italienne, à proximité du refuge Torino, terminus d'un téléphérique qui aboutit à Entrèves (1 310 m), station proche de Courmayeur, le Chamonix italien. On voit l'intérêt touristique qu'aurait présenté cette liaison France-Italie.

Des difficultés techniques et financières ne permirent malheureusement pas d'achever les travaux envisagés. L'ancrage des câbles notamment posa de graves problèmes et la solidité du rocher ne parut pas suffisante, tant aux pylônes intermédiaires qu'au col du Midi, pour assurer une exploitation offrant toute la sécurité requise.

Cette entreprise audacieuse avait donné lieu à des efforts héroïques : on avait fait appel aux guides les plus éprouvés de la région pour



● A la station de départ des Glaciers, la gare actuelle est montée sur galets et rails pour qu'on puisse en modifier l'élévation selon la plus ou moins grande tension des câbles.

établir un pylône intermédiaire, qu'on avait décidé de dresser sur une arête rocheuse presque inaccessible. Ce premier tronçon « Glaciers-Arête » fut achevé en 1938. Malheureusement, aux essais, la solidité du rocher se révéla insuffisante pour soutenir le poids élevé des câbles et il fallut étudier de nouveau un tracé supprimant ce pylône intermédiaire.

L'aménagement de la station supérieure ne posait pas moins de problèmes. On ne pouvait acheminer les matériaux à dos d'homme à 3 600 m ; on les parachuta donc par avion dans la neige du col du Midi. Des rubans rouges permettaient de les y retrouver.

L'ancrage des câbles à la station supérieure nécessita un forage de plusieurs dizaines de mètres, partant du versant de Chamonix et débouchant sur le versant du Géant. Malgré toutes ces difficultés et en dépit de l'interruption des travaux provoquée par les hostilités, on inaugura le 8 septembre 1940 la première ligne de service assurant le transport du personnel.

Une benne de construction très sommaire transportait le personnel et les matériaux de la station des Glaciers au col du Midi en longeant les parois glacées de l'Aiguille. Cette ligne de service fut utilisée pour l'établissement à proximité du col du Midi d'un laboratoire du C. N. R. S. destiné à l'étude des rayons cosmiques.

En définitive, la ligne n'a pas été ouverte à l'exploitation. Comme, d'autre part, les deux premières sections du téléphérique actuellement en service ont un débit insuffisant et sont, à cause de leur ancienneté, à l'extrême limite de leurs possibilités de fonctionnement, le nouveau tracé, qui fait table rase de tout ce qui existe, s'imposait. Les travaux ont cette fois suivi un rythme beaucoup plus rapide. Pourtant, bien que sa mise en service ait été prévue pour 1953, il semble qu'il faudra attendre encore plusieurs années avant qu'il soit ouvert aux voyageurs ; outre que son achèvement ne peut se poursuivre que durant les mois d'été, les services de contrôle n'autoriseront la mise en exploitation que lorsqu'elle offrira des garanties absolues de sécurité. Et, à cet égard, l'aménagement de la station supérieure à l'intérieur du rocher, au sommet de l'Aiguille du Midi, pose des problèmes inusités.

Espérons néanmoins que sera bientôt terminée une entreprise qui nécessita de la part de tous, techniciens et ouvriers, beaucoup d'audace, de valeur et de ténacité.

F. Bardot



● La construction de l'ancien pylône de l'arête réclama le concours de guides accomplis.

## Inventions pratiques...

### ← Une piscine portative

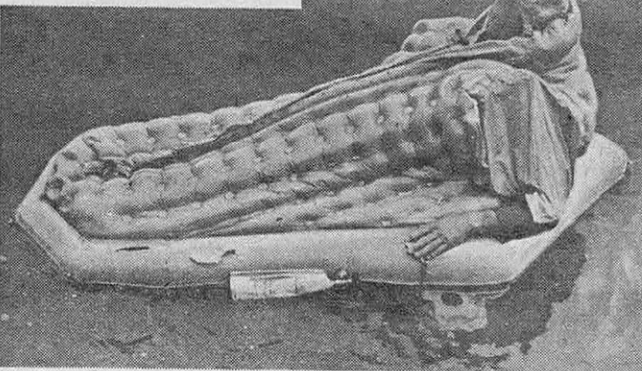
A Los Angeles, une des capitales du cinéma, l'un des signes extérieurs les plus évidents de la fortune, c'est l'aménagement, dans le parc de votre villa, d'une piscine particulière. Voici, toutefois, une réalisation qui va mettre ce super-luxe à la portée des vedettes de second rang. Elles pourront, en effet, faire monter dans leur jardin, en moins d'une demi-heure, ce bassin de 12 m de circonférence et de 1,50 m de profondeur. L'extérieur est constitué de panneaux d'aluminium et l'intérieur est tendu de matière plastique qui assure une parfaite étanchéité et adoucit les contacts. Le poids du tout n'atteint pas 100 kg, et le prix varie entre 200 000 et 250 000 fr.



### Contre la noyade et le froid

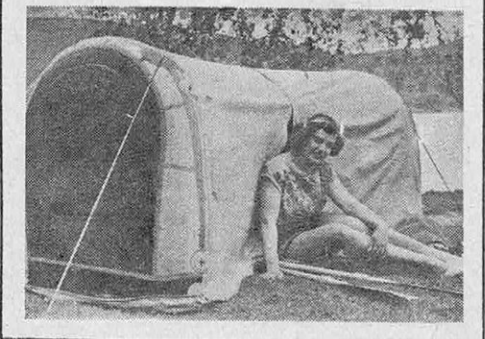
De fabrication anglaise, cet équipement de secours vient d'entrer en service dans l'aviation militaire australienne qui en équipe maintenant tout le personnel navigant de son détachement en Corée. L'intérêt de ce dispositif

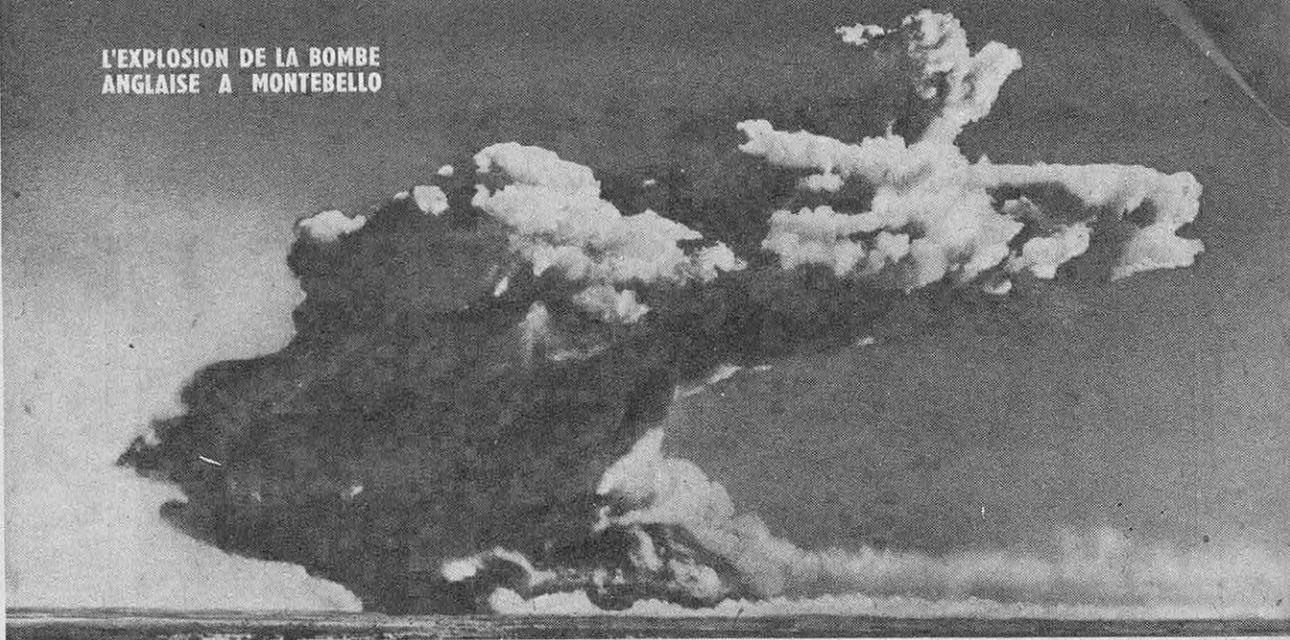
est qu'il associe au canot de sauvetage une combinaison chaude que la rigueur de l'hiver coréen rend indispensable. Lors des essais à Point Cook (Victoria), son inventeur, le commandant Cuming, plongea en tenue de vol dans l'eau glacée et, soutenu d'abord par son gilet de sauvetage, gonfla son canot en moins de six minutes. Une fois dans l'embarcation et sous la couverture piquée, il ne tarda pas à se réchauffer, et des contre-épreuves par d'autres officiers confirmèrent l'intérêt de ce matériel.



### Canot à transformation

Une tente doit être imperméable, un canot aussi. Pourquoi ne pas les réunir ? De conception allemande et destiné au camping nautique plutôt qu'au sauvetage, ce canot insubmersible en toile caoutchoutée présente l'avantage de se couper en deux par le milieu, de telle façon que les deux moitiés constituent, une fois à terre, les parois d'une tente dont les flancs sont formés par des toiles amovibles qui, pendant la navigation, sont roulées sur les boudins de l'embarcation.





## CHAQUE EXPLOSION ATOMIQUE COÛTE PLUS DE 300 MILLIONS

On estime à une quarantaine le nombre de bombes atomiques explosées à ce jour. Le décompte est le suivant : deux sur le Japon, une trentaine au cours d'expériences aux U. S. A. et dans le Pacifique, deux au moins en U. R. S. S. et une en Australie. Cette dernière inaugure le programme militaire de l'énergie atomique du Commonwealth britannique. L'explosion a eu lieu

le 3 octobre dernier à l'île de Monte Bello à 3 km de la côte septentrionale de l'Australie. Quel est le prix approximatif d'une telle expérience et à quoi sert-elle ? Ce sont des questions que l'on se pose tout naturellement et nous allons essayer d'y répondre.

Il est bien entendu inutile de chercher des solutions officielles. On ne peut que lire entre les lignes des documents parcimonieusement « dé-

classifiés » par les Commissions américaine, canadienne ou britannique. On trouve ainsi que vingt livres (anglaises) d'uranium chimiquement pur reviennent à environ 700 dollars, que l'extraction de l'isotope uranium 235 de cet uranium naturel — dont le principal constituant est l'uranium de masse 238 (99,3 %) — donne 0,14 livre du précieux métal ( $U_{235}$ ) au prix de 1 300 dollars, soit 2 000 dollars en comptant la matière première. Ceci met le gramme d' $U_{235}$  à quelque 32 dollars.

On déduit, d'autre part, de l'énergie dégagée par l'explosion atomique (23 millions de kW/h) et du rendement d'utilisation du combustible  $U_{235}$ , qui serait de 5 %, que le poids de la bombe atomique doit être de l'ordre de 20 kg d' $U_{235}$ . Il s'ensuit que le prix de revient minimum d'une telle bombe est de  $20\,000 \times 32 = 640\,000$  dollars, soit 250 millions de francs. Le prix de l'assemblage

des deux tronçons d' $U_{235}$  dont le contact donne la masse critique explosive, ainsi que la mise en scène expérimentale peuvent être évalués à quelque 50 millions. Ceci donne un minimum de 300 millions pour une explosion atomique à l' $U_{235}$ .

Si le combustible nucléaire est du plutonium 239, ce coût est largement dépassé : on estime en effet que, pour un pays puissamment organisé du point

de vue industriel et énergie électrique, la séparation de l'isotope  $U_{235}$  est plus économique que la fabrication de  $Pu_{239}$  dans les piles atomiques. Sachant que la Grande-Bretagne ne fabrique que du  $Pu_{239}$ , on pouvait penser que la facture pour son expérience de Monte Bello serait plus élevée et, effectivement, dans son discours aux Communes, M. Churchill a déclaré que le coût de l'expérience atteignait environ 10 millions de livres anglaises, soit près de un milliard.

### M. CHURCHILL A PRÉCISÉ :

- Que la bombe de Monte Bello, beaucoup plus petite qu'aucune des bombes américaines, s'est révélée plusieurs fois plus destructrice que celles qui dévastèrent Hiroshima et Nagasaki.
- Que la température de l'explosion fut estimée à 1 million de degrés centésimaux.
- Que l'essai destiné à montrer les effets de la bombe sur les installations d'un port a répondu à ce qu'on en attendait.



● Ces deux cartes montrent la position exacte de l'Ile Monte Bello au large de la côte nord-ouest du continent

australien. La zone d'explosion, dont l'accès était interdit, mesurait 320 km dans sa plus grande dimension.

Que peut-on porter au crédit de cette expérience ? D'abord et avant tout, un effet psychologique immense sur les peuples du Commonwealth. L'austérité imposée au citoyen britannique lui devient supportable lorsqu'il contemple les résultats obtenus en ce qui concerne la valeur de la monnaie, la qualité de l'aviation et les réalisations « atomiques ».

Le second point est d'ordre technique. L'expérience renseigne. Il importe de mieux connaître la bombe atomique pour en améliorer le rendement. Celui-ci, de l'ordre de 5 %, est techniquement lamentable. Il se calcule à partir de l'énergie émise par l'explosion atomique et de la masse exacte de combustible nucléaire employée. Cette énergie se mesure par des méthodes

diverses : spectroscopiques, calorimétriques, balistiques et radiométriques.

A Monte Bello, d'après le récit qu'en a fait le Dr Penney qui dirigeait les expériences, la frégate de 1 450 t *Plym*, à bord de laquelle explosa la bombe, émit, avant d'être, selon le terme de M. Churchill, « vaporisée », des signaux par radio qui renseignèrent les expérimentateurs sur les phases antérieures à l'explosion. Quant à la déflagration même, elle fut observée au moyen de plus de 300 dispositifs électroniques.

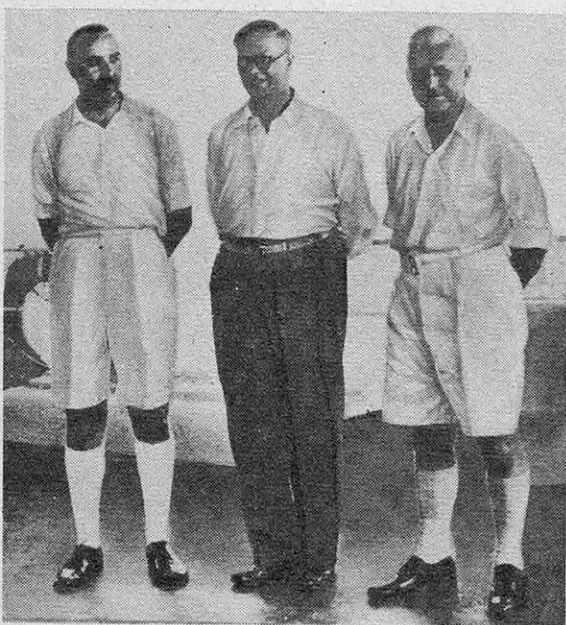
### 100 000 images par seconde

Certains de ceux-ci avaient pour but de photographier les renseignements obtenus. D'autres transmettaient automatiquement par radio les mesures qu'ils effectuaient à un poste central situé à bord d'un des vaisseaux. Dès la mise à feu, l'explosion fut filmée au super-ralenti par des caméras dont l'une enregistrait 100 000 images par seconde (la cadence ordinaire est de 24).

L'altitude atteinte par le nuage fut double, estime-t-on, de celle du panache de Bikini, qui dépassa d'assez peu 1 600 m. Les observateurs furent surpris d'entendre deux détonations à quelques secondes d'intervalle, la seconde au moins aussi puissante que la première. Le son, semble-t-il, aurait été réfléchi par une couche d'air chaud qui se trouvait à quelque 3 km du sol.

Le Dr Penney a conclu son exposé à la radio en précisant que son équipe n'avait apporté tant d'énergie dans cette entreprise que parce qu'elle espérait contribuer ainsi à rapprocher le jour où un conflit mondial serait, en raison de son horreur, universellement considéré comme impensable.

M.-E. Nahmias



◀ Voici, photographié entre deux de ses collaborateurs, MM. Martin et Butement, le Dr W. G. Penney, qui réalisa la bombe atomique anglaise. Il suivit du porte-avion « Campania » l'explosion de la bombe à bord de la frégate « Plym ».



# L'ÉLECTRONIQUE PEUT DONNER AU PIANO UN NOUVEL ESSOR



COMPLEXITÉ DU MÉCANISME INTÉRIEUR D'UN PIANO

Document France-Illustration.

**Ses perfectionnements successifs ont fait du piano un instrument lourd, encombrant et aussi coûteux qu'une automobile. On peut craindre, s'il continue dans cette voie, qu'il ne souffre de la concurrence que lui feront des instruments qui, profitant des acquisitions de la technique électronique, seront d'une fabrication moins onéreuse.**

Il en est du piano comme de toutes choses : s'il n'évolue pas, s'il se fige dans son état actuel, son déclin ne tardera pas à sonner. S'il veut, au contraire, vivre avec son temps, entrer dans le sillage des idées nouvelles et bénéficier des récentes découvertes scientifiques, nul doute qu'il connaisse un nouvel essor.

Il faut, pour préciser la situation, dire qu'autrefois les occasions de dépenses importantes étaient beaucoup moins nombreuses que celles qu'offre la vie moderne. Or, un piano droit petit modèle vaut aujourd'hui plus de 300 000 francs. Ce prix, qui n'est pas absolument à la portée de tout le monde, le met en concurrence avec des objets capables de procurer, eux aussi, beaucoup d'agrément. Le premier effort des facteurs de pianos devrait donc viser à un abaissement sensible du prix de revient.

Comme les prix existants ne comportent pas une marge bénéficiaire excessive, c'est la technique qu'il convient de simplifier afin de fabriquer à moins de frais.

## Réduire le nombre de cordes

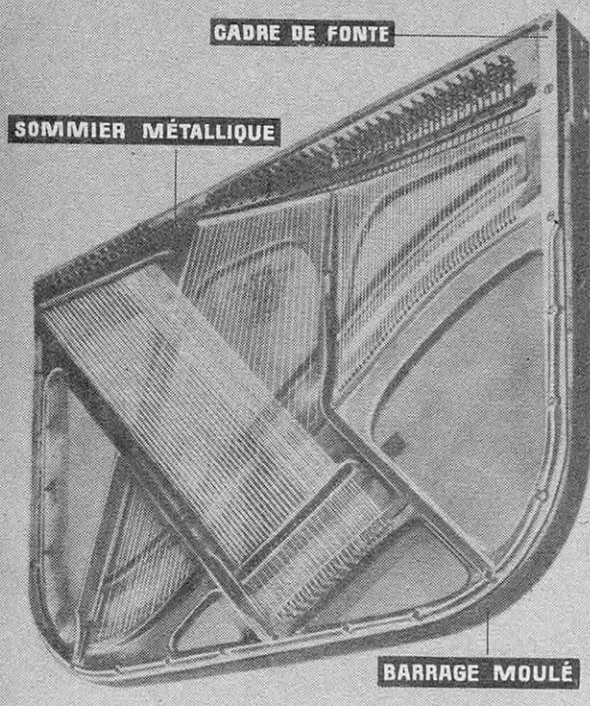
Simplification technique ne veut pas dire qu'il faille, ici, remplacer une courbe par une ligne droite, là, tricher sur l'épaisseur d'une matière première. Il est puéril de croire qu'on aplanira les difficultés de fabrication et de vente en modifiant la forme d'un pied de piano à queue ou en

substituant une glace au panneau en bois d'un piano droit. Il faudrait oser davantage, et, par exemple, en premier lieu, réduire le nombre des cordes.

A sa naissance, et pendant une grande partie du XIX<sup>e</sup> siècle, le piano ne comptait (exception faite des unicycles de l'extrême-basse) que deux cordes par note. Le fil d'acier employé était plus fin que celui dont on fit usage plus tard. L'ossature — le « barrage » en terme de métier — n'avait à résister qu'à de faibles tensions. Un jour, on s'avisait qu'en triplant les cordes de la partie aiguë on aurait une meilleure sonorité. L'expérience ayant été satisfaisante, tous les « facteurs » montèrent en triples cordes les notes aiguës de leurs instruments. Puis ce fut au tour du médium. On arriva ainsi à 60 triples cordes et à un total d'environ 220 cordes, opérant une tension de l'ordre de 15 000 kg. La table d'harmonie, faiblement bombée, subit alors une pression de près d'une tonne.

Mais ces perfectionnements entraînaient des conséquences fâcheuses : d'une part, le piano fut alourdi par la présence d'un cadre en fonte aciérée ; d'autre part, l'accordage de l'instrument devint plus difficile et plus long. Enfin, la durée de pureté des unissons s'est trouvée divisée par le nombre de cordes pour chaque note, c'est-à-dire réduite d'un tiers.

L'idéal serait de ramener les 220 cordes à 85



(ou à 88), c'est-à-dire à une corde par note, comme dans l'épINETTE, et d'aboutir à une même intensité sonore par amplification. On dira que l'amplification déforme toujours le son initial et que, de ce fait, le nouveau piano n'aura plus la voix naturelle des bons instruments que fabriquent en France Erard, Pleyel, Gaveau, Klein et Elcké. Mais le progrès allant son train et l'électronique ne pouvant être soupçonnée d'inertie, on parviendrait sûrement, si on voulait vraiment étudier le problème, à éliminer la déformation. Les avantages qui résulteraient de cette nouvelle technique seraient appréciables : allègement de l'instrument, réduction de son encombrement, facilité d'accordage, meilleure tenue de l'accord et, par surcroît, abaissement notable du prix de revient.

### Dimensions et mécanisme

Diminuer le volume de l'instrument en réduisant au maximum l'étendue du plan de cordes suppose que le mécanisme peut être, lui aussi, ramené à de plus petites proportions.

La largeur du piano ne peut, évidemment, être inférieure à celle du clavier. Or chaque touche blanche pourrait être diminuée de 1 ou 2 mm — ce qui permettrait aux mains d'enfant d'atteindre aisément octaves et même dixièmes. (Une nouvelle écriture s'ensuivrait). C'était le vœu de Charles Kœchlin qui fut polytechnicien avant de devenir l'un des grands maîtres de la musique contemporaine ; c'est ce même souhait que formulent certains virtuoses — notamment Émile Passani — qui désirerait, de plus, que les claviers fussent légèrement cintrés pour réduire les fréquents déplacements du buste et les mouvements de bras de l'exécutant.

Le mécanisme du piano est fait d'une multitude de pièces de bois. Un marteau de piano droit

La recherche d'une meilleure sonorité fit passer des cordes simples aux triples cordes. Mais, pour résister aux tensions développées (d'environ 15 000 kg), l'ossature de la table d'harmonie, le « barrage », dut être renforcée d'un cadre en fonte qui alourdit singulièrement le piano.

comprend six éléments constitutifs, un chevalet en comporte autant et un étouffoir réunit trois parties distinctes. Sciées ou toupillées, ces pièces sont assemblées par collages. Marteaux, chevalets et étouffoirs, une fois garnis de feutres et de peau, sont ensuite montés sur des fourches d'articulation vissées sur le bâti qui comporte d'autres pièces fixes et mobiles. Fourches et bâti sont également en bois. Précisons que la fourche est un des organes les plus délicats du mécanisme : le pivot qu'elle supporte repose sur une garniture de drap spécial appelé « casimir » et l'on peut dire que c'est du jeu normal de ces pivots que dépend généralement le bon ou le mauvais fonctionnement du mécanisme.

Mais la mécanique d'un piano comprend encore une infinité de boutons d'échappement, de tiges et de crochets, de ressorts, de lanières, etc...

Le plombage des claviers, dont la plupart sont en tilleul, est une autre imperfection du piano : son oxydation cause des frottements entre touches et, chose plus grave, fait parfois éclater l'extrémité de celles-ci.

Une mécanique et un clavier en métal embouti permettraient de simplifier la technique dans une très large mesure et concourraient à abaisser le coût de la fabrication. De plus, il nous semble que les feutres, draps et peaux pourraient être remplacés avantageusement par un caoutchouc synthétique du genre « néoprène » ou par du nylon ; outre que ces matières résistent à l'usure, à l'humidité et à la sécheresse, elles ne craindraient pas les mites.

Certes, une étude approfondie de ces problèmes par des spécialistes serait nécessaire, mais pourquoi n'aboutirait-elle pas ? Notre époque de physique nucléaire a résolu des problèmes infiniment plus ardu !

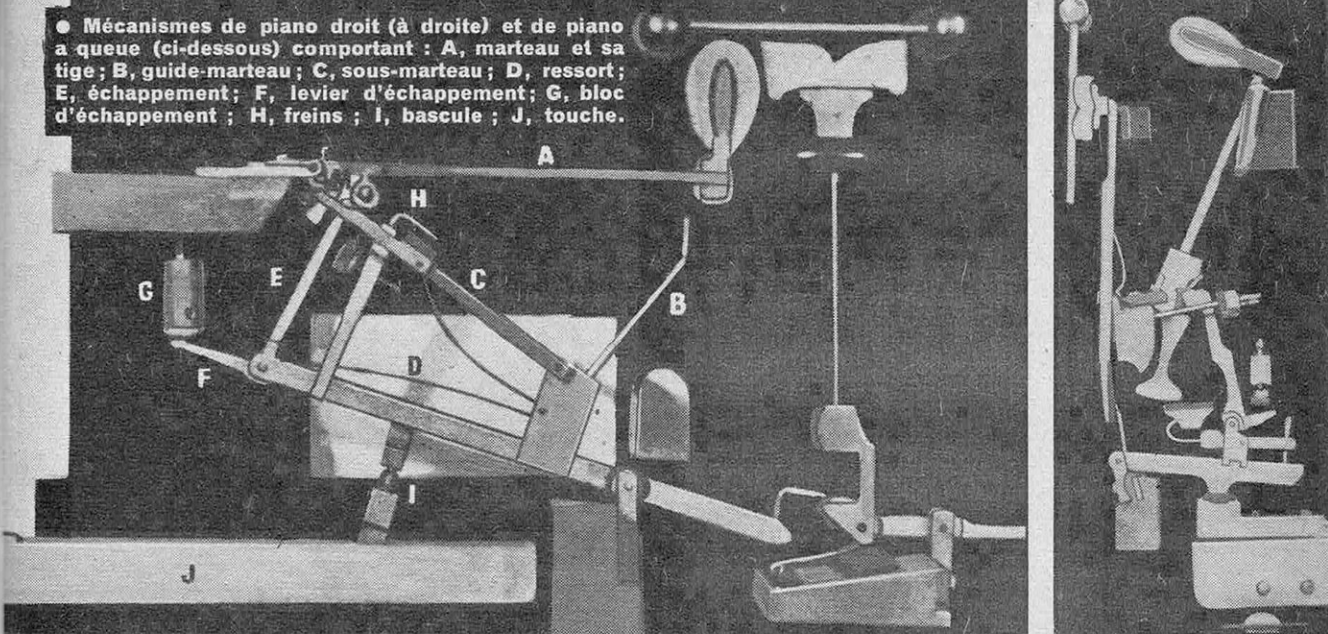
Le meuble — qui n'est pas une caisse de résonance — ferait, lui aussi, l'objet de certaines réformes utiles.

### Vers un nouvel instrument

D'autres possibilités de perfectionnements techniques sont à considérer. Des pianistes et des compositeurs souhaitent que l'étendue du piano descende jusqu'à l'*ut* de 32 pieds de l'orgue (*ut* 2), que soit réalisé un meilleur équilibre des basses et des dessus, du forte et du piano, qu'une troisième pédale, un « *rinforzando* » sur une note ou sur une succession de notes, permette toutes les nuances. Quelques personnalités demandent qu'un dispositif permette enfin de différencier au piano le *si bémol* du *la dièse*, le *do dièse* du *ré bémol*, etc., qui sont actuellement confondus par le tempérament de l'instrument.

De perfectionnements en perfectionnements vous arriverez, dira-t-on, à un instrument de musique qui ne sera plus le piano. C'est possible ! mais le piano lui-même n'est-il pas né du clavecin ?

● Mécanismes de piano droit (à droite) et de piano a queue (ci-dessous) comportant : A, marteau et sa tige ; B, guide-marteau ; C, sous-marteau ; D, ressort ; E, échappement ; F, levier d'échappement ; G, bloc d'échappement ; H, freins ; I, bascule ; J, touche.



## Un peu d'histoire

On ne comprend bien ce qui est que lorsque l'on sait ce qui a été. La connaissance du passé est indispensable à la science et, puisque nous parlons de perfectionnements possibles du piano, il sied de s'instruire de ses ancêtres. Nous ne remonterons pas jusqu'à la lyre d'Apollon ou même au psaltérion de David. Il suffit de commencer à la seconde moitié du XIV<sup>e</sup> siècle, quand furent tentés avec succès les premiers essais d'un mécanisme à clavier agissant sur des cordes en boyaux montées sur caisse de résonance.

C'est la combinaison du psaltérion, du tympanon et de l'antique monocorde qui donna naissance au *clavicythérion*, instrument à cordes pincées dont le clavier permettait de produire un plus grand nombre de notes qu'il n'était possible de donner avec le plectre à main. Les cordes étaient disposées de façon contraire à celles du piano : les grosses et longues à droite, les fines et courtes à gauche. Elles vibraient sous l'action d'un bec de plume placé à l'extrémité d'une petite languette à bascule.

Les cordes en fil de laiton du *clavicorde* étaient, au contraire, frappées par des tiges en métal mues par les touches d'un clavier. L'instrumentiste pouvait modifier le son, le nuancer et c'est sur cet instrument à quatre octaves que le grand Jean-Sébastien Bach jouait le plus volontiers. Il y eut aussi des *clavicordes* et des *manicordes* de 65 à 70 cordes.

Puis vint l'épinette. Chaque touche était terminée à son extrémité par une lamelle de bois sur laquelle était fixé un bec de plume. Les cordes des épinettes (qui n'avaient qu'une corde par note), étaient jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle de même nature que celle des violons, mais alors on substitua des cordes métalliques aux cordes à boyaux. Son étendue n'était que de trois octaves et, avec sa sonorité chevrotante, elle convenait aux mièvres de cette époque galante.

La *virginale*, instrument favori des reines

Élisabeth d'Angleterre et Marie Stuart, comportait des cordes métalliques très fines que faisaient vibrer le plectre de la pièce articulée. Enfin, le *clavecin*, qui succéda à l'épinette et à la virginale, procédait exactement du même mécanisme, mais offrait cinq octaves et quelquefois deux claviers. Il dut son succès à de patientes recherches qui portèrent sur le plan des cordes et les dimensions de la table d'harmonie, sur les articulations des sautereaux. Apprécié des plus célèbres musiciens, son usage se généralisa sous leur impulsion.

Les clavecins de Hans Ruckers d'Anvers et de ses deux fils furent très renommés à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. Puis des facteurs italiens acquirent une juste célébrité. Plus tard, en France, Sébastien Érard fabriqua des clavecins d'une grande perfection avec système transpositeur additionné de jeux d'orgue qui réunissaient toutes les ressources compatibles avec la production du son. Il y eut le clavecin d'amour, le clavecin angélique, d'une sonorité beaucoup plus douce où le pincement des cordes était opéré par des languettes de bois recouvertes de velours au lieu de bec de plume. Le clavecin régna en Europe pendant un siècle et demi.

## Le piano-forte

En 1710, le facteur florentin Christofori, né en 1683, à Padoue, présenta à la cour du duc de Toscane un clavecin à marteaux : le *cembalo a martelletti*. Son ingénieuse mais très imparfaite invention se heurta à l'indifférence générale. Découragé, le jeune constructeur abandonna sa tentative qui, reprise par d'autres facteurs, notamment par le Français Marius, aboutit pourtant au *piano-forte*. Les clavecinistes délaissèrent leur instrument et les compositeurs n'écrivirent presque plus que pour le piano.

Celui-ci, à ses débuts n'était pas le brillant instrument que nous connaissons. Il n'avait pas sept octaves, son intensité sonore était faible et son mécanisme délicat donnait un toucher mou. 41

## SCIENCE ET VIE

Haydn et Mozart n'en furent pas enthousiastes et Voltaire disait : « Le piano-forte n'est qu'un instrument de chaudronnier en comparaison du noble et majestueux clavecin ». C'est cependant sur l'un de ces instruments un peu perfectionné déjà (le Pleyel numéro 7267) que Chopin composa les plus belles de ses œuvres immortelles.

Les facteurs s'ingénierent alors à rechercher une meilleure sonorité en augmentant les dimensions de la surface vibrante et, parallèlement, celles des cordes. Le mécanisme fut l'objet de sérieuses études que récompensèrent des distinctions aux Expositions universelles. L'instrument devint si satisfaisant que César Franck put dire que « jamais il ne serait possible de fabriquer des pianos supérieurs au sien ». C'était le numéro 18169 de Pleyel sorti de l'usine de Saint-Denis en 1852 — il y a cent ans.

Pendant que, grâce à ces efforts collectifs, le piano atteignait cette perfection, le clavecin disparaissait en même temps que l'ancienne noblesse. C'est au piano que se formaient les meilleurs musiciens et l'histoire de cet instrument est riche en noms célèbres.

### La crise

L'industrie du piano connut une longue ère de prospérité. Entre 1925 et 1930, la production globale des usines françaises était d'environ 25 000 pianos par an. Mais, depuis, l'industrie du piano connut des jours sombres. Les causes en sont diverses : prix des matières premières, crise d'apprentissage, la guerre, le problème de l'habitation, les programmes scolaires de plus en plus chargés, les sports, la vie au grand air et, aussi, les perfectionnements et la vulgarisation du phonographe et de la radio. Peu à peu les maisons réduisirent l'effectif de leur personnel ; certaines même durent fermer.

De cette situation est née une crise de la conscience professionnelle. Elle est inquiétante quand on sait que le nombre des bons ouvriers formés en usine n'a cessé de diminuer, alors que celui des bricoleurs augmente.

L'accordage nécessite à lui seul un apprentissage long et souvent décevant... Comment un

ébéniste ou un finisseur peut-il, sans jamais avoir appris, être à même de faire des unissons, d'obtenir le véritable degré de fausseté qu'il convient de donner aux tierces majeures pour le meilleur tempérament possible ? L'accordage du piano met en effet le spécialiste dans la nécessité de ramener à douze les trente-cinq sons de la gamme physique et l'accordeur doit altérer de la même quantité les intervalles, de façon à diviser l'octave en douze demi-tons égaux ; tous les tons étant ainsi également justes ou plutôt également faux.

L'idéal serait, certes, de mettre au point des contrôles scientifiques qui permettent de réaliser automatiquement cet accordage, mais, en attendant que l'accordage du piano passe de l'empirisme à la science, il conviendrait de réglementer sans retard l'exercice de la profession afin que reprennent confiance les hommes qui ont fait des études et qui aiment leur métier.

Ce n'est là qu'une solution à l'un des problèmes de l'industrie. Mais ce n'est pas le grand problème ; la question, c'est de rendre au piano sa vogue. Si l'on veut que le piano survive à ce siècle, il faudra surtout moderniser les techniques et, pour travailler dans ce sens, retrouver l'état d'esprit de ceux qui, il y a cent ans, ne cessaient d'inventer, d'adapter, de modifier. Autrement dit, il devra évoluer ou périr.

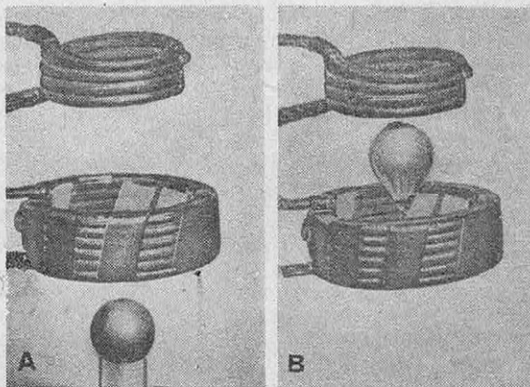
Le piano a, pour l'instant encore, la chance qu'aucun grand virtuose ne lui a fait d'infidélité. Mais cela durera-t-il toujours ? L'apport de l'électronique à l'expression musicale offrira demain d'immenses possibilités aux compositeurs. Si les facteurs de piano n'y prennent garde, ils apprendront un jour qu'un Armand Givelet, éclairé par un Robert Dussaut, qu'un Maurice Martenot, ou qu'un Constant Martin viennent de réaliser l'instrument de musique polyphonique par excellence qui donnera à l'art musical une impulsion nouvelle.

A ce moment-là, si le piano reste, trop cher d'achat et d'entretien, il sera abandonné par la masse. Certes, une élite lui restera fidèle. Mais combien compte-t-on de clavecinistes aujourd'hui ?

Jean Farger

## DU MÉTAL FONDU SANS CREUSET

JUSQU'ICI, le procédé classique pour fondre un métal consistait à le placer dans un creuset en matière réfractaire que l'on chauffait ; mais, quelles que soient les précautions prises, le creuset souillait le métal. Des ingénieurs viennent de trouver un procédé électromagnétique qui évite ces inconvénients. En **A**, une bille d'aluminium à l'état solide est présentée dans un champ électromagnétique qui la maintient en suspens. En **B**, le métal liquéfié sous l'influence de la chaleur dégagée par le champ alternatif tombera par gravité lorsqu'on coupera le courant.



# INDISPENSABLES L'UN ET L'AUTRE



## BÉTAIL ET TRACTEURS doivent coexister dans la ferme moderne

Il est certain que, dans la plupart des cas, le tracteur permet un travail plus rapide et moins pénible de la terre, mais l'humus demeure l'un des facteurs indispensables aux bonnes récoltes et peu d'engrais sont supérieurs à celui que fournit le bétail.

**Q**UE de fois, on entend dire :  
« Le jour où il y aura assez de tracteurs, le bétail se révélera inutile ; l'idéal futur : c'est la ferme totalement mécanisée. »

Mais d'autres répondent :  
« La généralisation complète des moteurs mécaniques correspondrait à la mort de la fertilité, puisque, sans fumier, sans humus, il n'y a pas de fécondité de la terre, pas de belles récoltes possibles. »

Un philosophe dirait que, là comme ailleurs, la vérité se place entre les deux. En fait, il suffit au praticien de partir de certains principes fondamentaux, que nous allons essayer de dégager, pour trouver lui-même, et suivant les circonstances, la solution qui puisse résoudre dans les meilleures conditions son cas particulier.

### L'humus, facteur du rendement des terres

Dans le sol, le fumier se transforme progressivement en humus, c'est-à-dire en matières organiques en voie de décomposition, matières dont

le rôle est fondamental dans le maintien de la fertilité des terres.

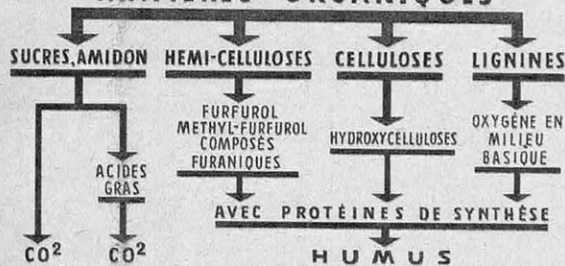
— En premier lieu, l'humus est le meilleur correcteur des terres lourdes, qu'il rend plus légères. En effet, grâce aux ions positifs de calcium, le calcaire coagule les colloïdes *argilo-humiques* autour des noyaux de sable pour former des agrégats, d'autant plus volumineux qu'il y a plus d'humus. Entre ces agrégats, l'eau, l'air, les racines circulent facilement : la terre est plus perméable.

— L'humus corrige aussi les sols légers : il s'oppose à l'érosion, puisque les noyaux de sable emprisonnés dans les agrégats ne peuvent plus glisser les uns sur les autres et être emportés par l'eau ou le vent.

— L'humus, pouvant absorber jusqu'à quinze fois son poids d'eau, rend les terres fraîches ; d'autre part, comme il est noir, il absorbe la chaleur solaire, toutes choses qui favorisent la germination.

— Par ses acides, il attaque beaucoup de

## PROCESSUS DE DÉCOMPOSITION DES MATIÈRES ORGANIQUES



● Les lignines renferment 63 à 64 % de carbone, les autres matières végétales : de 45 à 46 %. C'est pourquoi les litières (paille-touffère) fournissent le meilleur humus.

matières contenues dans le sol pour les rendre assimilables ; les millions de microbes qu'il contient par centimètre cube sont de merveilleux chimistes qui préparent les aliments de la plante, dont l'humus fait du reste partie.

Pour conclure, on peut affirmer que les hauts rendements sont en relation avec la proportion d'humus dans les terres : dans les limons des plateaux, du Bassin Parisien, du Nord, etc., cette

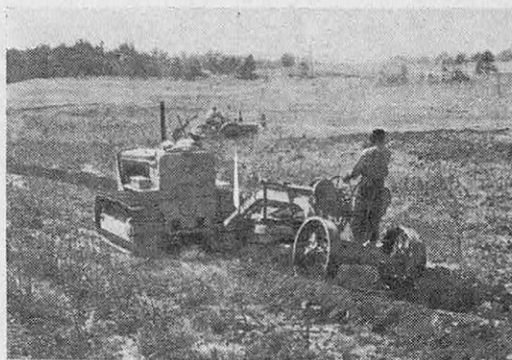
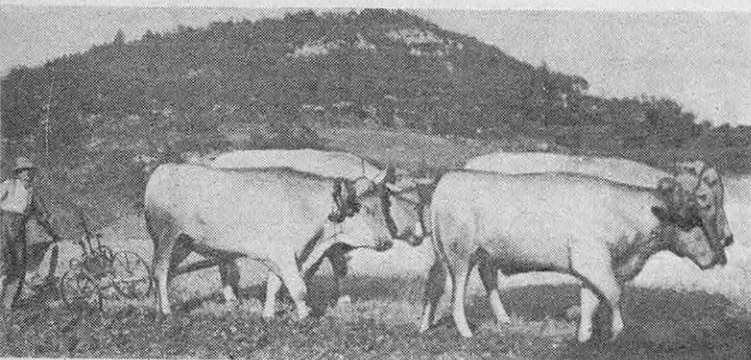
« Dynamique du Sol », que : « dans des alluvions soumises à la culture maraîchère et où on apporte annuellement depuis des siècles 150 t de fumier par an, la cessation des fumures organiques pendant trois ans a abaissé le taux des matières organiques du sol de 5,79 à 5,52 %, ce qui correspond à une perte annuelle de 1 560 kg de carbone environ.

Pratiquement, il faut à peu près 14 kg de fumier frais pour obtenir environ 2 kg d'humus, soit 1 kg de carbone ; on voit, qu'il faudra, par hectare, apporter chaque année :  $800 \times 14 = 11\ 200$  kg, soit environ de 10 à 13 t de fumier. Généralement, on en épandra de 30 à 40 t tous les trois ans par exemple.

### Une tête de bétail par hectare

Nous voici donc arrivés à une conclusion fondamentale, car 10 à 13 t de fumier par an, c'est ce que donne une tête de gros bétail ayant une alimentation, une litière et une stabulation moyennes ; trois à quatre porcs, huit à dix moutons équivalent à une tête de gros bétail. Le praticien doit donc avoir, si c'est possible, au moins une tête de gros bétail par hectare cultivé.

Dans les cas où on ne peut avoir assez de



● Pour certains labours en terrain délicat, lorsque la roche affleure la surface du sol, un bon attelage est préférable, car il s'arrête de lui-même quand la charrue ren-

contre une résistance trop forte. Mais, partout où les travaux nécessitent de la rapidité ou de la puissance, creusement de rigoles par exemple, le tracteur est imbattable.

proportion atteint 3 à 4 % et plus ; dans le Sud-Ouest, le Midi, elle n'est guère que de 1 à 2 %. Ce faible taux est, avec l'irrégularité des pluies, une des deux principales causes des faibles récoltes, en particulier dans le bassin de la Garonne.

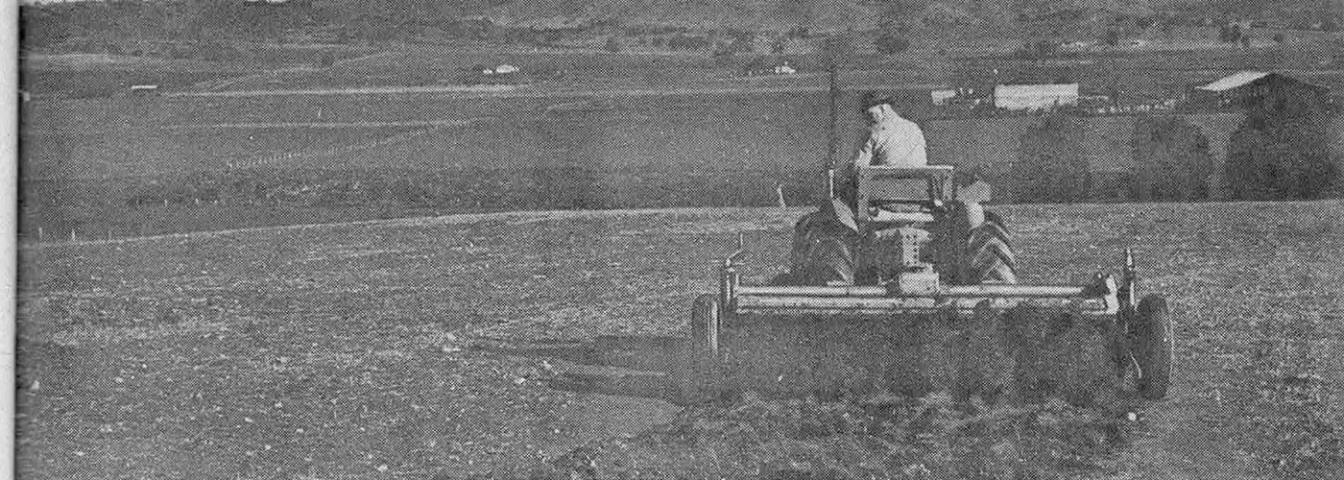
### Comment éviter l'épuisement du sol

Mais, petites ou grandes, les récoltes épuisent le sol. De multiples essais, en particulier ceux que fit Boussingault dans son domaine de Bechelbronn, prouvent que chaque récolte prend à la terre, par hectare, un minimum annuel de 800 kg de carbone organique. Or, c'est là qu'intervient le principal rôle du fumier : si le processus des décompositions qui aboutissent à la formation d'humus est fort compliqué, il reste que cet humus contient plus de la moitié de son poids en carbone.

bétail, on envisagera l'emploi d'engrais verts, de fumier artificiel, de gadoues, d'engrais organiques, ou l'enfouissement de pailles. Car, de toutes manières, il faut rendre au sol ce qu'il perd.

On voit donc l'intérêt que le bétail présente pour une exploitation agricole, et cela d'autant plus qu'il fournit, en outre, lait et viande, et qu'il permet un travail économique là où le tracteur ne peut être employé.

Il ne manque pas de cas où le tracteur ne peut servir, et ils ne sont pas près de disparaître : il est, par exemple, fort difficile de décaillonner la vigne à l'aide d'un tracteur ; par contre avec un attelage fort et lent, le travail est excellent. Dans le pays basque, où l'on va chercher en montagne une litière composée de bruyères, d'ajoncs et de genêts, les bœufs pyrénéens (race d'Urt), solides et agiles, traînent les charrettes à des altitudes où l'emploi du moteur serait souvent



● Le tracteur se prête aux utilisations les plus diverses, par exemple à l'entraînement d'une houe rotative de 2,70 m de large qui peut aussi bien remplacer une charrue qu'une

herse ; la profondeur d'attaque varie en effet de 2,5 cm à 15 cm. Cette houe, fabriquée par une firme australienne, peut être accouplée à un tracteur standard de 25 chevaux.

dangereux. Sur certains plateaux de Gascogne, il y a très peu de terre sur la roche calcaire, qui affleure en beaucoup d'endroits ; avec un tracteur, le travail serait « fastidieux » à cause des arrêts incessants et dangereux pour les pièces de la charrue : l'emploi d'un vieil attelage qui s'arrête de lui-même quand la résistance augmente rend ce travail possible.

### Quand paie le tracteur ?

On pourrait multiplier les exemples ; toutefois, il faut reconnaître qu'inversement, par sa souplesse et sa maniabilité, le tracteur moderne permet des utilisations de plus en plus variées et rapides. Et même certains travaux, impossibles avec des attelages deviennent réalisables si l'on possède un bon tracteur. Par exemple, certaines terres lourdes durcissent tellement avec la sécheresse qu'aucun attelage n'arriverait à tirer des charrues dans un tel milieu ; un appareil à chenilles tirant une forte charrue à disques donnera des résultats très satisfaisants.

Une ferme moderne devra donc posséder aussi des tracteurs, mais combien ? En établissant le prix de revient, on s'aperçoit vite que les frais généraux d'un tracteur sont relativement élevés : amortissement, intérêts, entretien, pièces de rechange et grosses réparations, assurances, etc. Pour un tracteur de 30 ch à essence, ayant coûté avec sa charrue 1 200 000 francs, on aurait à peu près les frais généraux ci-dessous :

Amortissement par an, sur six ans ...	200 000
Intérêt moyen par an à 3 % .....	21 000
Entretien, pièces de rechange, assurances, etc. ....	79 000
Total.....	300 000

Suivant la force et le genre d'appareil, ces frais généraux varient de 100 000 à 500 000 francs par an. En gros, ils sont de l'ordre de 10 000 francs par cheval.

Dans notre exemple, si le tracteur laboure 1 h par an, les frais généraux à l'heure sont de 300 000 francs. Mais que l'appareil travaille 3 000 h, comme c'est la coutume aux États-Unis, et le prix horaire tombe à 100 francs.

En pratique, un tracteur de 30 ch doit tourner au moins 1 000 h pour être économique. Supposons, que l'on s'en serve 200 h pour charrois sur route, battages, etc. Il reste à l'utiliser 800 h environ pour le travail de la terre. Or, par sous-solage, labours profonds, moyens et légers, hersages et roulages, récoltes, etc., 1 ha est travaillé au moins à cinq reprises et chaque fois dans un temps moyen que l'on peut évaluer à 5 h. Il faut donc posséder environ :

$$\frac{800}{5 \times 5} = 32 \text{ hectares de terre labourable.}$$

En résumé, dans une propriété qui a, au total avec prés, forêts, etc., 80 ha, mais dont l'étendue labourable ne dépasse pas une trentaine d'hectares, on peut posséder un tracteur d'une trentaine de chevaux.

### Données de base

Nous pouvons donc dire avec une approximation satisfaisante que, dans une exploitation fertile, un bon équilibre est réalisé si on se rapproche, quant au cheptel vif, d'une tête de gros bétail par hectare labouré et, quant aux moteurs, d'un cheval vapeur par hectare cultivé.

En assimilant une tête de gros bétail à un cheval ordinaire, on pourrait écrire de façon « lapidaire » : il faut par hectare : un cheval animal et un cheval mécanique.

Malgré tout, la question n'est pas toujours aussi simple, et l'équilibre entre le bétail et les moteurs est avant tout affaire d'expérience et dépend des situations. Nous nous sommes borné à dégager les principes fondamentaux dont on doit toujours s'inspirer.

D'autre part, les machines, étant coûteuses, doivent rapporter en conséquence et c'est un corollaire de l'exposé ci-dessus que de dire que l'agriculteur devra chercher sans cesse, pour ses terrains bien travaillés, les variétés de plantes nouvellement créées, nouvellement expérimentées et qui fournissent pour sa région les plus forts rendements.

Car, si les points de vue agricole et mécanique sont liés, le premier garde toujours la prépondérance.

# CE QUE SONT LES ISOTOPES

C'EST en 1919 que le célèbre physicien anglais Lord Rutherford réalisait les premières transmutations artificielles : en soumettant de l'azote pur et de l'oxygène à l'intense bombardement des particules alpha du radium, il réussit à obtenir la désintégration des noyaux atomiques de ces deux éléments. Le passage des rayons alpha du Radium à travers l'azote produit en effet, au sein de ce gaz, l'expulsion de particules qui sont des **protons**, ou noyaux d'hydrogène. On obtint des résultats analogues en bombardant d'autres éléments légers. La chimie des transmutations était née.

Ces belles expériences ne furent pas suivies de progrès très rapides et il fallut la découverte, en 1934, de la radioactivité artificielle par Frédéric et Irène Joliot-Curie pour montrer qu'il était possible de créer de nouvelles espèces atomiques ignorées jusqu'alors. Cette découverte devait avoir des répercussions profondes en Physique et aussi en Biologie.

On sait que la plus petite partie concevable d'un corps simple se nomme **atome**. Celui-ci est essentiellement constitué par les électrons périphériques et le noyau. Les **électrons**, de charge négative, gravitent autour du noyau ; ils sont très petits et leur masse est négligeable. Le noyau se compose de constituants simples, les **nucléons**, qui sont de deux types : les **protons**, de charge positive, et les **neutrons**, électriquement neutres.

Le nombre total des particules du noyau représente la **masse atomique** (M) de l'élément considéré. Le nombre total des protons constitue son **numéro atomique** (Z). Ce nombre est égal à celui des électrons périphériques et il détermine les propriétés chimiques et biologiques du corps considéré.

Rappelons aussi que l'on nomme **isotopes** deux ou plusieurs éléments ayant même numéro atomique, c'est-à-dire même nombre de protons et donc mêmes propriétés chimiques, avec des masses atomiques différentes. Un changement dans le nombre des neutrons produit ainsi une modification de masse dans un même élément et donne naissance à un isotope dont les propriétés chimiques sont identiques. La plupart des éléments résultent d'un mélange de deux ou plusieurs isotopes. Il en est ainsi du chlore, du brome, de l'étain, du zinc, du calcium, etc., pour n'en citer que quelques-uns. Une importante découverte à cet égard fut celle de l'isotope lourd de l'hydrogène ou deutérium (Urey et Bric Rivedde, 1932) ; combiné à l'oxygène, il donne « l'eau lourde ».

On sait, d'autre part, que certains métaux lourds présents dans la nature sont instables et se détruisent spontanément en se transformant en un élément différent. C'est le cas du radium, du mésothorium, de l'actinium et, en général, de tous les corps radioactifs. Ces transformations, ces désintégrations s'accompagnent de l'émission de rayonnements que l'on peut déceler à l'aide d'appareils spéciaux d'une extrême sensibilité (électroscope, compteur de Geiger-Muller). Ces transformations s'effectuent suivant des lois immuables et à des vitesses toujours identiques pour le même élément. Certains corps radioactifs se désintègrent très lentement, d'autres très vite. Le radium, par exemple, diminue de moitié en 1590 ans, alors que le thoron (émanation du thorium) disparaît de moitié en 54 s. Cette vitesse de désintégration, nommée « période », est ainsi caractéristique d'un élément donné. Elle correspond au temps nécessaire pour que le nombre d'atomes radioactifs présents diminue de moitié.

C'est en 1934 que Frédéric et Irène Joliot-Curie ont découvert la possibilité de rendre radioactifs certains éléments connus jusque-là dans leur forme stable. Ils les appelèrent « radioéléments artificiels » parce que ceux-ci étaient créés au laboratoire et n'existent pas à l'état naturel dans l'écorce terrestre. Mais leurs propriétés physiques sont absolument les mêmes que celles des radioéléments naturels, c'est-à-dire que leur désintégration comporte aussi l'émission de rayonnement : le plus souvent, rayonnement bêta formé d'électrons, parfois accompagné de rayonnement gamma.

Comme pour les éléments radioactifs naturels, leur vitesse de désintégration est exprimée par la « période ». Ils ont rigoureusement les mêmes propriétés chimiques que les éléments stables correspondants, et ils sont pour la plupart des isotopes instables des éléments chimiques connus.

Le principe général de la préparation d'un radioélément artificiel consiste à irradier par un rayonnement convenable l'élément chimique à transformer. En irradiant, par exemple, de l'aluminium avec des rayons alpha, on forme un **radiophosphore** de période de 2,56 mn émettant des électrons positifs (**positons**), tandis qu'en irradiant du soufre avec des neutrons rapides on obtient un autre radiophosphore, de période 14,3 jours, émettant des électrons négatifs. L'emploi d'accélérateurs de particules du type **cyclotron** d'une part, et, d'autre part, l'utilisation des neutrons libérés par les piles atomiques permettent d'obtenir sous forme radioactive presque tous les éléments de la classification de Mendeleeff. Tous ces isotopes, qui ont, nous l'avons dit, les mêmes propriétés chimiques que les corps stables ordinaires, sont devenus des moyens de recherche incomparables en biologie.

# LES ISOTO DANS LA

**Sans qu'on puisse malheureusement encore faire état de véritables résultats thérapeutiques, les radioisotopes artificiels (radiophosphore, radioiode, etc.), produits en quantité dans les piles atomiques, sont déjà employés à déceler et à combattre le cancer.**

**L'**UTILISATION en médecine et en biologie des isotopes radioactifs artificiels peut être envisagée à deux points de vue différents : d'une part, pour étudier le métabolisme, c'est-à-dire la distribution et l'assimilation dans l'organisme vivant de substances chimiques diverses ; d'autre part, dans un but thérapeutique.

## Un moyen de repérage précis

Le premier groupe d'applications consiste à se servir des radioéléments artificiels introduits dans l'organisme (par voie buccale ou intraveineuse) comme « indicateurs » (*tracers*) et repérer leur répartition dans les divers tissus en déterminant les lieux où ils se fixent électivement. Il faut, bien entendu, que la quantité de l'indicateur radioactif introduit soit assez faible pour ne pas altérer par son rayonnement le processus biologique que l'on veut étudier. On peut alors procéder avec une remarquable précision à l'étude de l'assimilation, de la distribution et de l'excrétion de substances diverses, car les isotopes radioactifs se comportent exactement comme les atomes correspondants non actifs, auxquels ils se substituent et dont ils ont les affinités. Mais, contrairement à ces derniers, ils peuvent être facilement suivis dans l'organisme grâce au rayonnement qu'ils émettent. La sensibilité de ce procédé est liée à l'extrême sensibilité des mesures de radioactivité : cer-



## Une utilisation pacifique de l'énergie atomique

# PES RADIOACTIFS ARTIFICIELS LUTTE CONTRE LE CANCER

tains appareils peuvent détecter une quantité de substance radioactive de l'ordre d'un milliardième de milligramme.

La méthode photographique permet aussi de déceler la présence des isotopes radioactifs dans les divers tissus. C'est ainsi qu'en appliquant une plaque photographique sur des coupes de tissu organique, on obtient une image de la région où se localise un radioélément déterminé. Il est possible ainsi de repérer au niveau de quels groupes de cellules et même au niveau de quelle région de la cellule il se fixe. C'est là un procédé d'une extrême finesse qui complète et précise la détection par le compteur de Geiger-Muller d'un radioisotope dans une région de l'organisme.

### Recherche et thérapeutique

Cette méthode des « indicateurs radioactifs » a déjà permis des découvertes biochimiques importantes dont les conséquences ont leurs répercussions en thérapeutique, car la possibilité de suivre les éléments radioactifs dans l'organisme peut faire espérer qu'en utilisant les propriétés des radiations ionisantes qu'ils émettent on pourra déterminer des effets curatifs aux lieux où ils se fixent et réaliser ainsi une véritable « radiothérapie cellulaire ».

Parmi les isotopes radioactifs obtenus jusqu'à ce jour, un grand nombre ont déjà été étudiés dans un but de recherches biologiques. Ce sont principalement l'iode, le phosphore, le calcium, le sodium, le potassium, le soufre, l'arsenic, le fer, l'or, le zinc, le bismuth, pour n'en citer que quelques-uns. Il ne saurait être question de passer en revue l'ensemble déjà considérable de ces recherches. J'essaierai seulement, à l'aide de quelques exemples choisis parmi bien d'autres, de donner un aperçu de leurs applications à la biologie et à la thérapeutique.

Certains radioisotopes comme le radioiode et le radiophosphore tiennent la première place par le nombre des travaux auxquels ils ont donné lieu et sont employés aussi bien comme radioéléments « indicateurs » que pour leurs effets thérapeutiques. D'autres, tels que l'or radioactif, le zinc, sont avant tout utilisés pour des recherches orientées vers la thérapeutique du

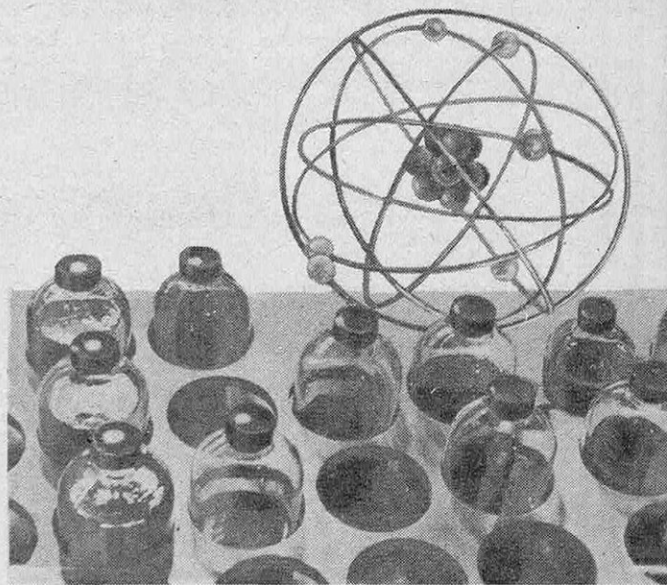
cancer. Enfin, certains isotopes artificiels tels que le fer radioactif semblent avoir donné lieu uniquement à des études d'ordre biologique en jouant le rôle d'indicateurs.

Il existe aussi une autre manière d'employer les isotopes radioactifs artificiels dans un but thérapeutique, cette fois suivant les méthodes habituelles de traitement par le radium (curiethérapie). On utilise, par exemple le cobalt 60 (dont la période est de 5,3 ans et qui émet un rayonnement alpha, bêta, gamma) pour charger des aiguilles, des tubes, des cellules, ou bien des appareils dits « bombes », destinés à la télécuriethérapie (utilisation thérapeutique du radium à distance de la région à traiter). L'emploi du cobalt 60 n'offre pas d'intérêt scientifique nouveau et son utilisation dépend uniquement de facteurs pratiques, son prix de revient étant bien moins élevé que celui du radium. Des bombes de télécuriethérapie à cobalt sont en préparation ; elles seront chargées à plus de 1 000 curies de cobalt 60, alors que les bombes à radium n'en contiennent généralement pas plus de 5 à 10.

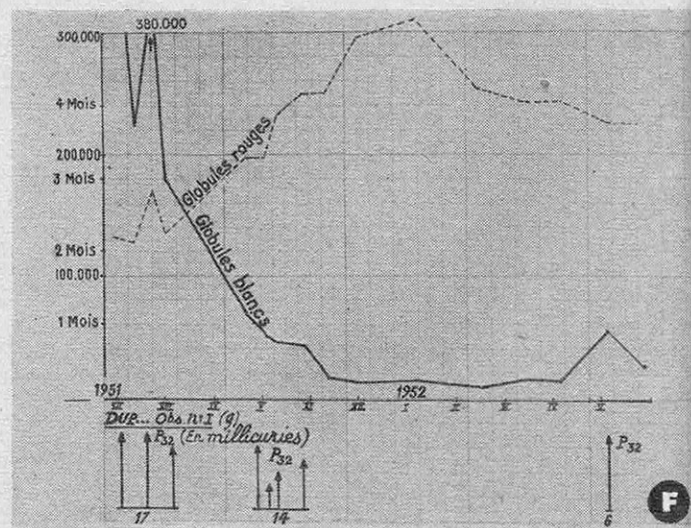
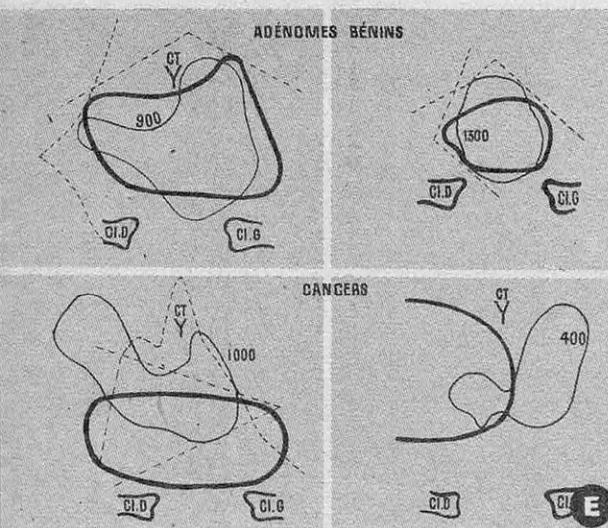
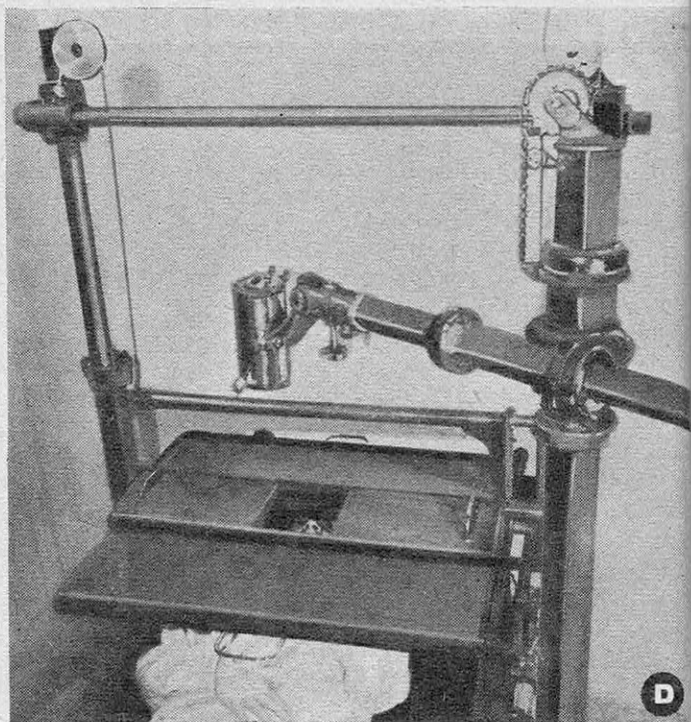
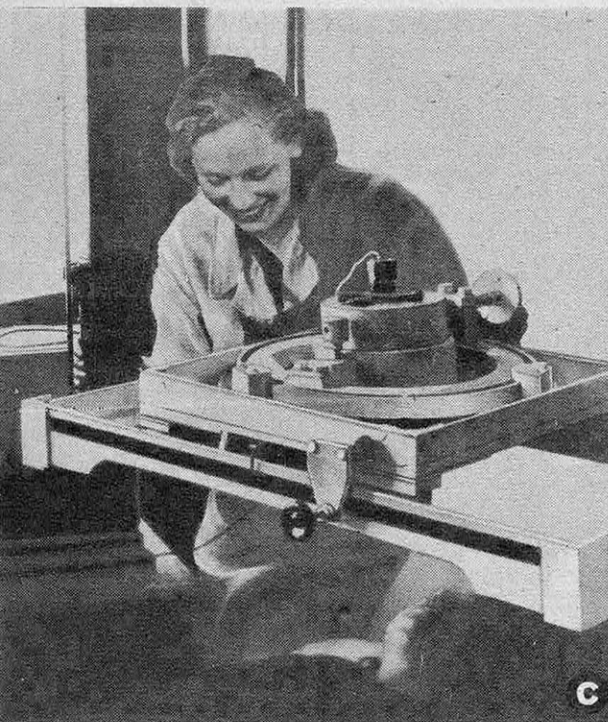
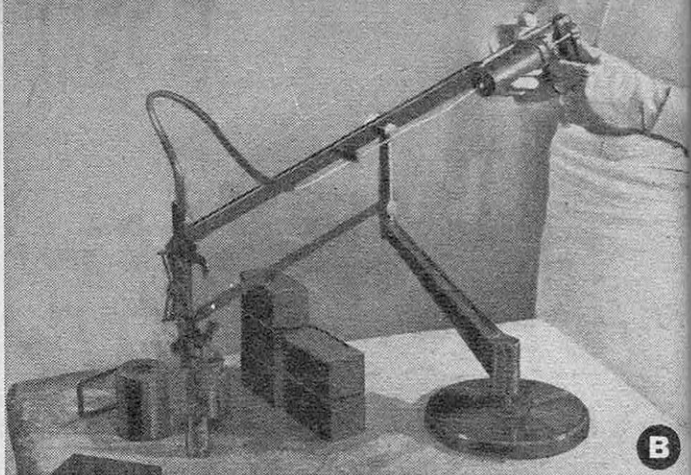
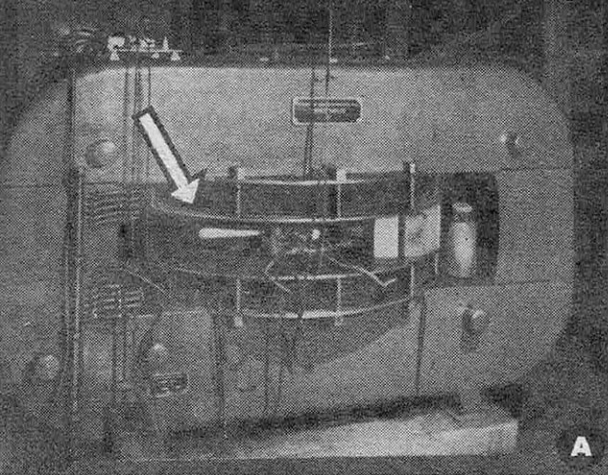
Mais revenons à l'étude des nouveaux modes d'action des radioéléments artificiels.

### Le radioiode se fixe dans la thyroïde

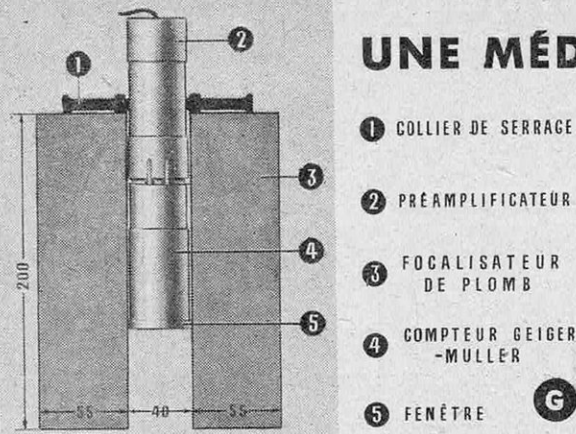
Le radioiode (I 131), dont la période est de 8 jours, émet un rayonnement bêta et gamma ; il a permis d'éclairer singulièrement la physiologie du corps thyroïde ; en effet, l'iode possède pour



Une représentation de l'atome (en haut) : les électrons (boules blanches) gravitent autour du noyau de protons et neutrons (boules noires). Soumis au bombardement de particules radioactives, le noyau se désintègre : l'élément considéré devient radioactif... Les flacons ci-contre contiennent des radioéléments artificiels utilisés en biologie.



# UNE MÉDECINE D'AVANT-GARDE



la glande thyroïde une affinité remarquable, connue depuis longtemps. C'est pourquoi, dès qu'il fut possible d'obtenir de l'iode radioactif, celui-ci fut utilisé pour explorer les fonctions du corps thyroïde et pour en traiter les affections.

Les premières expériences effectuées démontrèrent que le radioiode introduit dans l'organisme, par n'importe quelle voie, se fixe presque en totalité dans la glande thyroïde et, de plus, que son degré de concentration est proportionnel à l'activité physiologique de ce tissu.

Étant donné la grande pénétration des rayons gamma émis par l'iode actif, il est possible d'étudier directement sa fixation par des mesures externes effectuées avec un appareil de mesures très sensible tel que le compteur de Geiger-Muller. Ainsi, quelques minutes après l'injection, la proportion d'iode fixé peut être décelée à l'aide de cet appareil placé sur les téguments au niveau du corps thyroïde, c'est-à-dire en avant du cou. Dès lors, le métabolisme de l'iode a pu être déterminé avec exactitude. En particulier, on a pu mettre en évidence les étapes de la naissance de l'hormone thyroïdienne et analyser le mode d'action des substances antithyroïdiennes. On a ainsi pu préciser que ces dernières agissent pour une part en diminuant le pouvoir de concentration de la glande thyroïde vis-à-vis de l'iode et, d'autre part, en bloquant la chaîne de réactions qui aboutit à la formation de l'hormone thyroïdienne.

On comprend dès lors que le radioiode soit capable de réaliser une radiothérapie interne localisée aux tissus thyroïdiens et qu'il ait été utilisé pour traiter les maladies du corps thyroïde : cancers de cet organe et hyperthyroïdies.

Malheureusement, les tissus cancéreux fixent généralement moins d'iode que les tissus normaux de la glande. Ce sont alors les tissus thyroïdiens sains qui sont détruits par le traitement, malgré divers artifices utilisés pour essayer d'augmenter la concentration d'iode dans la tumeur : les possibilités thérapeutiques du radioiode sont alors minimes. Néanmoins, quand on soupçonne l'existence de métastases, c'est-à-dire de foyers cancéreux disséminés dans l'organisme, il est possible de les découvrir par leur radioactivité avant que les examens cliniques ou radiologiques ne les aient révélés et, fait curieux, ces métastases sont souvent plus sensibles à cette thérapeutique que la tumeur thyroïdienne elle-même.

Dans le cas de certains cancers thyroïdiens qui fixent plus d'iode que d'autres, les radiations bêta

**A.** Un faisceau de deutérons de 7 millions d'électronvolts sort du cyclotron du Professeur Joliot-Curie (Collège de France).

**B.** Manipulation des radioisotopes. La protection est assurée par un écran de plomb, des gants de caoutchouc, l'éloignement relatif de l'opérateur.

**C et D.** Le compteur de Geiger-Muller utilisé pour contrôler le comportement des radioisotopes introduits dans l'organisme. Il est enfermé dans un cylindre de plomb qui, limitant le champ d'où provient le rayonnement émis par ces isotopes, permet de circonscrire avec précision la région intéressée et la quantité de radioélément fixé.

**E.** Pour augmenter la précision, on peut placer en plus sur le malade lui-même un épais diaphragme de plomb.

**F.** L'analyse des courbes de fixation de l'iode radioactif par la thyroïde permet très souvent de diagnostiquer le cancer du corps thyroïde, ou au contraire une tumeur bénigne. La ligne en gros trait représente les contours de la tumeur, la ligne en trait fin les contours de la région de fixation. Le diagnostic est posé suivant les rapports réciproques de ces deux contours.

**G.** Action du radiophosphore dans le traitement d'une leucose (hyperproduction de globules blancs, baisse des globules rouges) ; en quatre mois, les taux sont redevenus quasi normaux. Une ébauche de récurrence est stoppée par une petite dose supplémentaire.

et gamma peuvent agir au sein même des éléments cellulaires et produire des effets thérapeutiques puissants sur la tumeur primitive elle-même et sur ses métastases.

Cette méthode au radioiode n'exclut d'ailleurs pas les autres procédés de traitement tels que l'ablation chirurgicale, associée ou non à la curiethérapie. Suivant les cas, ceux-ci peuvent même lui être préférés.

L'iode  $^{131}$  permet aussi le traitement des hyperthyroïdies, sans risques s'il est employé à dose convenable. Celle-ci doit être, bien entendu, déterminée avec soin, pour ne pas amener une destruction trop importante, susceptible d'entraîner des phénomènes d'hypothyroïdisme et même l'arrêt total de la fonction thyroïdienne.

## Le radiophosphore se fixe dans les os

Le radiophosphore ( $P_{32}$ ), dont la période est de 14,3 jours, émet exclusivement un rayonnement bêta. Il se fixe surtout sur les os, la rate et dans les tissus à croissance rapide, telles certaines tumeurs. Il n'émet pas de rayons gamma, de sorte qu'il est impossible de le déceler par des mesures externes quand il est introduit dans l'organisme.

Sa fixation dans les os permet de réaliser une irradiation de la moelle osseuse, dont il freine l'activité. Ainsi s'explique son action sur certaines maladies du sang, telles que les polyglobulies (augmentation du nombre des globules rouges) et les leucémies (augmentation du nombre des globules blancs). Il est aussi employé avec succès dans le traitement de l'hyperglobulie essentielle (maladie de Vaquez, dans laquelle, outre l'augmentation de leur nombre, les globules rouges présentent un accroissement de leur diamètre) dont on obtient la régression parfois spectaculaire. Par ailleurs, l'affinité du phosphore 32 pour les cellules leucémiques permet de l'utiliser dans le traitement des leucémies chroniques, en particulier des leucémies myéloïdes qui sont

## SCIENCE ET VIE

caractérisées non seulement par l'accroissement considérable du nombre des globules blancs sanguins, mais aussi par la présence dans le sang de nombreux éléments jeunes qui ne se trouvent normalement que dans la moelle osseuse. Les résultats obtenus sont comparables à ceux du traitement par les rayons X et, en alternant les deux procédés, il est parfois possible d'obtenir des rémissions plus ou moins prolongées.

L'utilisation du phosphore 32 a rendu aussi service dans certains cas de métastases multiples de divers cancers, métastases cutanées des cancers du sein, par exemple. Mais, si les cellules tumorales concentrent une plus forte proportion de radiophosphore dans leurs noyaux que les cellules saines, cette électivité n'est pas suffisante pour permettre des améliorations prolongées.

Le radiophosphore a donné lieu également à de nombreux travaux d'ordre biologique. Nous signalerons seulement ceux qui ont trait à sa fixation sur les os. Introduit dans l'organisme sous forme de phosphate de sodium radioactif, il disparaît rapidement du plasma sanguin pour se fixer sur le squelette, et cette propriété a conduit à l'utiliser pour le traitement des tumeurs osseuses comme pour celui des métastases osseuses de certains cancers. Malheureusement, les résultats de ces tentatives thérapeutiques ont été jusqu'ici assez peu durables.

### Radiofer et or radioactif

Le radiofer (fer 59), dont la période est de 47 jours, émet un rayonnement bêta et gamma. En raison du rôle important que joue le fer dans la composition de l'hémoglobine, le radiofer a permis une étude importante du comportement des globules rouges dans l'organisme.

Normalement, l'absorption et l'élimination du fer sont très faibles. Or, les recherches effectuées avec le fer radioactif ont montré que seuls les organismes anémiés étaient capables de le fixer. Absorbé presque exclusivement dans la région gastro-intestinale, il est transporté par l'intermédiaire du plasma sanguin jusqu'aux organes sanguino-formateurs ; il est alors rapidement incorporé à l'hémoglobine, où l'on peut facilement le doser. L'étude du radiofer a permis de déterminer la durée de vie d'un globule rouge (dans l'organisme des chiens, elle est de 150 jours environ).

L'or radioactif (or 198), dont la période est de 3 jours, émet des rayons bêta et gamma. Après injection intraveineuse, il se concentre surtout au niveau des ganglions, de la rate, du foie et de la moelle osseuse. Ce corps offre vraisemblablement pour l'avenir de grandes possibilités, car il peut être utilisé sous forme colloïdale, ce qui empêche sa diffusion en dehors de son lieu d'application. Introduit dans une cavité close comme le péritoine ou la plèvre, il ne traverse pas ces membranes et peut ainsi réaliser l'irradiation localisée des cavités séreuses. Expérimentalement, on a constaté sa fixation dans les ganglions lymphatiques. Quelques expériences thérapeutiques effectuées sur des tumeurs péritonéales à point de départ ovarien et sur des cancers de la plèvre ont donné des améliorations transitoires. Celles qui concernent les cancers du col utérin avec métastases ganglionnaires sont à l'étude.

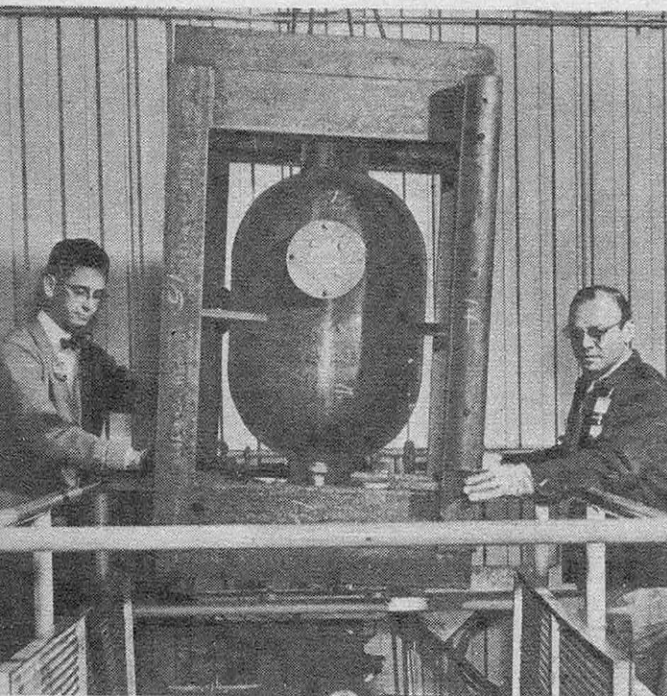
Des tentatives de traitement du cancer du poumon avec l'or radioactif ont été également réalisées en injectant par voie intraveineuse une solution colloïdale de particules suffisamment grosses pour être arrêtées dans les capillaires pulmonaires (J. H. Muller). Mais, malgré cette localisation sélective dans les poumons, aucun succès n'a encore été constaté dans le traitement de ces cancers.

Des essais analogues ont été effectués avec le radiozinc (zinc 63).

On voit donc que l'emploi thérapeutique des radioisotopes n'en est encore qu'à la période des recherches expérimentales et cliniques. Mais, si leur affinité pour des éléments cancéreux n'apparaît pas comme suffisamment spécifique, on peut espérer en des procédés techniques nouveaux permettant d'accroître leur électivité pour certaines tumeurs. Alors seulement cette « radiothérapie cellulaire » pourra effectivement transformer la thérapeutique du cancer.

Il est certain que la découverte des radioisotopes artificiels a permis l'utilisation d'une nouvelle et fructueuse méthode d'investigation des processus physiologiques. Elle peut constituer le seul moyen qui permette de résoudre certains problèmes biologiques ; elle ouvre sur l'avenir des perspectives pleines de promesses.

D<sup>r</sup> Simone Laborde



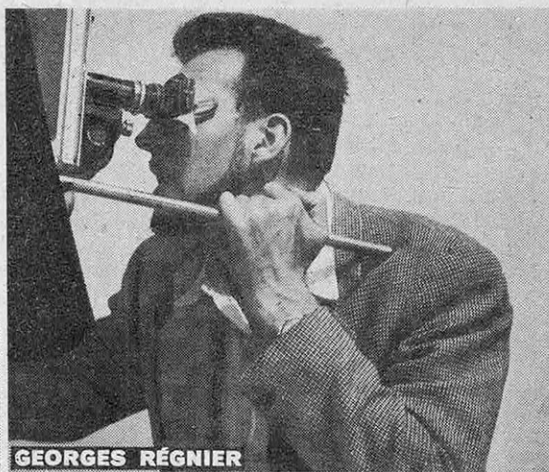
◀ Le transport des radioisotopes présente du danger du fait des radiations qu'ils émettent ; 220 g de cobalt 60, envoyés du centre atomique Oak Ridge à un institut du cancer, doivent voyager dans ce container protecteur de 1360 kg.

Au PRINTEMPS, dans la  
salle du Pont d'Argent

## Notre Cinquième Festival du



ALBERT GUYOT



GEORGES RÉGNIER

# Film Scientifique et Documentaire

UNE fois de plus, nous convions nos lecteurs parisiens à prendre le chemin de la salle du Pont d'Argent, aux Grands Magasins du Printemps, à l'occasion de notre Festival du Film Scientifique et Documentaire.

Sept programmes leur permettront une juste appréciation de la production récente.

Nous avons en outre tenu à mettre en évidence, chaque semaine, un film dû à un metteur en scène français. Sans doute le faisons-nous d'une façon un peu arbitraire, donc injuste. Rien, sauf des raisons d'opportunité, ne justifie que nous ayons extrait sept noms plutôt que sept autres de la liste qu'ont bien voulu nous fournir MM. Marcel de Hubcht et Jacques Schiltz, président et secrétaire général de l'Association des producteurs de films de court métrage.

Au surplus cette mention, en quelque sorte symbolique, à notre programme ne saurait passer pour une publicité dans ce monde du cinéma où le

gigantesque est de règle, surtout dès qu'il s'agit de conquérir ou de garder une notoriété.

Que ceux qui en sont cette fois les objets y voient cependant l'expression de la gratitude d'un public qui, trop souvent, en la matière, ne sait à qui il doit son plaisir.

### Le Congrès 1953

Ce geste paraîtra d'autant plus opportun que Paris accueillera dans quelques semaines une très importante manifestation : le Congrès International du Court Métrage. Cet hommage à nos producteurs, cette confiance faite à leur organisme central prennent d'autant plus de valeur que c'est la première fois que cette manifestation a lieu en dehors de l'Europe centrale. Nous serions heureux si notre festival venait comme un prélude à cet événement et si les noms de quelques-uns de nos réalisateurs étaient, grâce à lui, déjà familiers à notre public quand il les retrouvera dans la presse.

### LE PROGRAMME COMPLET DU FESTIVAL

**SAMEDI 10 JANVIER.** — Commerce et trafic hollandais. Le doryphore. Le cyclisme. La terramycine et Apprendre à voir, de **Georges Régnier**.

**JEUDI 15 ET SAMEDI 17 JANVIER.** — Comment se répandent les maladies. Soudure à l'arc de l'aluminium. Le brochet. Le Nevada et La vie secrète des visages, d'**Albert Guyot**.

**JEUDI 22 ET SAMEDI 24 JANVIER.** — Animaux marins des rivages rocheux. Profil du monde. Technique du pinceau. Trois hommes au travail et Feux de la mer, d'**Étienne Lallier**.

**JEUDI 29 ET SAMEDI 31 JANVIER.** — L'or du Rhône. Insectes porteurs de maladies. Spectrum (les radiations lumineuses). Richesses de l'Australie et Vol à voile, d'**André Gillet**.

**JEUDI 5 ET SAMEDI 7 FÉVRIER.** — Riz et taureaux. Lou Mas Ajmat (Mazamet). Le cuivre et ses alliages et Taille de la vigne, de **Marc Magnin**.

**JEUDI 12 ET SAMEDI 14 FÉVRIER.** — La trame de la vie. Expansion territoriale. Ne les laissez pas entrer. Écoutez, regardez et Danses congolaises, de **Jacques Dupont**.

**JEUDI 19 FÉVRIER.** — Le fourrage et le lait. Origine et synthèse des matières plastiques. Gardiens de la forêt. Les Français sont des gens de mer et Les crabes, de **Jean Painlevé**.

Jeudi et samedi, les séances ont lieu à 15 heures et 16 h 30 avec, le samedi matin seulement, une représentation à 10 heures.

*Il est prudent de retenir ses places ; on trouve à partir du 3 janvier des billets d'entrée, entièrement gratuits, à nos bureaux, 5, rue de La Baume, et aux Grands Magasins du Printemps, rayon de la Librairie (anciens magasins).*

# LES RECORDS DE VITESSE PURE SUR violent les normes de la construction

Le record appartient actuellement à un canot relativement normal, mais ses rivaux semblent s'orienter vers des techniques qui tendent à faire de leurs engins des hydravions sans ailes.

LE « CRUSADER »  
DE JOHN COBB

**L** E vendredi 13 juin 1930, Sir Henry de Hane Segrave, trois fois recordman du monde de vitesse en automobile et déjà détenteur sur le *Miss England I* de l'officieux record de vitesse pour canots monomoteurs, élevait sur le bimotoeur *Miss England II* le record du monde de vitesse pour canots toutes catégories. Lors d'un second essai, le bateau, après avoir vraisemblablement heurté un corps flottant, sortit de l'eau, chavira et coula. L'un des deux mécaniciens, V. Halliwell, fut tué sur le coup ; Segrave, ramené à terre, expira une heure plus tard.

Cet accident mortel était le premier qui survenait dans la recherche des très grandes vitesses sur l'eau, mais d'autres moins graves s'étaient déjà produits, et l'énumération de ceux qui devaient arriver par la suite nous entraînerait très loin. Ils faillirent coûter la vie à Gar Wood, à Kaye Don et à Malcom Campbell, dont les noms alternent au palmarès du record mondial, et le plus récent, encore présent à toutes les mémoires, a mis fin, le 29 septembre dernier, à la carrière de John Cobb. Trois fois recordman du monde de vitesse en automobile et actuel détenteur de ce record, il tentait de battre le record de vitesse sur l'eau à bord de son *Crusader* : après un premier passage à 332,94 km/h, il se tua au retour alors qu'il évoluait à quelque 380 km/h.

## Les dangers de l'eau

Les épisodes dramatiques n'ont donc pas manqué au cours du dernier quart de siècle qui vit le record battu à quinze reprises. Les grands

# L'EAU navale

exploits motonautiques anglais sont tous le fait de quatre champions qui, sans accident, ont battu de nombreux records de vitesse pure sur terre, mais qui, sur l'eau, ont trouvé la mort ou l'ont frôlée de très près. A cela, rien de surprenant : si, à Daytona Beach ou à Salt Lake City, la piste, rigoureusement plane, offre une résistance constante au roulement des automobiles et si l'élimination du plus petit débris y est aisée, il n'en est pas de même pour les plans d'eau, même les plus scrupuleusement choisis, où persiste le danger latent de la souche qui flotte sur laquelle la coque vient s'éventrer.

D'autre part, au plus faible mouvement de tangage, la surface de coque en contact avec l'élément liquide est modifiée, ainsi que l'angle d'attaque des plans porteurs, d'où une brusque variation de la résistance à l'avancement. Or, dans les canots de record, la surface moyenne de contact est très réduite par suite du déjaugage, en sorte que, pour une variation assez faible de l'angle d'attaque, elle subit de fortes variations qui peuvent donner naissance à des forces perturbatrices rapidement croissantes.

Avec deux surfaces de contact en tandem, la surface arrière, attaquée par une eau déjà perturbée par la surface avant, n'est déjà plus dans une inclinaison normale par rapport au plan d'eau original. Que deviennent alors ces bouleversements d'assiette si l'embarcation rencontre une série de rides, dont les effets successifs risquent de provoquer de fâcheuses résonances ? On conçoit qu'il devienne presque impossible de prévoir les réactions du bateau et s'il n'arrivera pas un moment où il s'engagera d'une manière fatale.

Quant aux groupes moteurs, ils sont soumis à des heurts et à des chocs qui peuvent en affecter gravement le fonctionnement, ce qui explique le nombre relativement important des explosions survenues après franchissement de vagues.

On conçoit, dès lors, que le choix des formes de coque, des puissances motrices et des modes de propulsion, revêt dans ces tentatives de record une importance considérable. Nous allons essayer d'en dégager l'essentiel.

## Le canot à grande puissance (1928-1932)

En 1928, le record de vitesse appartient au *Miss America VII* de Gar Wood à près de 150 km/h. Ce canot, équipé de deux moteurs Packard développant au total 1 800 ch, est du type classique à coque large et redan. Dans cette coque, le déjaugage est assuré en utilisant



SEGRAVE ET LE « MISS ENGLAND I » (POTSDAM 1929)

la réaction des filets d'eau contre les surfaces portantes réduites à deux : une plage antérieure au redan et une autre en avant du tableau (partie arrière de la coque). La largeur contribue à assurer la stabilité transversale. L'espace nécessaire à l'installation des moteurs s'obtient ainsi sans que la longueur de l'engin soit exagérée.

Un avantage corollaire de ce déjaugage réside dans la réduction des perturbations occasionnées sous forme de vagues par l'avancement du bateau et par suite dans la réduction de la résistance due à ce système de perturbations.

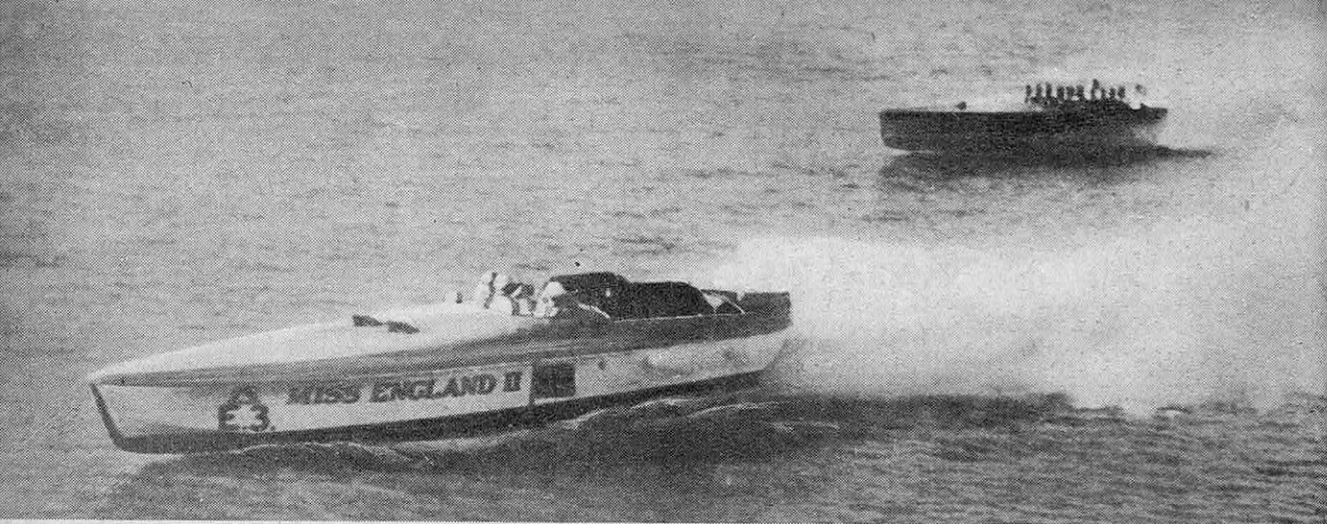
Le *Miss America VII* ne marquait pas une évolution technique : sa conception était pratiquement identique à celle du *Miss Chicago*, champion du monde 1921, mais il était plus puissant.

A ce racer de 4 t, Hubert Scott-Paine oppose un canot également classique par la forme de sa coque, mais beaucoup plus léger et beaucoup moins puissant : c'est le *Miss England I*, dont le moteur unique actionne, par l'intermédiaire d'une boîte surmultiplicatrice, l'arbre porte-hélice à 6 600 tours/mn. A noter en outre l'adjonction d'un second gouvernail de petite surface en avant du redan et dont la manœuvre est conjuguée avec celle du gouvernail arrière. De cette disposition résulte une nette amélioration de l'assiette en ligne droite comme en position du virage. Sir Henry Segrave atteint 147,91 km/h, presque la vitesse du *Miss America VII* et le bat au meeting de Venise de 1929 dans la Coupe du prince de Piémont et dans la Coupe Volpi.

La même année, Miss Betty Carstairs fait construire l'*Estelle IV*, canot de 5 t à deux redans, équipé de trois moteurs Napier « Lion » identiques à celui du *Miss England I*. Ce bateau ne réalise pas les performances escomptées et l'expérience montre qu'il va moins vite avec ses trois moteurs qu'avec les deux seuls moteurs arrière : la théorie du racer exclusivement fondée sur la puissance motrice se trouve ainsi infirmée de façon assez cinglante.

## Une ou plusieurs hélices

À la fin de 1929, Lord Wakefield, propriétaire du *Miss England I*, fait construire le *Miss England II* sur les plans de Fred Cooper. Il est doté de deux moteurs de 1 800 ch installés côte



**UNE COURSE HISTORIQUE :** la Coupe Harmsworth à Detroit en 1931. Le « Miss England II », piloté par Kaye Don, devance le « Miss America IX », de Gar Wood, dans

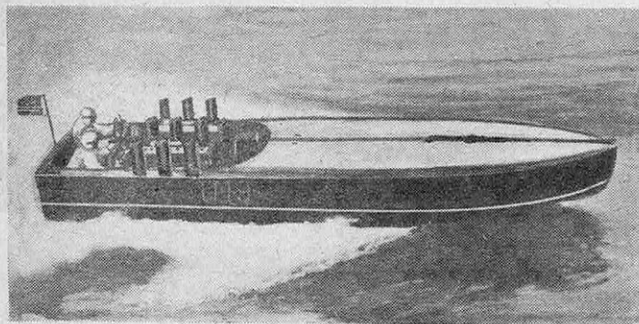
la première manche. Dans la seconde, contraint à virer plus large, il devra, pour cela, franchir le sillage de Gar Wood, sur lequel il basculera, puis coulera.

à côte. Les deux arbres moteurs convergent sur l'avant et sont couplés dans une boîte de renvoi qui actionne un arbre porte-hélice unique, ce qui constitue une nouveauté sensationnelle, car jusqu'alors les bimoteurs de Gar Wood ont tous deux hélices tournant en sens inverse. Sur ce bateau, Sir Henry Segrave bat le record du monde de vitesse en juin 1930 et se tue dans les circonstances que nous avons rapportées.

Certains observateurs attribuèrent le chavirement au couple de renversement dû à l'énorme puissance appliquée à une hélice unique. En fait, ce couple diminue aux grandes vitesses de rotation. Or, d'une part, Fred Cooper n'avait pas manqué de le compenser et, de l'autre, la très petite hélice tournait à 12000 t/mn. Ces discussions n'empêchèrent pas la remise en état du canot, qui, très peu modifié et piloté par le célèbre champion automobiliste Kaye Don, battit officiellement son record dès ses premiers essais en janvier 1931, atteignant 160,93 km/h.

En mars 1931, Gar Wood reprend son record avec le *Miss America IX*, à deux moteurs Packard de 1 600 ch actionnant chacun une hélice. Kaye Don élève alors deux fois de suite ce record, en avril à Buenos-Aires, puis en juillet sur le lac de Garde, mais un accident met fin à la carrière du *Miss England II* lors de la Coupe Harmsworth.

Pour le *Miss England III*, Lord Wakefield s'adresse à John Thornycroft. Le racer, très semblable au précédent quoique un peu plus léger, est équipé des mêmes moteurs poussés à 2 200 ch. Cette fois, chacun d'eux actionne une hélice et c'est par la torsion du pied sur une pédale unique





que l'on règle la puissance demandée à chaque moteur dans les virages. Après un échec contre le record sur le lac de Garde, en mai 1932, Kaye Don l'élève à nouveau deux fois en juillet, sur le Loch Lomond.

A cette époque, Gar Wood achève la construction du *Miss America X*, équipé de quatre moteurs totalisant 6 400 ch et doté de deux hélices, avec lequel il atteint 200,90 km/h en octobre 1932. Ainsi, pendant quatre ans, l'accroissement de vitesse aura surtout été dû à une augmentation constante de la puissance, mais il apparaît aux yeux des spécialistes qu'une telle évolution ne peut mener très loin.

### Le canot classique léger (1933-1938)

Hubert Scott-Paine se propose, d'une part, la réduction du poids de l'ensemble et, d'autre part,

**287,25 KM/H**  
7-7-52  
S'SAYRES SUR  
**SLO-MO-SHUN IV**  
LAC WASHINGTON

**258 KM/H**  
26-6-50  
S'SAYRES  
**SLO-MO-SHUN IV**  
LAC WASHINGTON

**228,10 KM/H**  
19-8-39  
M. CAMPBELL  
**BLUE BIRD II**  
LAC CONISTON

**210,68 KM/H**  
17-9-38  
M. CAMPBELL  
**BLUE BIRD I**  
LAC HALLVIL

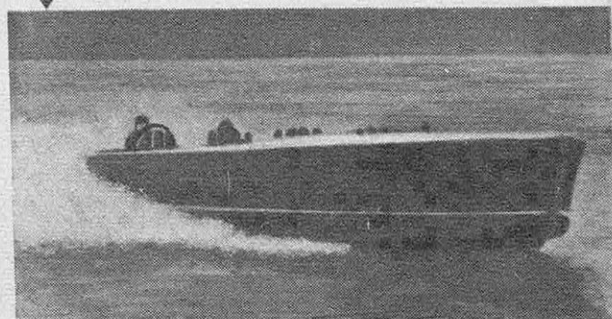
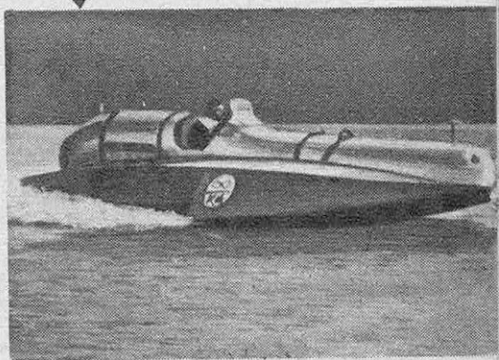
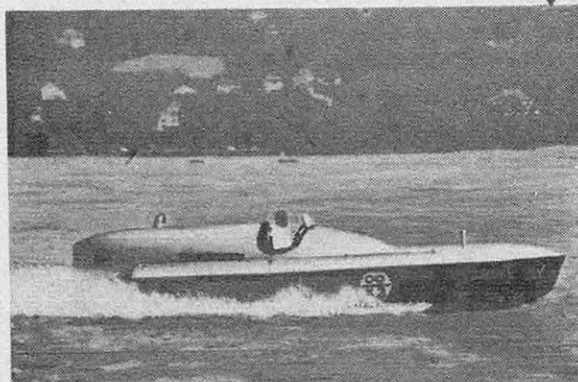
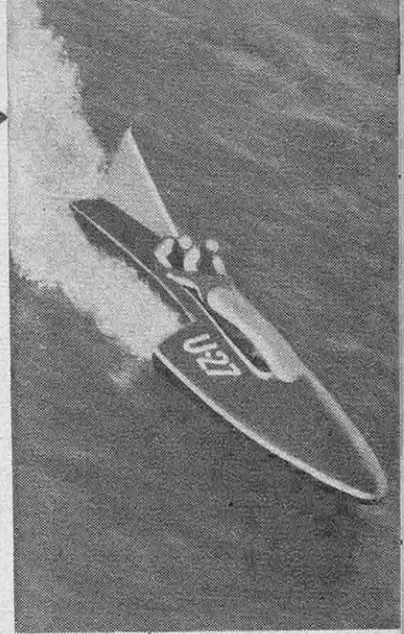
**208,40 KM/H**  
2-9-37  
M. CAMPBELL  
**BLUE BIRD I**  
LAC MAJEUR

**203,30 KM/H**  
1-9-37  
M. CAMPBELL  
**BLUE BIRD I**  
LAC MAJEUR

**200,90 KM/H**  
20-10-32  
GAR WOOD  
**MISS AMERICA X**  
ALGONAC, MICHIGAN

**192,68 KM/H**  
18-7-32  
KAYE DON  
**MISS ENGLAND III**  
LOCH LOMOND

**188,98 KM/H**  
18-7-32  
KAYE DON  
**MISS ENGLAND III**  
LOCH LOMOND



la réduction de sa traînée aérodynamique. Il conjugue les deux objectifs en réalisant le *Miss Britain III*, racer à coque large, mais très peu épaisse (environ 40 cm. de haut), sur laquelle est installé un fuselage étroit, destiné à contenir l'équipage et la partie haute du moteur. Au mode de construction classique, le réalisateur substitue une charpente en panneaux d'acajou pris en sandwich entre deux feuilles d'alclad.

Si l'on suppose que le *Miss Britain III* constitue, à l'échelle 2/3, un modèle du *Miss America X* qui a atteint 200 km/h, on peut donc estimer sa

Canot

" Miss England I "

" Miss England II "

" Miss England III "

" Miss America X "

" Miss Britain III "

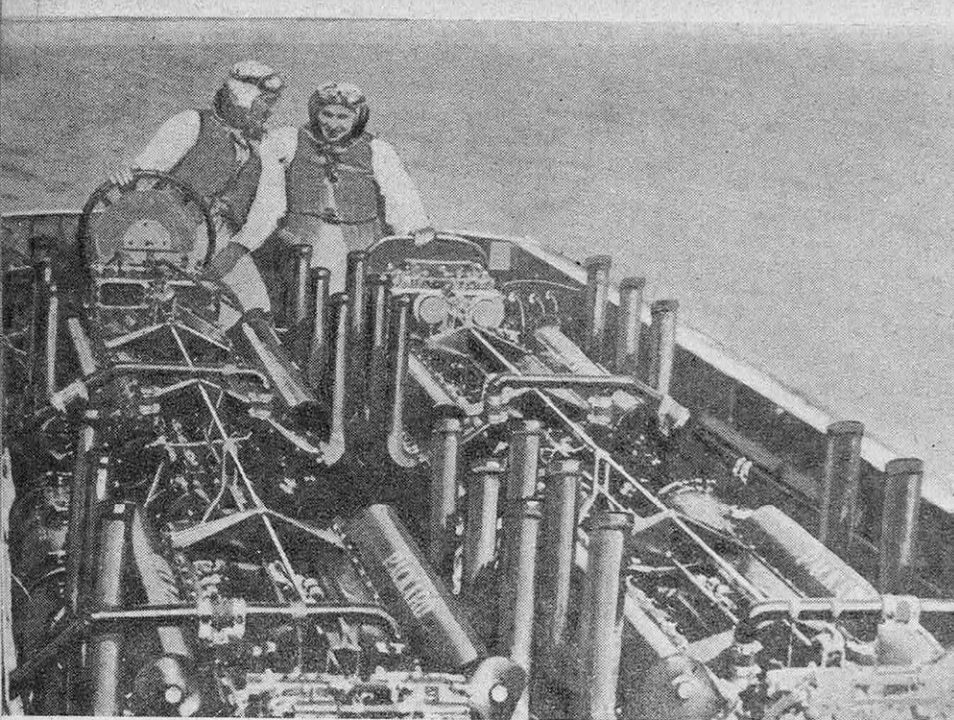
" Blue Bird I "

" Blue Bird II "

" Blue Bird II Goblin "

" Slo-Mo-Shun IV "

" Crusader "



**LE « MISS AMERICA X » :**  
l'arrière hérissé des tuyaux d'échappement des quatre moteurs Packard ; au volant, son pilote Gar Wood.

vitesse au quotient de 200 par  $\sqrt{3/2}$ , soit 1,23, c'est-à-dire à 160 km/h. C'est précisément la vitesse atteinte par Scott-Paine avec un moteur provisoire de 900 ch. Avec le moteur définitif de 1375 ch, il atteignit 178,81 km/h en novembre 1934.

Le *Blue Bird I* de Sir Malcolm Campbell est construit selon une technique analogue. Afin de réduire les efforts de fléchissement qui se manifestent sur les coques trop longues, Fred Cooper réalise une coque de 7,05 m seulement ; un moteur Rolls-Royce « R » identique à ceux des *Miss England II* et *III* l'équipe. La construction est principalement en bois, le fond de la coque en alclad, le pontage en contre-plaqué, le carénage du fuselage en aluminium pour la partie entourant le moteur et en toile vernie (à l'instar des fuselages d'avions) pour les autres parties.

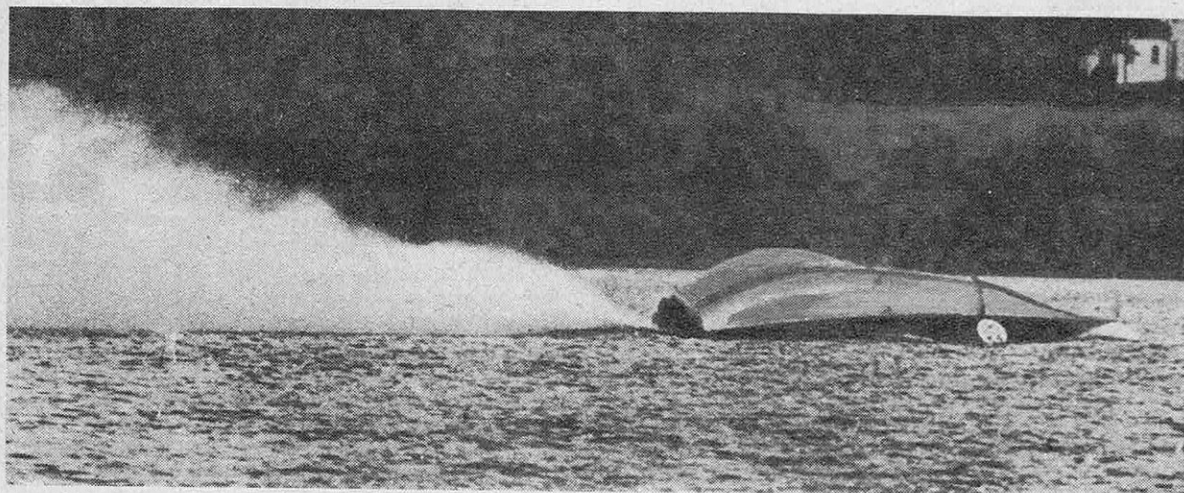
Sur ce canot, Campbell, dix fois recordman du monde en automobile, bat deux fois le record en septembre 1937 et une fois en septembre 1938.

Le *Blue Bird I* est le dernier canot classique qui figure sur la table des records.

#### Le canot trois points et la propulsion porteuse (1939-1949)

Pour la réalisation du *Blue Bird II*, la coque est dessinée par Apel et Peter du Cane selon la formule trois points : l'embarcation, à fond plat ou légèrement concave, comporte, à l'avant et de chaque côté, un flotteur ou ponton dont la partie inférieure est plus basse que le fond de la coque. Lorsque le bateau déjauge, il ne repose plus sur l'eau que par le bord de fuite des deux pontons et par l'arrière du fond de coque.

Sur le *Blue Bird II*, les pontons sont ouverts à l'arrière et ils portent sur leur face interne une dérive destinée à renforcer la stabilité longitudinale. Avec un moteur identique à celui du *Blue Bird I*, c'est ce racer qui, piloté par Sir Malcolm Campbell, porte en août 1939 le record de vitesse



Constructeur	Longueur (m)	Largeur (m)	Poids total (kg)	Moteurs.		Poids spécifique (kg/ch)	Vitesse de rotation de l'hélice (t/mn)
				Type	Puissance (ch)		
British Power Boat C°	7,95	2,15	env. 1 800	Napier "Lion" VII. A.	900	2	6 500
Saunders-Roe	11,55	3,15	5 600	Rolls-Royce "R"	2 x 1 800	1,55	12 000
Thornycroft	10,60	2,90	5 500	Rolls-Royce "R"	2 x 2 200	1,23	11 500
Gar Wood.	11,80	3,05	7 500	Packard 3 M. 2 500	4 x 1 600	1,17	
British Power Boat C°	7,45	2,44	1 525	Napier "Lion" VII. D	1 375	1,11	9 000
Saunders-Roe	7,05	2,90	2 200	Rolls-Royce "R"	2 150	1,02	9 000
Vosper	8,25	3,30	2 250	Rolls-Royce "R"	2 250	1	9 000
Vosper	8,25	3,30	2 050	De Havilland "Goblin"	1 360 kg		
Jensen	8,55	3,45	1 950	Allison V. 1710	1 500/1 800	1,30/1,08	9 000
Vosper	9,45	3,96	env. 3 000	De Havilland "Ghost"	2 270 kg		

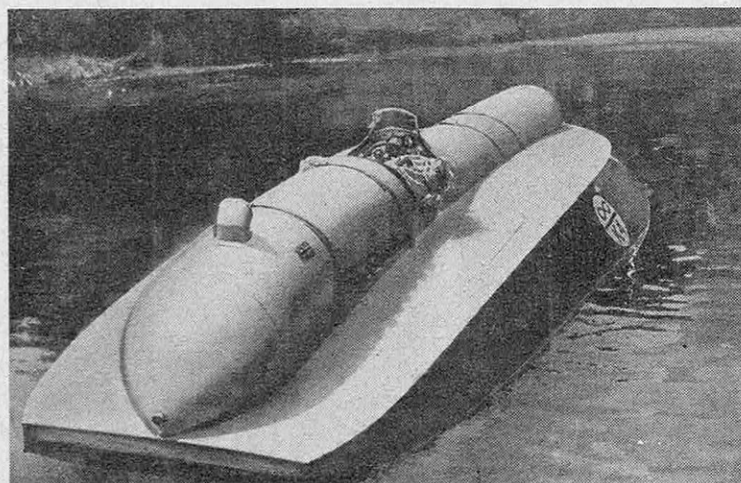
à plus de 228 km/h. Transformé en 1946 en engin à réaction, il sera, en 1949, rendu à sa forme initiale par son fils Donald Campbell, qui en réduit un peu le poids, en porte la puissance à 2 400 ch et y adapte un nouveau système de propulsion, dit *prop-riding* ou propulsion porteuse.

Dans ce système, une hélice de grande dimension (ici, 51 cm de diamètre et 50 cm de pas) tourne à moitié immergée seulement et sert presque exclusivement d'organe de support arrière au bateau en vitesse. C'est dire que l'équilibrage d'un tel engin exige des précautions minutieuses et que les dimensions et la forme de l'hélice doivent être déterminées avec le plus grand soin. Donald Campbell échoue dans une tentative de record en août 1949, mais remporte brillamment, après remaniement du carénage, la Coupe Oltranza sur le lac de Garde, en juillet 1951.

### L'actuel détenteur (1950-1952)

La chute du record de Sir Malcolm Campbell est due à un racer trois points à propulsion porteuse, le *Slo-Mo-Shun IV* de l'Américain Stanley Sayres (1). Selon les auteurs du bateau, Ted Jones

(1) Voir *Science et Vie*, n° 408 de septembre 1951.



**DEUX ASPECTS DU « BLUE BIRD II » :** transformé, en 1946, en engin à réaction (à gauche) par Malcolm Campbell, il sera, en 1949, rendu à sa forme initiale (à droite) par son fils Donald Campbell.

et Anchor Jensen, ses caractéristiques sont les suivantes :

— Un montage direct de la boîte surmultipli-catrice à l'arrière du carter permet, de simplifier le système de transmission.

— La coque à fond plat comporte à l'avant une protubérance convexe raccordée latéralement avec le fond des pontons et terminée à l'arrière par un redan en V situé à mi-longueur de ceux-ci. Le rôle de ce dispositif est d'engendrer une perturbation aérodynamique à l'entrée du tunnel formé par les pontons, le fond de coque et l'eau, afin d'obvier aux inconvénients d'une portance excessive de l'air au cas où, par suite d'un cabrage, le fond de coque offrirait une incidence positive notable.

— Une dérive aérienne verticale contribue à la stabilité de la direction, dérive munie d'un volet correcteur réglable à l'arrêt et destiné à contrebalancer l'effet du couple de renversement.

— Deux gouvernails parallèles avaient d'abord été installés. Mais, la gouverne de gauche fut supprimée, agissant moins que celle de droite.

En 1950, le bateau, doté d'un moteur Allison de 1 500 ch, bat une première fois le record en juin 1950, puis, en 1952, avec une puissance de 1 800 ch, établit le record actuel (287,25 km/h).

Au terme de cette revue, on notera que tous les moteurs utilisés ont été des moteurs d'avion et surtout que, pour les 9 records britanniques (comme d'ailleurs pour les 13 records de vitesse pure battus en automobile pendant la même période), les moteurs utilisés n'appartiennent qu'à deux types : le Napier « Lion VII » (24 l, 12 cylindres en W, 530 kg) et le Rolls-Royce « R » (36 l, 12 cylindres en V, 740 kg). On ne saurait assez



LE « SLO-MO-SHUN IV », propriété de Stanley Sayres, un garagiste de Seattle, est l'actuel détenteur du record. Conçu par l'ingénieur Ted Jones, de la Boeing Aircraft,

construit par Jansen, cet engin remarquable battit de 30 km/h le record établi par Campbell, avec le « Blue Bird II », dont le moteur était beaucoup plus puissant.

rendre hommage à M. G. S. Wilkinson et à Sir Henry Royce, auteurs respectifs de ces merveilleux engins qui, construits pour les Coupes Schneider 1929 et 1931, ont une puissance massive qui n'a jamais été égalée depuis.

### Le canot à réaction (1947)

En transformant son *Blue Bird II* pour y adapter un turboréacteur, Sir Malcolm Campbell avait pour objectif le 325 km/h. Dans l'état de la technique motonautique en 1946, sa décision se justifiait par la seule raison que, si le rendement de l'hélice subaquatique décroît lorsque la vitesse augmente, celui du turboréacteur croît.

Signalons en passant que la puissance d'un turboréacteur varie suivant la vitesse de déplacement. Pour une vitesse donnée, la puissance  $W$  en chevaux est égale au produit de la poussée  $P$  en kilogrammes par la vitesse  $V$  en mètres/seconde, le tout divisé par 75. Si l'on veut, maintenant, comparer un propulseur à réaction avec un ensemble moteur-hélice, il faut affecter le dénominateur 75 du coefficient de rendement  $\eta$  de l'hélice (1).

Dans le cas du *Blue Bird II*, le turboréacteur était un De Havilland « Goblin II » donnant 1 360 kg de poussée à plein régime. Si l'on suppose que, toutes choses égales d'ailleurs, l'engin se déplace à la vitesse de 63 m/s (qu'il avait atteinte avec son moteur à pistons de 2 250 ch) et si l'on admet que le rendement de l'hélice était alors de 0,33, on voit, en utilisant la formule ci-dessus, que la poussée nécessaire n'est que de 895 kg, ce qui correspond à un très confortable régime de croisière. Si l'on suppose à présent que l'engin ait réalisé la vitesse escomptée de 90 m/s en utilisant sa poussée maximum, on s'aperçoit qu'il aurait fallu, avec un rendement d'hélice de 0,25, un moteur à pistons de 6 500 ch.

Si l'on tient compte du fait que le poids du « Goblin » est de 700 kg, contre 740 au moteur Rolls-Royce, on voit que l'adoption du turboréacteur était parfaitement raisonnable.

Après de patientes essais sur une maquette au tiers à la soufflerie de la Fairey Aviation Co, le *Blue Bird* dut subir de profondes modifi-

cations afin d'éliminer la portance aérodynamique dont les effets auraient pu déterminer un déjaugage complet. D'autre part, les emardées du racer amenèrent Peter du Cane à ajouter une dérive stabilisatrice à l'avant du gouvernail, mais les phénomènes se reproduisirent, et certains spécialistes estimèrent alors qu'une dérive aérodynamique eût été nécessaire.

Le fait que le bateau s'est, croyons-nous, toujours dérobé du même côté incline à penser que le rotor du réacteur tournant à 10 200 tours/mn peut agir comme un gyroscope. Ainsi, tout déplacement de l'axe de rotation donne naissance à une force normale au plan de déplacement, influence accrue par la position du réacteur au-dessus du centre de gravité. Toute oscillation tend donc à provoquer une emardée qui se complique d'une inclinaison sur le même bord.

Dans ces conditions, il est probable que, si l'on avait, par l'adjonction de dérives hydrodynamiques ou aérodynamiques, voulu maintenir à tout prix la stabilité directionnelle, les forces gyroscopiques eussent produit sur la charpente des efforts susceptibles d'en provoquer la rupture.

### Le « Crusader » (1952)

En jetant en 1949 les premières bases du projet d'un bolide nautique propre à atteindre 400 km/h, Reid Railton partit du principe que les servitudes aérodynamiques d'un engin presque entièrement déjàugé ont au moins autant d'importance que les servitudes hydrodynamiques, et il s'orienta vers une forme aérodynamiquement stable ne comportant pas les larges surfaces plates des canots antérieurs. En même temps, l'ensemble devait être assez léger pour assurer le maximum de rendement propulsif et permettre la flottabilité de l'engin au repos.

C'est sur ce principe général que travailla Peter du Cane, ingénieur en chef des Chantiers Vosper. Après de nombreux essais sur maquettes au 1/16, il arriva à la forme définitive comportant des flotteurs latéraux et un ski avant incorporé à la coque. En juin 1950, un modèle au 1/6, équipé d'une fusée de 30 livres de poussée, réalisa la vitesse de 157 km/h en parcours libre et confirma les excellents qualités de tenue de l'engin.

(1)  $W = \frac{P \cdot V}{75 \cdot \eta}$

Le *Crusader* fut réalisé en contreplaqué de bouleau et alliage d'aluminium et équipé d'un turboréacteur De Havilland « Ghost » de 2 270 kg de poussée. Si l'on sait que l'engin est dû à des ingénieurs considérés comme remarquables, et que le concours des techniciens du bassin de l'Amirauté, de la Société Fairey, de la De Havilland Co et de la Rocket Propulsion Division du R. A. E. (Farnborough), leur a été assuré, on peut être convaincu que Cobb avait tous les atouts dans son jeu.

### Les circonstances de l'accident

Sur ces circonstances, on sait relativement peu de chose. On sait seulement que le *Crusader* a croisé en oblique d'assez nombreuses rides de faible épaisseur, que l'engin a brusquement piqué du nez, a sombré, puis explosé. Il semble inexact que l'écume de l'eau soulevée ait pénétré dans les orifices d'entrée d'air du « Ghost », ou que, d'autre part, le bord d'attaque des flotteurs ait pénétré dans le sillage créé par le patin avant.

Il semble plus logique de supposer que le *Crusader* offrait une stabilité aérodynamique si forte que, lors des évolutions sur une eau légèrement agitée, il conservait une assiette imperturbable, en d'autres termes : qu'il ne « cédait » jamais. Comme, par ailleurs, l'eau, élément incompressible, ne cède pas non plus, il a pu en résulter des efforts qui ont affaibli certains éléments. Dans la tentative finale, le nouvel effort imposé par exemple aux flotteurs a pu, ainsi, amener une rupture fatale.

Quoi qu'il en soit, l'accident de John Cobb ne met pas en discussion la validité des principes de conception du *Crusader*. Cependant, on peut tout d'abord douter de l'utilisation généralisée d'engins qui exigent des conditions de planéité de l'eau très rarement rencontrées. En revanche, si l'on suppose que l'engin futur pourra s'accommoder de plans d'eau ridés, on peut estimer que l'emploi du turboréacteur est indispensable.

Si nous reprenons pour le *Crusader* la comparaison, faite à propos du *Blue Bird II*, avec un

bateau évoluant à la même vitesse de 100 m/s, on voit qu'à l'engin à réaction disposant de 2 270 kg de poussée à plein régime, correspond en admettant un rendement d'hélice de 0,25, un canot à moteurs d'environ 12 100 ch, ce qui implique près de 3 t de plus que le poids du « Ghost » (1 000 kg) et une augmentation corrélative du poids et des dimensions de coque.

### L'hydrofin « White Hawk » (1952)

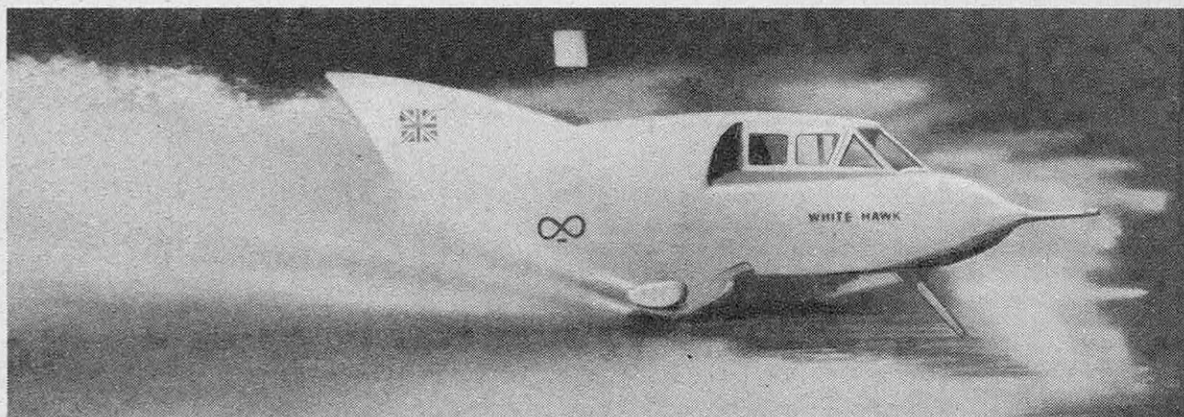
Au moment où paraît le présent numéro, un autre engin à réaction poursuit ses essais en vue du record de vitesse, le *White Hawk* de M. et M<sup>me</sup> F. E. Hanning-Lee : il s'agit d'un engin basé sur le principe de l'*Hydrofin* (1). Dans ce système, le glisseur déjauge complètement à une vitesse donnée, et le fuselage n'est alors porté que par des plans sustentateurs immergés de très faible surface. Dans certains « hydrofins », la surface hydrodynamiquement sustentatrice est fractionnée en différents plans superposés et le déjaugage fait émerger progressivement les plans supérieurs, amenant automatiquement la portance à la valeur convenable. Il semble que l'appareil de M. Hanning-Lee, équipé d'un turboréacteur Rolls-Royce « Derwent » de 1 600 kg de poussée, soit de ce type.

Du point de vue hydrodynamique, les problèmes impliqués, quoique différents, soulèvent les mêmes difficultés que pour le *Crusader*. Du point de vue aérodynamique, le *White Hawk* ressemble beaucoup à un avion dont les ailes auraient été réduites. Il est donc à redouter qu'en cas de cabrage l'appareil déjauge entièrement et qu'on ne puisse plus contrôler sa trajectoire.

On ne peut que lui souhaiter bonne chance. Pourtant, si, dans l'avenir, on s'affranchit de plus en plus de l'élément liquide, rien ne semble devoir s'opposer à ce qu'on voit bientôt le record de vitesse battu par un bolide qui ne sera relié à l'eau que par un guide-rope. Mais l'exploit pourra-t-il être tenu comme valable ?

René Maurer

(1) Voir *Science et Vie*, n° 377 de février 1949.



LE « WHITE HAWK » de Mme Hanning-Lee, qui poursuit ses essais, porte pour le moment les derniers espoirs britanniques. C'est un hydrofin, c'est-à-dire qu'à

partir d'une certaine vitesse sa coque, jusqu'alors au contact de l'eau, se surélève peu à peu par la résistance qu'opposent à la pression de l'eau les patins dont il est muni.

Monsieur le Directeur,

Voyant dans votre numéro de novembre 1952 une première page représenter le « Gloster-Javelin », je regrette qu'il ne soit nulle part, ni dans l'illustration, ni dans le texte de M. C. Rougeron, fait mention du fait que cet appareil est un Élytroplan, c'est-à-dire qu'il opère sa stabilisation par traînée surélevée et variable, à la façon des élytres du coléoptère.

Étant propriétaire des brevets de ce dispositif en France, notamment du brevet n° 706 472, je déplore que vous passiez sous silence l'extraordinaire disposition de l'élytre si visible dans votre illustration et qui confère à l'alle Delta toutes ses possibilités de vol.



Vous contribuez ainsi à accréditer l'idée que ma découverte de la stabilisation surélevée n'est pas appliquée, ou qu'elle est de peu d'importance, alors que son rôle est primordial.

Cet oubli est fort regrettable, non seulement en raison du préjudice qu'il me cause, mais parce qu'il porte atteinte au prestige de l'aviation française. En effet, c'est au premier Congrès de la Sécurité aérienne, en 1930, que, au cours d'une séance présidée par M. Bréguet, j'ai exposé les avan-



tages de ce dispositif sur l'arc longitudinal de l'avion. Je vous serais donc très reconnaissant de mentionner que le « Gloster-Javelin », étant un élytroplan, met en œuvre une découverte française. Ma priorité (mon premier brevet datant de février 1930) est incontestable et l'octroi, beaucoup plus récent, des brevets américains, anglais, allemands, etc., ne laisse aucun doute à cet égard.

Je joins à cette lettre les photos d'un appareil de démonstration à élytre arrière construit avant la guerre et celle d'un appareil de tourisme à élytre en avant actuellement visible en vol en France.

L'importance de votre si belle revue ne me permet pas de laisser passer un oubli aussi grave et je vous demande de considérer la publication de cette lettre à la fois comme un acte d'équité et comme la rançon du pres-

## NOS LECTEURS

*nous  
écrivent...*

tige que votre magazine s'est si justement acquis.

Veuillez agréer, monsieur le Directeur, etc...

CH. DE ROUGÉ,  
7, Cité Martignac, Paris

R. — *La similitude entre de nombreux avions récents à empennage surélevé (Gloster « Javelin », de Havilland DH-110...) et quelques-uns des « élytroplans » de Rougé est indéniable.*

*Il semble toutefois que les constructeurs qui appliquent actuellement cette formule cherchent à soustraire l'empennage horizontal au sillage de l'aile, produisant les vibrations connues sous le nom de « buffeting » et qui sont particulièrement dangereuses aux vitesses transsoniques, plutôt qu'à améliorer de façon générale la stabilité de l'appareil.*

## LES SPÉLÉOLOGUES PRÉHISTORIQUES

Messieurs,

Le très intéressant article de M. Mauduit sur les grottes préhistoriques m'a inspiré quelques réflexions dont je crois devoir vous faire part.

Bien que généralement admise, il me semble que l'hypothèse du rôle magique des peintures préhistoriques utilisées aux fins de cérémonies propitiatoires d'envoûtement reste discutable. A moins d'accorder à ces fresques une puissance permanente et valable pour toutes les chasses, on devrait trouver les dessins magiques destinés à forcer le destin en nombre tel qu'on ne pourrait plus pouvoir aujourd'hui les distinguer les uns des autres. Ils devraient se mêler, se superposer, se confondre. Tel n'est pas le cas. Les superpositions constatées à Lascaux et ailleurs sont, à mon avis, des rafraîchissements respectueux, de pieuses restaurations, d'ailleurs stimulés par le progrès de la technique picturale, plutôt qu'une nouvelle manifestation magique.

Mais, que leurs peintures soient magiques ou non, il est difficile de dénier à ces grottes une destination religieuse ; ce sont véritablement des sanctuaires. Comme le fait très judicieusement remarquer M. Mauduit, toutes ces salles ornées de fresques ou de sculptures remarquables se situent loin sous terre, sont d'un accès difficile, barré parfois par des cours d'eau souterrains. A Lascaux, le public accède bien directement à la Salle des Taureaux, mais c'est par une sorte de trépanation du caisson. La véritable et primitive entrée n'est pas encore, que je sache, découverte et dégagée. Or, si on admire justement les exploits des spéléologues d'aujourd'hui, quel pres-

tige devait auréoler, aux premiers temps de l'humanité, ceux qui, poussés peut-être par un obscur désir freudien de retour au sein maternel, osaient pénétrer dans les entrailles de la terre ! Ces hommes, en vainquant la peur des abîmes souterrains, ont fait franchir à l'humanité une nouvelle et importante étape, comparable à celle qui fut franchie bien antérieurement lorsque fut vaincue la peur animale du feu. Mais il est probable que, pendant longtemps encore, l'accès des grottes profondes ne fut réservé qu'aux hommes audacieux. On peut légitimement penser que ces cryptes servaient à des cérémonies ésotériques d'initiation autant qu'à un culte magique : cérémonies qui conféraient aux initiés la puissance religieuse et sociale. Et ne sont-ce pas justement les squelettes de ces seuls initiés que l'on a parfois découverts, ensevelis suivant d'indéniables rites funèbres au fond des sanctuaires préhistoriques ?

Si ces hypothèses se vérifiaient, ou, tout au moins, si elles apparaissaient comme suffisamment valables, on en pourrait tirer quelques conclusions intéressantes.

On peut penser que la frayeur inspirée par les souterrains a retardé, longtemps après l'utilisation religieuse des grottes préhistoriques, l'apparition de la vie troglodytique. Malgré une densité de population relativement importante, témoignée par de nombreux vestiges, les surplombs et les anfractuosités des falaises de la Vézère et des vallées environnantes ne portent pas trace de l'habitat humain. Cela est assez notable, même si l'on pense que les abris vulgaires ne pouvaient rivaliser avec les « cathédrales » préhistoriques ; même si l'on fait la part belle à l'érosion et autres agents destructeurs physicochimiques. En ce cas, l'expression « homme des cavernes » serait aussi erronée que seraient faux les commentaires de l'école primaire qui montrent l'homme primitif disputant son abri aux bêtes fauves.

Certes, on peut voir, dans les peintures préhistoriques, un moyen magique d'envoûtement du gibier. On peut, aussi légitimement, leur donner le caractère d'un commentaire illustré d'une chasse fabuleuse, attribuée peut-être à l'un des prêtres-rois ensevelis dans la crypte, d'une sorte de bible cynégétique. Il n'est pas exclu non plus de penser qu'à un stade plus évolué ces fresques avaient la valeur d'une iconographie totémique.

Il faut bien admettre aussi que ces grottes profondes, terrifiantes, mystérieuses, correspondent, dans la réalité, aux mythes infernaux de l'Antiquité. Ainsi on peut percevoir une certaine filiation entre les pratiques religieuses des époques préhistoriques et les croyances des premiers âges historiques. On peut, à tout le moins, penser que nos ancêtres de l'âge de pierre n'étaient pas, du point de vue mental, très éloignés des premières civilisations historiques, qu'ils étaient très proches des populations africaines et certainement plus évolués que les autochtones australiens actuellement connus.

P. AUZI,  
2, rue Bossuet, Beauvais (Oise)

# LES LIVRES

## LA PHOTOGRAMMÉTRIE APPLIQUÉE A LA TOPOGRAPHIE, par R. Daniel.

— Il y a près de cent ans que les premiers levés du terrain en partant de photographies ont été effectués en France et, en 1870, plus de 70 000 hectares avaient été ainsi étudiés par les méthodes de Laussedat. Pendant la guerre 1914-1918, la photographie aérienne prit un essor considérable, mais il semblait encore que l'établissement de la planimétrie et du nivellement complets fussent du domaine de l'utopie. On sait qu'aujourd'hui la photogrammétrie a bénéficié de perfectionnements remarquables et que, à partir des mesures photographiques, on sait définir la forme et les dimensions des objets. Pour bien faire comprendre cette méthode, l'auteur expose avec raison les notions importantes de photographie et de stéréométrie, puis étudie la vision binoculaire et la vision stéréoscopique. Entrant alors dans le vif du sujet, et après un court historique, il passe successivement en revue les différents procédés d'exploitation des photographies pour l'établissement des plans et cartes et aborde tous les problèmes que soulève la photogrammétrie : construction des chambres photographiques, appareils de restitution, en particulier ceux utilisés de façon intensive par l'Institut géographique national (Pouilhès). L'ouvrage intéresse non seulement les spécialistes, mais tous ceux qui, munis d'un certain bagage scientifique, sont curieux de comprendre une technique dont les applications se multiplient sans cesse. (Eyrolles, éd., 3 800 fr.)

## LES PREMIERS HOMMES, par F. M. Bergougnieux et André Glory.

— Au cours des âges, l'homme ne se distingue pas seulement par les apparences morphologiques, mais surtout par la faculté qui lui est donnée d'additionner, au fur et à mesure de l'écoulement des siècles, les progrès successifs accomplis par ses ancêtres.

« L'homme est un nain sur les épaules d'un géant. » C'est que, à travers les opérations de l'instinct, l'esprit est présent, qui dirige les actes. Le but de l'anthropologie préhistorique est donc double : découvrir non seulement les premiers stades de l'humanité, mais encore les premières lueurs de l'esprit humain en œuvre dans le monde. Dans une première partie, sont exposés d'après les travaux de F.-M. Bergougnieux : les caractéristiques anatomiques de l'homme et sa place dans la nature ; une étude poussée des singes fossiles ; l'origine de l'humanité et le problème de l'évolution ; une chronologie des temps préhistoriques. On trouve dans une deuxième partie, dont s'est chargé notre éminent collaborateur André Glory : le problème des Anthropoïdes, en qui certains voient nos ancêtres ; le stade du Neanderthal, l'épanouissement des races. Dans cette partie apparaissent les perfectionnements des arts primitifs, notamment du travail de l'os [ci-contre, provenant de Buret (Sibérie), une statuette en ivoire du début du paléolithique supérieur]. Cet ouvrage captivant se termine par un aperçu sur la stabilisation des races, une importante bibliographie et des index pratiques. (Marcel Didier, éd., 3100 fr.)

chant les difficultés d'adaptation des sujets les plus délicats, ne pouvait que publier un ouvrage pratique sur la vie des oiseaux captifs. Aussi bien commence-t-il à parler de la prison elle-même, de la cage et de ses accessoires, dont la judicieuse répartition contribue à donner un peu à l'oiseau l'illusion qu'il se trouve dans son habitat naturel. Nourritures diverses suivant les espèces, maladies et remèdes, conseils expérimentés pour l'élevage souvent délicat des jeunes pris au nid et des oiseaux capturés adultes, terminent cette première partie. Une deuxième est consacrée à une longue liste des oiseaux susceptibles d'être tenus en cage. Sur chacun, l'amateur trouvera des renseignements précis. Les cas particuliers ne sont pas oubliés, tel le fameux merle blanc, photographié ci-dessous dans un jardin de Paris, et qui n'est qu'un cas d'albinisme. Un



chapitre spécial traite de nombreuses races de canaris et un index complet des noms facilite la consultation de l'ouvrage. Quant à l'illustration, due à L. Delapchier, elle est remarquable et, en plus des 50 figures dans le texte et des 8 planches en noir, l'artiste a su rendre, en 12 planches en couleurs représentant 79 espèces, les aspects magnifiques de la gent ailée. (M. Boubée et C<sup>o</sup>, éd., 1 200 fr.)

**LE PAPIER DÉCOUPÉ**, par André Thiébault. — Sous la direction d'un instructeur averti, le papier découpé peut devenir un moyen d'éducation susceptible de développer le sens artistique. Ce petit volume, précisément écrit pour l'éducateur, expose non seulement comment on doit choisir le matériel et organiser le travail, mais encore les moyens d'éveiller la personnalité de l'enfant qui peut ainsi devenir capable de créations dont certaines sont susceptibles d'applications pratiques. (Les Presses d'Ile-de-France, éd., 270 fr.)

**LE CARTON ARTICULÉ**, par André Thiébault. — Écrit pour l'instructeur, comme le précédent, ce livre renferme une gradation des travaux qui, depuis la création de dessins simples, aboutit à des réalisations animées en montrant, pour chaque exemple, comment on peut éveiller le sens créateur de l'enfant, que ce genre d'occupation doit toujours intéresser au plus haut point. (Les Presses d'Ile-de-France, éd., 270 fr.)

**LES HORMONES VÉGÉTALES**, par Roger David. — Parmi les substances puisées dans le milieu extérieur par la plante, les unes servent à la constitution de la matière végétale elle-même, d'autres, en très faible quantité, jouent un rôle catalytique, c'est-à-dire assurent l'accom-



**OISEAUX DE CAGE**, par Marcel Legendre. — Un auteur qui, dès son enfance, possédait des bouvreuils, puis qui étudia et soigna avec passion de nombreux oiseaux, recher-

plissement des réactions nécessaires. Enfin, ces phénomènes sont sous la dépendance de facteurs internes élaborés par la plante et possédant le plus souvent des propriétés hormonales. Prenant le végétal à son origine, la germination, le suivant dans sa croissance végétative, puis dans l'état de « maturité de floraison », dans les phénomènes de fécondation et de fructification, l'auteur expose les expériences qui ont mis en évidence la présence des hormones végétales. Il a pu éviter ainsi une fastidieuse énumération de ces facteurs et de leurs propriétés et couvrir quand même intégralement le sujet. (**Presses Universitaires de France**, éd., 500 fr.)

**PETIT GUIDE DU BON AUTOMOBILISTE**, par **Sven Sainderichin**. — Un code de la route illustré d'exemples caractéristiques, présenté d'une façon vivante et attrayante et mettant l'accent sur des détails de prudence qui peuvent passer inaperçus dans le Code officiel. Condition physique du conducteur, assurance, soins de la voiture, contrôles utiles (huile, eau, électricité), pneus, pannes courantes, ennemis de la voiture, maîtrise de sa vitesse, économie de carburant et même les « papiers » qu'il faut avoir sur soi sont passés en revue, souvent avec humour et toujours avec beaucoup de bon sens. (**Éditions Sociales Françaises**, éd., 300 fr.)

**100 MODÈLES DE MAISONS ÉCONOMIQUES (de 2 à 7 pièces)**. — Un ensemble d'éléments utiles à tous ceux qui, envisageant de construire, cherchent des idées. Une centaine de planches leur apportent les réalisations jugées les plus heureuses d'un certain nombre d'architectes cotés. Les photographies sont accompagnées de plans, souvent avec les données techniques essentielles et, à l'occasion, le prix de revient (le plus bas est de 1 800 000 fr.), mais en « collectif » à six, nous trouvons le logement 3 pièces, cuisine, salle de bains à moins de 1 500 000 fr. Il faut savoir gré à l'éditeur d'avoir tenté de montrer la voie dans ce domaine où toute documentation vraiment moderne et exempte du souci de publicité fait défaut. (**Vautrain**, éd., 1 450 fr.)

**LE CALCUL VECTORIEL**, par **Lucien Chattelin**. — Cet ouvrage, qui se situe entre les ouvrages magistraux et les livres élémentaires ou purement techniques, embrasse tous les aspects du calcul vectoriel et les notions qui s'y rattachent, en leur associant des applications concrètes, nombreuses et aussi variées que possible, prises dans différentes branches des mathématiques. Profondément imprégné de l'esprit vectoriel, l'auteur a rejeté les raisonnements qui font explicitement appel à la géométrie ou à un système de coordonnées cartésiennes. Ce volume concerne uniquement l'algèbre vectorielle et l'algèbre des opérations linéaires ; un second volume sera réservé à l'analyse. Si les connaissances de base exigées du lecteur sont souvent du niveau des mathématiques élémentaires, une certaine maturité d'esprit est indispensable pour se familiariser avec les entités considérées. Ce livre s'adresse donc aux élèves de Mathématiques spéciales, aux étudiants en Mathématiques et en Physique, aux candidats à l'agrégation. (**Gauthier-Villars**, éd., 5 000 fr.)

**CATALOGUE DE LA LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**. — Un effort exceptionnel et, autant que nous sachions, unique dans la Librairie Technique Française : 280 pages réparties sous plus de trente titres généraux ou quelque 150 rubriques, qui constituent chacune une bibliographie essentiellement pratique puisqu'elle ne renvoie le lecteur qu'à des ouvrages disponibles. La table des matières indiquant les nombreuses subdivisions permet de trouver instantanément la catégorie d'ouvrages cherchée. Par exemple, dans l'Agriculture, au sous-titre : « Production animale », nous relevons les rubriques distinctes suivantes : basse-cour, bovins, chevaux, ovins, ostréiculture, porcs, pisciculture, sériculture. C'est ainsi que le titre **Mathématiques** donne lieu à 14 subdivisions, les industries et métiers à plus de 40. Comportant 100 pages de plus que celui qu'il remplace, ce catalogue, véritable inventaire mis à jour de l'édition technique, constituera un ouvrage de référence permettant de connaître rapidement et sans recherches fastidieuses quelles sont les bases de toute approche méthodique d'une technique quelle qu'elle soit. (**Librairie Science et Vie**, éd., 150 fr. franco.)

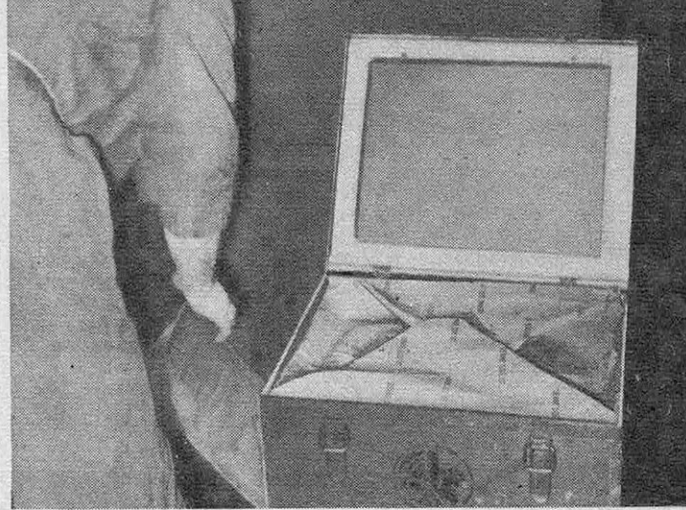
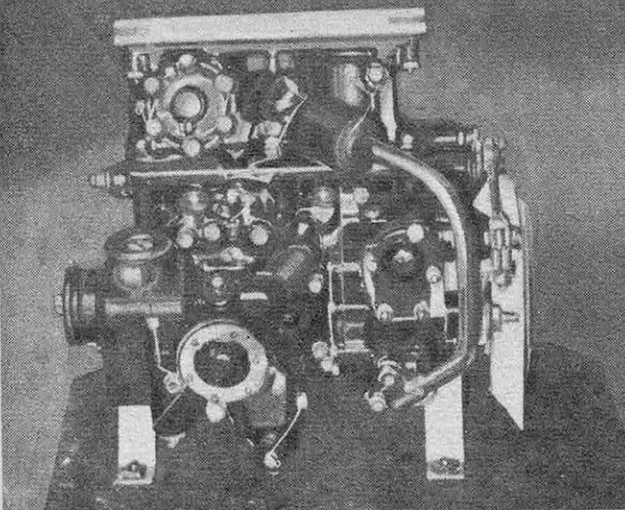
**L'ART MÉNAGER FRANÇAIS**, sous la direction de **Paul Breton**. — On ne sait pas assez que le nouveau vocable qui englobe toute la vie domestique : l'art ménager, a son origine dans le salon du même nom. Cet ouvrage, à la rédaction duquel a présidé le commissaire général actuel, fils de l'éminent fondateur du Salon, nous montre le domaine immense qu'englobe cette si vivante manifestation. Elle intéresse aussi bien l'habitation (architecture) que le logement (décoration, ameublement, éclairage, chauffage), les installations sanitaires, la cuisine et ses multiples fonctions, le décor de la table, le nettoyage, l'entretien du linge (blanchissage, repassage), l'habillement, la formation des enfants, la protection contre le vol, l'incendie, les parasites, l'économie domestique et l'organisation ménagère. La jeunesse relative de cet art, bénéficiaire des progrès de la science qui, avec lui, comme le dit Louis de Broglie, « s'humanise, devient attentive à toutes les misères humaines

et s'intéresse à toutes les minimes difficultés de notre existence », fait qu'un ouvrage d'ensemble n'avait pas été encore publié. Dans celui-ci sont développés les chapitres énumérés ci-dessus ; présentée par des spécialistes impartiaux, on trouvera une documentation abondante qui, exempte du souci de publicité, laisse aux acheteurs le soin de fixer leur choix d'après la qualité. C'est ainsi, par exemple, que le grand buffet formé de deux châssis juxtaposés dans une « aire de repas » représenté ci-contre n'est qu'un type des nombreux meubles présentés au chapitre de l'ameublement et du rangement. Les appareils ménagers de qualité ne sont pas oubliés pour cela et leur nombre prouve combien la technique moderne s'est efforcée et a réussi à simplifier les travaux du foyer. Quant à la présentation, les nombreuses illustrations en noir et en couleur, d'une exceptionnelle qualité, rendent extrêmement clairs les descriptions et les articles documentaires. (**Flammarion**, éd., 5 800 fr.)



Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9<sup>e</sup>). — Ajouter 10 % pour frais d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.



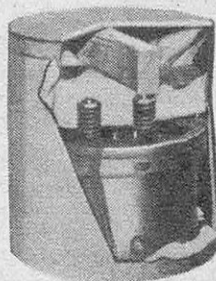


● Net du moindre graissage protecteur, ce carburateur d'avion sera garanti contre toute corrosion par une simple

feuille de papier dit réactif, qui sert à l'emballage et qui protège les métaux jusqu'à une distance de 30 centimètres.

# LES PRODUITS ANTI-ROUILLE annihilent les effets de l'humidité

Contre la corrosion des métaux, les traitements de surface ont fait leurs preuves, mais ils sont onéreux et d'usage limité. On préfère, pour les transports et le stockage, recourir à des produits qui, placés, comme ci-contre, à l'intérieur de l'emballage, ou incorporés au papier, combattent l'humidité de l'air, cause de la rouille.



**T**OUT comme les humains, les métaux souffrent de maladies : les unes sont guérissables ; les autres incurables, mais c'est par milliards que l'on peut chiffrer chaque année les pertes par détérioration qu'elles occasionnent dans toutes les branches de l'industrie. De ces maladies que les métaux contractent et dont l'évolution évoque parfois celle de nos propres fléaux, la corrosion est de beaucoup la plus grave.

Pendant la guerre du Pacifique, elle avait pris un caractère particulièrement aigu à la suite des pertes extraordinairement élevées que subissait le matériel de guerre sous un climat tropical, chaud, humide et particulièrement inclement. L'Etat-Major américain dut prendre, d'urgence, des dispositions pour remédier à cet état de choses, et une équipe de chimistes et de métallurgistes se mirent à l'œuvre dans l'espoir de trouver un palliatif suffisamment efficace.

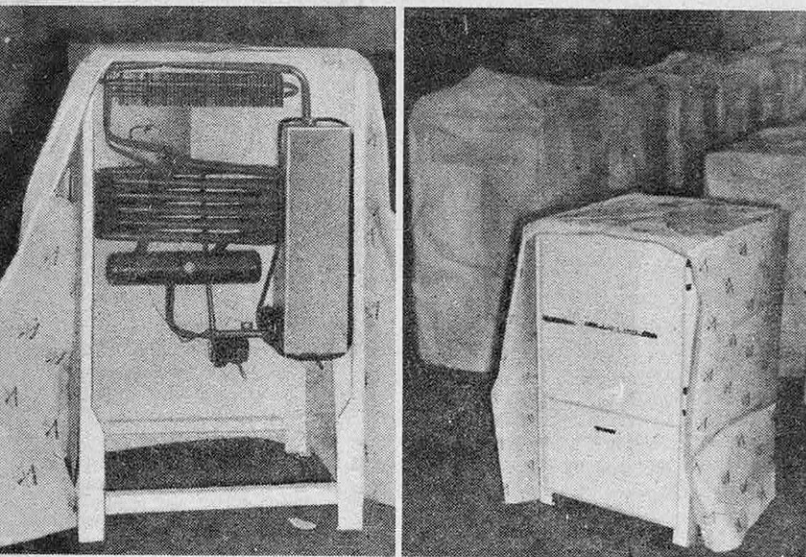
## La protection passive

Les solutions déjà connues consistaient à déposer à la surface du métal une couche protectrice à base de vernis, de laques, de peintures, ou résultant d'un traitement superficiel au cadmium, à l'aluminium, aux phosphates de fer et de manganèse (parkérisation), ou à ces mêmes phosphates additionnés de sels de cuivre (bondérisation), etc.

Les nouvelles tentatives conduisirent à la mise au point, d'une part, de graisses anti-rouille constituées d'hydrocarbures de la série aliphatique (dont la formule chimique forme une chaîne ouverte) contenant des anti-oxygènes et, d'autre part, à l'emploi d'emballages sous pellicule protectrice imperméable et déchirable. Nous voulons parler ici du fameux emballage banane à base de polyéthylène ou de chlorure de vinyle ou même, à la rigueur, d'acétate de cellulose, qui consiste à déposer une mince pellicule protectrice à la surface du métal propre, cette pellicule se détachant lors du déballage comme lorsque l'on pèle un fruit.

Ces traitements ont donné satisfaction à condition toutefois que les pièces à protéger aient été soigneusement dégraissées pour en éloigner la moindre trace de produit corrosif ; le plus terrible de ceux-ci est certainement la sueur que laissent les doigts des ouvriers. En conséquence, les pièces une fois dégraissées par leur passage dans plusieurs bains de solvants, il ne fallait plus les manier qu'avec des gants de caoutchouc parfaitement propres.

Ces solutions, pour intéressantes qu'elles fussent, ont été brusquement détrônées par l'apparition de produits qui, au lieu de se limiter à une action uniquement passive, enrayent le développement de la corrosion, un peu à la manière dont les antibiotiques agissent sur certaines maladies



← Emballage de réfrigérateurs avec du papier « réactif » Nox-Rust imprégné de plusieurs sels dont l'un est hygroscopique : sous l'action de l'humidité, ce sel absorbe l'eau et réagit sur les autres, provoquant ainsi le dégagement gazeux qui va s'opposer dès lors à toute corrosion.

humaines, et d'ailleurs avec un rendement aussi spectaculaire.

### Qu'est-ce que la corrosion ?

La corrosion chimique n'a d'autre antidote jusqu'à présent que le choix d'alliages spéciaux pour chaque cas particulier. Participant un peu du même principe, la corrosion par les eaux et par la vapeur à haute température posent des problèmes analogues. Mais, à côté de ces cas spéciaux, la corrosion présente bien d'autres causes. Par exemple, dans les lubrifiants — outre l'action chimique proprement dite, franchement acide ou basique, qu'ils ont sur le métal, — la corrosion résulte en partie des forces d'attraction entre graisse et métal. Celles-ci peuvent causer des dommages lors d'un arrachement accidentel de la pellicule lubrifiante et favoriser le grippage.

Cette corrosion sous effort dépend de la structure cristalline du métal et de son degré de pureté. Ce sont, en effet, les impuretés qui forment l'amorce des corrosions futures.

On distingue encore la corrosion sous fatigue, dans laquelle le métal soumis à des cycles répétés d'efforts se recouvre de fentes caractéristiques, la corrosion par frottement qui se produit lorsque le métal a été soumis dans une zone déterminée à des efforts supérieurs à sa limite d'élasticité, et enfin la corrosion électrolytique qui correspond à l'effet de pile formé par le métal en contact avec un électrolyte. Quelle que soit la nature de la corrosion, le phénomène se traduit par l'apparition de ternissures, puis de boursouffures et de crevasses. À un stade plus avancé, la maladie évolue vers l'intérieur du métal et amène progressivement sa désintégration complète.

### Les médicaments actifs

Le grand mérite des services de recherche de l'État-Major américain a été de trouver un médicament permettant d'enrayer, ou simplement d'empêcher, le développement des effets que

nous venons de signaler. On connaissait, depuis longtemps, l'action inhibante des nitrites alcalins, mais on ne s'était pas encore avisé d'étudier systématiquement l'action des nitrites organiques et surtout des nitrites d'amines. Ces derniers, et, en particulier, le nitrite de dicyclohexyammonium, possèdent la propriété d'émettre des vapeurs qui empêchent la formation de la rouille.

Cet inhibiteur se présente sous la forme d'une poudre cristalline neutre, légèrement odorante, non toxique. Sa tension de vapeur à la température ordinaire (15°) est très

faible (de l'ordre de 0,000 007 mm de mercure), ce qui veut dire qu'un volume de 600 m<sup>3</sup> d'air n'en peut contenir que 1 g au maximum, alors qu'à la même température le même volume contiendrait 378 kg de vapeur d'eau (tension de vapeur : 11 mm de mercure).

Ce corps, bien connu maintenant aux États-Unis, a reçu le nom de VPI qui sont les initiales de *vapor phase inhibitor* (inhibiteur en phase gazeuse).

### Mode d'action

Comment agit ce « médicament » ? Les explications les plus contradictoires ont été proposées : condensation d'une couche monomoléculaire à la surface du métal, action antioxygène par dissolution des vapeurs dans l'eau de condensation, nitruration superficielle du métal, etc. Aucune de ces théories n'a reçu de confirmation définitive. Il s'agit là de pures hypothèses et la dernière explication américaine est que la vapeur de VPI se prêtant mal à la diffusion dans l'air humide, formerait avec la vapeur d'eau un mélange gazeux neutre qui, pour être en équilibre, absorbe toute vapeur d'eau au delà d'une certaine teneur. Cette teneur étant en dessous de celle qui correspond au seuil de corrosion, la corrosion ne pourrait plus se produire puisqu'il ne resterait plus la quantité de vapeur d'eau suffisante. Cette théorie ingénieuse n'est malheureusement pas plus certaine que les précédentes.

Le composé, très peu soluble dans l'eau, est complètement insoluble dans la plupart des solvants, l'alcool méthylique excepté. Cette propriété permet donc de le présenter sous forme solide ou liquide, et de l'utiliser en pulvérisation, en poudrage ou en application sur papier.

Les Pan American Airways furent les premières à s'en servir. Deux moteurs d'avion emballés avec du VPI furent abandonnés pendant six mois à Honolulu. Au bout de ce temps, ils furent remontés sans révision et tournèrent 1 200 h de

suite sans défaillance. Ceci permet d'affirmer que 30 g de VPI sont suffisants pour protéger un volume apparent d'acier de 1 m<sup>3</sup> pour un temps pratiquement illimité.

### L'usage du VPI

Bien entendu, l'Armée, la Marine et l'Aviation en furent les plus gros consommateurs. Il leur permit de résoudre des problèmes de stockage ou d'expédition très épineux, par exemple lorsque les pièces passent des régions polaires aux tropiques, séjournent pendant quelque temps en cale, ou bien sont débarquées par des moyens de fortune dans des ports d'occasion pour être entreposées dans des magasins ouverts aux intempéries. L'usager civil, sans rencontrer des conditions aussi défavorables, se trouve souvent placé dans des cas analogues, qu'une technique d'emploi très simple lui permet de résoudre.

En pratique, la méthode consiste à suspendre, dans les emballages, de petites quantités de cristaux contenus dans un ou plusieurs sachets de gaze convenablement répartis autour de la pièce à protéger. La protection est efficace jusqu'à 30 cm du produit. Parfois, l'on opère par simple poudrage à sec ou par pulvérisation. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, il n'est pas nécessaire que les emballages soient étanches : tant que la dernière trace de VPI n'a pas disparu, la protection reste efficace.

Cette drogue-miracle n'étend pas seulement ses effets à l'acier, mais à bon nombre d'autres métaux ou alliages. Cependant, le cadmium, le zinc et la soudure étain-plomb, qui acquièrent une VPI-résistance notable, ne sont pas protégés.

Le VPI présente l'avantage d'être neutre ; par conséquent, il n'a pas d'action sur la plupart des plastiques si souvent associés aux métaux dans les éléments de machine. Tout au plus, lui impute-t-on parfois une légère ternissure ou un changement de coloration, le plus souvent sans importance. Malgré cela, l'usage du VPI au contact des caoutchoucs chlorés et des films de nitrate de cellulose est à déconseiller.

### Un perfectionnement : le Nox-Rust

La mise au point des nitrites d'amines comme inhibiteurs de corrosion date déjà de quelques années et, depuis, des perfectionnements sensibles sont intervenus. Plusieurs maisons américaines, françaises et allemandes, ont mis en service des papiers d'emballage imprégnés de VPI, la face externe du papier étant recouverte d'un enduit goudronné et contrecollé au brai pour éviter que l'eau ne vienne endommager le produit protecteur. L'efficacité de ces papiers est proportionnelle à la tension de vapeur du nitrite, et elle diminue rapidement au fur et à mesure que le produit s'évapore.

Les progrès ne se sont pas arrêtés à ce stade et une étude raisonnée des conditions d'emploi a permis de mettre au point le papier Nox-Rust dont le principe est différent. Inspiré par les méthodes de protection que nous venons de décrire, il possède encore d'autres propriétés. Ce papier, dit réactif, est imprégné de plusieurs sels, dont l'un

est hygroscopique. À sec, ces sels sont stables, n'émettent pas de vapeur et sont sans action les uns sur les autres. Mais, sous l'action de l'humidité, le sel hygroscopique absorbe l'eau et, proportionnellement à la vapeur d'eau absorbée, réagit sur les autres sels, provoquant le dégagement gazeux qui s'oppose à la corrosion. Pour que cette couche active soit efficacement protégée contre les intempéries, les chocs et l'action de la vapeur d'eau extérieure, elle est contrecollée sur une solide feuille protectrice, avec interposition de cires microcristallines.

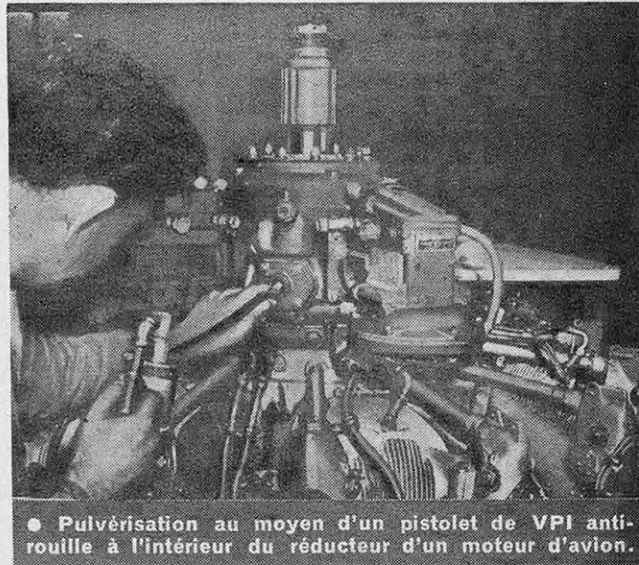
Ce papier, qui, naturellement, n'est pas corrosif lui-même, protège les métaux jusqu'à une distance de 30 cm. Une feuille ou une bande protège trois fois sa surface de métal ; quant à la durée de protection, elle atteint cinq ans lorsque les pièces à protéger sont stockées dans un immeuble, trois ans lorsqu'elles sont remisées sous un hangar et dix-huit mois dans les pires conditions.

### Des métaux anticorrosifs

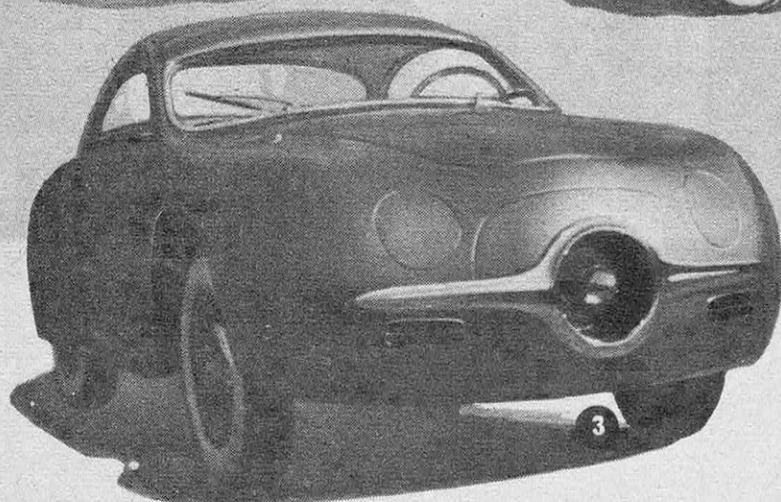
Malgré les perfectionnements apportés, ces inhibiteurs sont encore dans leur enfance et toutes leurs possibilités d'emploi ne sont pas encore épuisées. Il n'est pas interdit de penser que, dans un proche avenir, l'on réussira à créer des métaux qui porteront en eux la précieuse substance.

L'avenir de la métallurgie est, en effet, dans la fabrication de métaux purs en poudre que l'on agglomère à froid, sous de fortes pressions. De là à mélanger à la poudre métallique des traces de sels actifs, il n'y a pas loin ; on obtiendrait ainsi des métaux qui contiendraient en leurs fibres mêmes le remède contre la rouille ou l'oxydation. Et, si l'on arrive un jour à faire pénétrer la précieuse substance à l'intérieur d'un métal poreux, l'on pourra alors proclamer à bon droit que les métaux, eux aussi, ont leur pénicilline.

G. Beauvais



● Pulvérisation au moyen d'un pistolet de VPI anti-rouille à l'intérieur du réducteur d'un moteur d'avion.



**1 LA WOLSELEY « 4-44 » :** une nouvelle carrosserie monocoque et le moteur si apprécié de la M. G.

**2 LA FIAT « 1900 » :** accouplement hydraulique, boîte mécanique à 5 vitesses et moteur 4 cyl. de 1 901cm<sup>3</sup>.

**3 LA SOCÉMA-GRÉGOIRE :** voiture expérimentale française à turbine Cématuro (100 ch à 25 000 t/mn).

## L'AUTOMOBILE 1953 A PARIS ET A

Les derniers salons automobiles de l'année 1952 n'ont pas révélé de nouveautés sensationnelles en une matière où d'ailleurs les données extra-techniques prennent de plus en plus d'importance. Les gains de puissance réalisés et l'allègement poussé des ensembles n'ont pas fait oublier que l'avenir est sans doute à la turbine.

L'ANNÉE 1952 apparaît comme une période de grande production automobile, sur le plan mondial. La part de la France est rassurante, puisque le nombre total de véhicules mis sur le marché par nos constructeurs dépasse pour la première fois le chiffre d'un demi-million, soit deux fois plus qu'au cours de la meilleure année d'avant guerre (255 000 véhicules, en 1929). Nous sommes loin des 182 000 véhicules de 1939, a fortiori des 96 000 voitures et camions sortis en 1946.

Ces chiffres satisfaisants ne doivent pas nous faire oublier les efforts très importants que consentent les autres pays producteurs d'Europe. Au prix de très lourds sacrifices, les constructeurs britanniques se sont lancés dès 1947 dans un spectaculaire effort d'exportation à outrance. En 1952, quatre voitures britanniques sur cinq quittent encore le territoire anglais pour être exportées soit vers une nation du Commonwealth, soit vers un marché extérieur, les États-Unis par exemple, où existe pour ces voitures de conception européenne une clientèle qui est loin d'être négligeable.

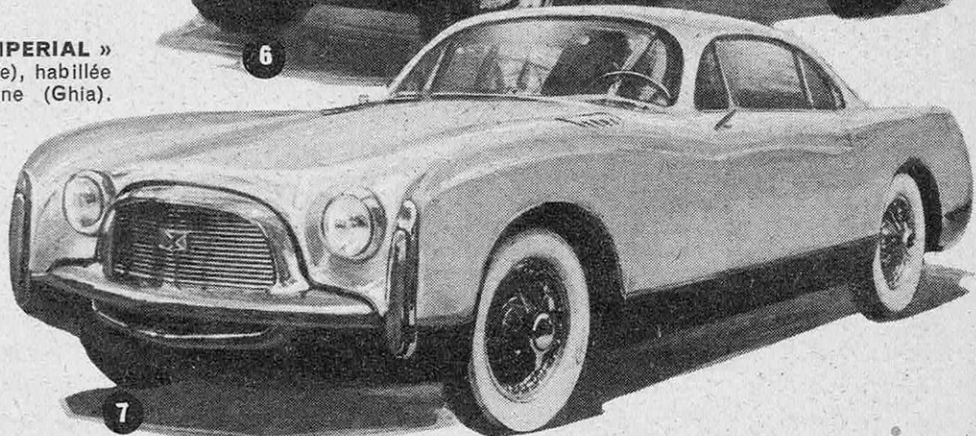
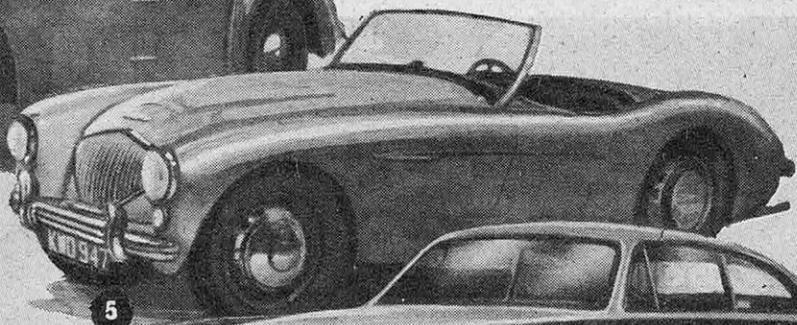
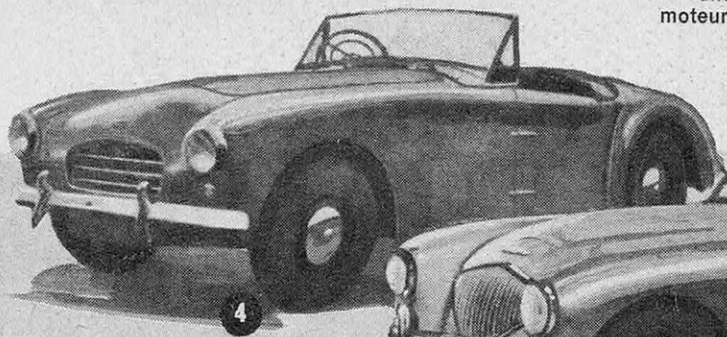
Depuis 1950, l'Allemagne, de son côté, a repris ses marchés traditionnels d'avant guerre avec une rapidité étonnante ; elle a même réussi, grâce à la populaire Volkswagen, à conquérir, au détriment des Français et des Britanniques, la première place absolue en Belgique, aux Pays-Bas et en Suisse, où cette voiture VW est devenue l'automobile « standard ».

En Italie, où l'important groupe Fiat est l'un des mieux outillés du monde, même souci d'exporter. Mais, outre les voitures, l'Italie exporte aussi des idées qui font école, et les conceptions des spécialistes italiens de la carrosserie constituent désormais des canons mondiaux : ce pays a dicté au monde entier la ligne des voitures 1953, au point qu'une des plus belles carrosseries du dernier Salon de Paris était un ensemble du maître italien Chia, réalisé sur un châssis Chrysler Imperial V-8.

C'est dans cette conjoncture de production abondante, jointe à un indéniable fléchissement de la capacité d'achat de la clientèle, que les deux Salons de Paris et de Londres ont ouvert leurs portes à la fin de 1952.

**4 L'ALLARD « PALM-BEACH » :**  
une 3-places de sport munie du  
moteur Ford « Zéphyr » 6 cyl. 2 262 cm<sup>3</sup>.

**5 L'AUSTIN-HEALEY « 100 » :**  
encore un « sport car », muni du  
moteur Austin A-90 (4 cyl., 2 660 cm<sup>3</sup>).



**6 SUR LA CUNNINGHAM** améri-  
caine (Chrysler V-8 poussé),  
- une carrosserie italienne de Vignale.

**7 LA CHRYSLER « IMPERIAL »**  
(V-8, 5 426 cm<sup>3</sup> de série), habillée  
d'une carrosserie italienne (Ghia).

## LONDRES

### Les tendances 1953

On a beaucoup dit que ces deux manifestations marquaient le retour du marché automobile aux conditions d'avant guerre, laissaient le client maître de la situation. Ceci apparaît exagéré des deux côtés de la Manche. En France, le nombre des modèles accessibles au grand public demeure réduit, et le problème de la voiture vraiment populaire n'est guère résolu que par Citroën, avec la 2 CV. Malheureusement, pour cette voiture comme pour les autres types dits de grande diffusion, les délais restent longs, sinon très longs, et les prix sont trop élevés, même en tenant compte de la légère baisse consentie par quelques constructeurs au moment du Salon. Il en est de même en Grande-Bretagne, où seuls les véhicules de plus de 800 livres (800 000 fr) sont immédiatement livrables. De plus, la taxe d'achat (*purchase tax*) que supporte l'utilisateur britannique et qui atteint 58 % de la valeur de base du véhicule donne à réfléchir aux acheteurs en puissance.

Tout compte fait, la demande restant élevée,

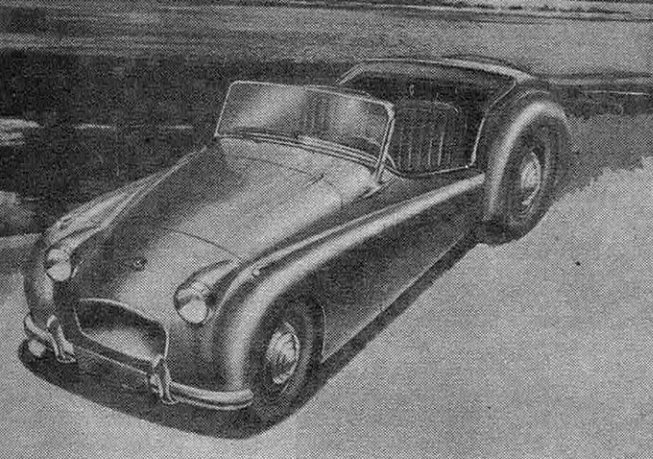
les constructeurs n'avaient guère de raisons de modifier radicalement leurs modèles, à supposer d'ailleurs qu'ils fussent en situation financière de réaliser ces changements.

Aussi, dans leur ensemble, les deux Salons d'octobre 1952, le français et l'anglais, n'ont fait que confirmer des tendances techniques déjà apparues en 1951. La grande majorité des modèles présentés en 1952 appartenait à des types connus, mais avec quelques modifications intéressantes portant sur la partie mécanique, la carrosserie ou les accessoires.

D'une manière générale, les améliorations réalisées sur les modèles qui seront ceux de 1953 obéissent aux tendances suivantes :

1° augmentation de la puissance développée par les moteurs, obtenue grâce à de nouveaux réglages de la carburation et une augmentation du taux de compression ;

2° accroissement de la longévité du moteur par l'amélioration de ses conditions de marche et le remplacement de certains de ses organes mobiles par des ensembles supportant mieux les efforts développés ;



● Une initiative intéressante : ce « vrai » cabriolet de sport — une Triumph de 1 991 cm<sup>3</sup> — peu exigeant malgré ses performances brillantes, serait vendu à bas prix.



● Pour satisfaire une clientèle assez voisine, Panhard propose la Dyna « Junior » (750 ou 850 cm<sup>3</sup>), qui gagnerait à bénéficier de la même finition que la Triumph.

3° apparitions de quelques embrayages hydrauliques et transmissions semi-automatiques sur des véhicules européens ;

4° amélioration des organes de freinage ;

5° amélioration du confort par étude plus poussée de l'aménagement intérieur, et accroissement de la visibilité ;

6° simplification des lignes extérieures en se rapprochant des conceptions transalpines, extrapolées à partir de voitures à grande vitesse, de luxe et de sport.

En fin de compte, si les deux Salons n'ont révélé qu'un petit nombre de modèles inédits, du moins ont-ils hâté la disparition définitive des modèles anciens, datant de 1939 ; au lendemain du Salon de Londres, plus de 70 % des modèles offerts au public ont été créés postérieurement à 1947.

### La construction française : Renault, Citroën, Peugeot

Rien de tout à fait nouveau chez les « Grands » de la construction française.

Renault, après le gros effort industriel que constituèrent la construction et la mise en service des nouvelles usines de Flins, devait s'en tenir aux modèles déjà classiques : la 4 CV, la 11 CV « Frégate » et les voitures mixtes de la série « Colorale ». La 4 CV « Service », révélée au public fin novembre, n'est qu'un membre très... rustique de la famille 4 CV mis en vente à relativement bas prix au détriment de la finition.

Un toit ouvrant monté en série est à l'étude pour la « Frégate », et c'est son moteur 2 l à soupapes en tête qui équipera désormais les voitures « Colorales », en remplacement de l'ancien ensemble « 85 », à soupapes latérales.

Citroën, seul constructeur important dont les modèles aient été conçus nettement avant 1939, présente la 2 CV inchangée, mais sous une nouvelle peinture « gris Citroën » à roues paille. Les 11 et 15 CV bénéficient d'une malle arrière renfermant la roue de secours et offrant une capacité supérieure à celle de l'ancienne. Il paraît superflu d'épiloguer sur la nouvelle garniture intérieure, ou le nouveau traitement du tableau de bord, de la commande de l'essuie-glace et de l'ouverture du pare-brise.

Peugeot, qui continue à accroître la puissance

de ses moyens de production (grâce notamment à de nouvelles presses d'emboutissage), produit toujours le seul type « 203 », à raison de 300 unités par jour. Un coupé 2-3 places à toit rigide, dont l'esthétique paraîtra peu moderne à certains, vient rejoindre les différents modèles de la série.

Sur tous les modèles, les éléments du tableau de bord ont été regroupés directement sous le volant, tandis que les glaces latérales avant sont enfin munies de déflecteurs de ventilation. Un nouveau réglage du moteur a porté sa puissance de 42 à 45 ch.

### Simca, Panhard

Simca a présenté au Salon de Paris, à côté de sa berline « Aronde », surbaissée et pourvue d'un nouvel habillage intérieur, un coach, dénommé « Grand Large », caractérisé par ses deux larges portes latérales et sa très vaste surface de glace, pratiquement ininterrompue : ce modèle est traité comme une réduction à l'échelle des pseudo-décapotables américaines dites « hard top coupés » (coupés à toit rigide), dont la vogue supplante aux U. S. A. celle des « convertibles » (décapotables).

Le véritable coach décapotable est représenté par le modèle « Plein Ciel » (4 places sous capote). Reste à savoir si ces deux modèles seront quelque jour fabriqués en série. En revanche, Simca met sur le marché un break tout acier dérivant directement de la berline de série.

Le nouveau modèle Simca 9 Sport a été établi en liaison avec la firme de carrosserie Facel-Métallon, en utilisant le soubassement de la coque de la berline « Aronde » et le même pont hypoïde. Un cabriolet décapotable, de style identique, est prévu.

A Paris, sur le stand commun à la firme Panhard et aux constructeurs satellites de véhicules dérivés de la mécanique « Dyna », a été présenté le nouveau moteur de série 5 CV, 850 cm<sup>3</sup>, dénommé « 130 », bicylindre flat-twin « supercarré » de 85 mm × 75 mm, développant 40 ch à 5 000 tours/mn. Cet ensemble est monté sur les carrosseries malheureusement inchangées de la marque, ou sur un roadster de sport 2 places « Junior », de finition sommaire, mais qui est le seul véhicule de ce genre proposé en France à un prix abordable. En outre, la collaboration de Panhard avec la

S. I. O. P. (usines Rosengart) a donné naissance à une voiture rappelant par son style la 4 CV « Ariette » à propulsion arrière et dénommée « Starlette » ; il en existe une version « fermée » et une version décapotable : ces élégants modèles devraient trouver un public si leur prix de vente n'est pas trop élevé. Enfin, les promoteurs de la firme DB (MM. Deutsch et Bonnet) ont commercialisé une berlinette de sport, destinée aux amateurs de rallyes et de compétitions routières. Le moteur de cette voiture légère est équipé d'un compresseur volumétrique, facilement amovible, à surpression modérée. Cette berlinette atteindrait 160 km/h avec le moteur Panhard de 750 cm<sup>3</sup>.

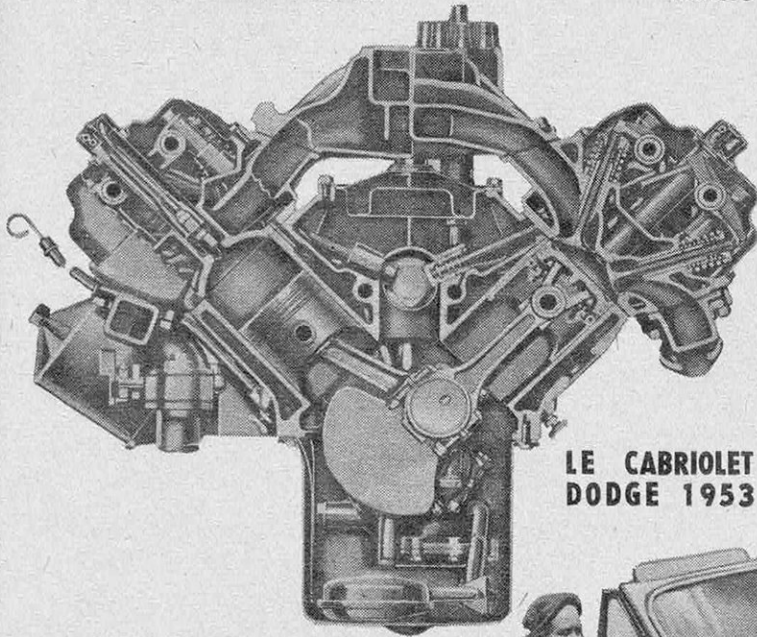
gance discutable des châssis dont la carrosserie de série présente pourtant des lignes plus logiques et plus discrètes.

On remarquait cependant chez Talbot, à côté des types connus de 15 et 26 CV, un très beau moteur de 2 500 cm<sup>3</sup>, à faible course, possédant une distribution par double arbre à cames en tête. Ce moteur, dont les essais sont terminés, peut se révéler, en compétition sport, comme un concurrent pour les Aston-Martin et autres Ferrari.

C'est finalement la S. A. F. Ford qui a produit le plus gros effort de renouvellement au cours de l'année passée. Extérieurement, la « Vedette »

1953 est plus basse que ses devancières 1949-1952 ; la chute en ligne continue du panneau arrière fait place désormais à la ligne « décrochée », ce qui permet de placer un vaste coffre à accès extérieur. À côté de la berline, Ford présente une découvrable intégrale.

La nouvelle Dodge, dont le Salon de Paris a eu la primeur, présentée ci-dessous dans sa version cabriolet. Tout en restant très confortable, ce modèle est plus maniable et plus ramassé que les précédents grâce à un centrage particulier obtenu par montage du moteur au-dessus de l'essieu avant. D'où le capot très raccourci. Le moteur est également inédit : dénommé « Red Ram », c'est-à-dire « Bélier Rouge », allusion à la fois à sa forme ramassée et à l'animal emblématique de la marque Dodge, c'est un V-8 de 3 950 cm<sup>3</sup> à soupapes en tête qui donne 140 ch.



LE CABRIOLET  
DODGE 1953



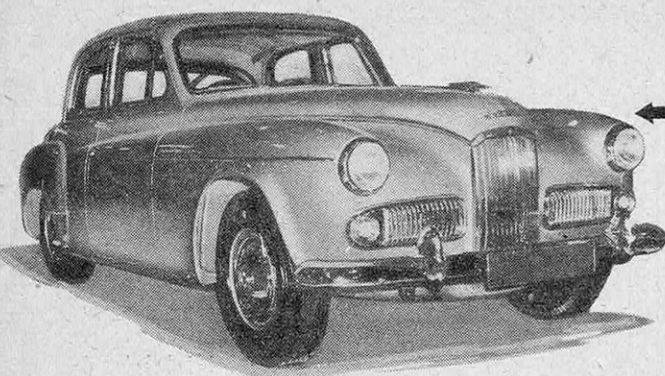
### Hotchkiss, Talbot, Ford S.A.F.

Hotchkiss exposait à Paris deux nouvelles versions de la voiture 2 200 cm<sup>3</sup> du type « Grégoire » : un coach sport et une décapotable carrossée par Chapron.

L'on a également revu sur les stands, outre une Gordini 2 300 cm<sup>3</sup>, qui était un véhicule de compétition à peine modifié, les habituels figurants, les habituels carrossiers aussi, qui viennent chaque année habiller de carapaces d'une élé-

Du côté mécanique, tout en conservant le moteur V-8 de 2 158 cm<sup>3</sup>, Ford a amélioré ses conditions de fonctionnement : le système de refroidissement est doté d'une forme évoluée de régulation par volets thermostatiques, et de nouveaux coussinets de bielles sont montés sur l'équipage mobile. Enfin la capacité de freinage est accrue par l'adoption de tambours de freins d'un diamètre de 279 mm, la largeur des segments étant de 65 mm.

La confiance que témoignent les usines Ford 69



← **LA HUMBER « SUPER SNIPE MARK IV »** est une 6 cyl. britannique de carrosserie classique. Le nouveau moteur à soupapes en tête de 4 139 cm<sup>3</sup> développe 115 ch.

l'utilisation routière de la turbine à gaz, la France vient en effet de combler son retard avec un remarquable véhicule expérimental. Un an après la présentation du châssis de camion Laffly à turbomoteur Turboméca apparaît la voiture de recherche Socéma-Grégoire, destinée, nous dit-on, exclusivement à l'expérimentation pratique d'un ensemble turbine-transmission propre à équiper des véhicules de charge ; c'est ce qui explique la place considérable que tient la partie mécanique, due à Socéma, au sein d'un coach profilé de forme très pure, construit par Hotchkiss sur les indications de Grégoire à partir de nombreux éléments de l'Hotchkiss-Grégoire ordinaire.

à la « Vedette » améliorée se traduit par l'octroi à l'acheteur d'une garantie effective (pièces et main-d'œuvre) portant sur un an ou sur un parcours de 50 000 km. Toutes ces améliorations sont naturellement applicables au coach de luxe « Comète », qui était aussi présenté à Paris en cabriolet décapotable.

**Une vraie nouveauté : la voiture à turbine Socéma-Grégoire**

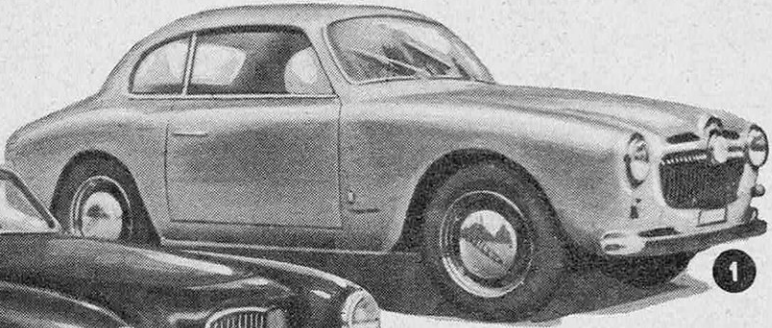
Le Salon de Paris n'a pourtant pas été uniquement, comme la revue que nous venons d'effectuer pourrait le donner à penser, une exposition de modèles, sans doute améliorés, mais datant déjà de deux ou trois ans. Nous avons gardé pour la fin la véritable nouveauté de cette réunion, la voiture française à turbine.

L'unité motrice Cémat turbo, disposée à l'avant et recevant l'air admis au compresseur par une grille frontale, comprend les éléments classiques suivants :

- un compresseur axial, entraîné par une turbine haute pression à un étage ;
- une turbine basse pression, à deux étages, constituant la turbine de travail proprement dite ;
- un réducteur de sortié.

Les chambres de combustion sont au nombre de trois. Il faut noter que, dans cette première

**1 PANHARD « DYNA »** carrossée spécialement à Turin en berlinette de sport 2-4 places par Allemano.



1

**2 SINGER 1 500**, du moins un châssis de cette firme anglaise habillé à l'italienne par le maître Ghia.



2

**3 PEGASO** : le moteur de cette voiture de sport espagnole à hautes performances est un 2 500 cm<sup>3</sup> V-8.



3

version expérimentale, l'unité Cémat turbo ne comporte pas d'échangeur de température.

La régulation s'opère par un « régulateur de pression » lié à un pseudo-accélérateur, et par un limiteur de vitesse du type centrifuge : ce dernier est constitué en fait par une turbopompe.

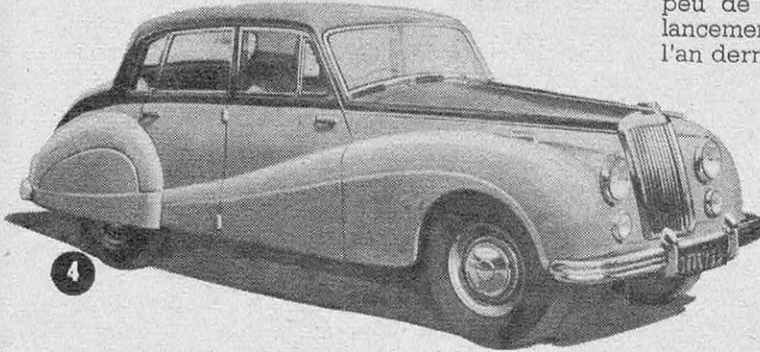
La puissance disponible sur l'arbre serait de l'ordre de 100 ch, l'arbre de la turbine tournant à un régime de 25 000 tours/mn.

La transmission, qui attaque l'essieu arrière moteur, comporte un groupement d'organes dis-



posés en série et en ligne avec le différentiel, à savoir :

- un réducteur de vitesses, du type épicycloïdal (rapport de réduction : 5/1) ;
- un embrayage classique ;
- une boîte de vitesses électromagnétique Cotal ;
- un frein ralentisseur, du type électrodynamique Telma, car il ne peut être question de freiner sur la « compression » du turbomoteur ;
- le pont arrière.

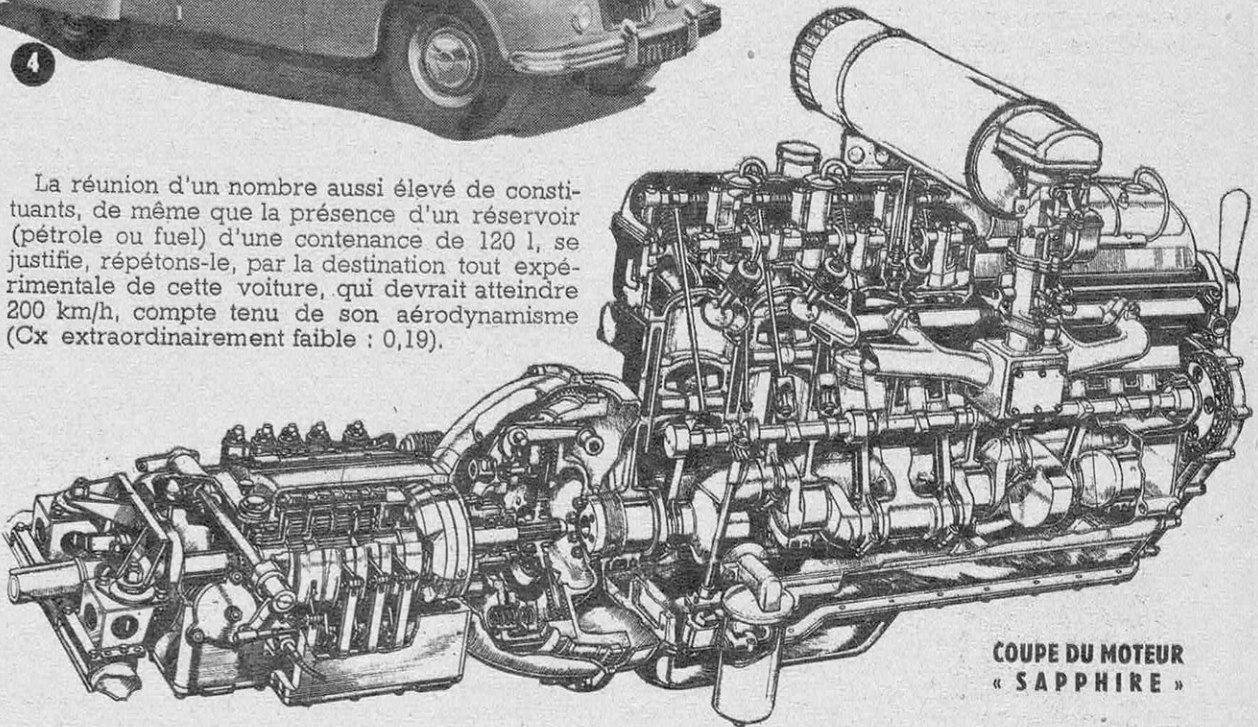


La réunion d'un nombre aussi élevé de constituants, de même que la présence d'un réservoir (pétrole ou fuel) d'une contenance de 120 l, se justifie, répétons-le, par la destination tout expérimentale de cette voiture, qui devrait atteindre 200 km/h, compte tenu de son aérodynamisme (Cx extraordinairement faible : 0,19).

quences techniques de l'union réalisée, en montant le nouveau petit moteur à soupapes en tête de l'Austin A 30 sur les Morris Minor destinées à l'exportation. L'ancien moteur de 918 cm<sup>3</sup> des Morris donnait 27,5 ch à 4 400 tours/mn ; l'Austin de 803 cm<sup>3</sup> en fournira 30 à 4 800 tours/mn. L'ancien type Wolseley 4-50, du groupe Nuffield, qui était doté d'un moteur 1 476 cm<sup>3</sup> de 51 ch, reçoit le moteur de la 1 250 cm<sup>3</sup> MG et prend le nom de Wolseley 4-44.

La gamme des Austin proprement dites subit peu de modifications, l'effort étant réservé au lancement en série de la petite A 30 présentée l'an dernier et dont le moteur, nous venons de le

**4 ARMSTRONG-SIDDELEY « SAPHIRE »** : un nouveau groupe de 3 400 cm<sup>3</sup> (90 × 90 mm) à soupapes en tête inclinées.



**COUPE DU MOTEUR « SAPHIRE »**

### La construction britannique en 1953 : Austin-Nuffield et Rootes

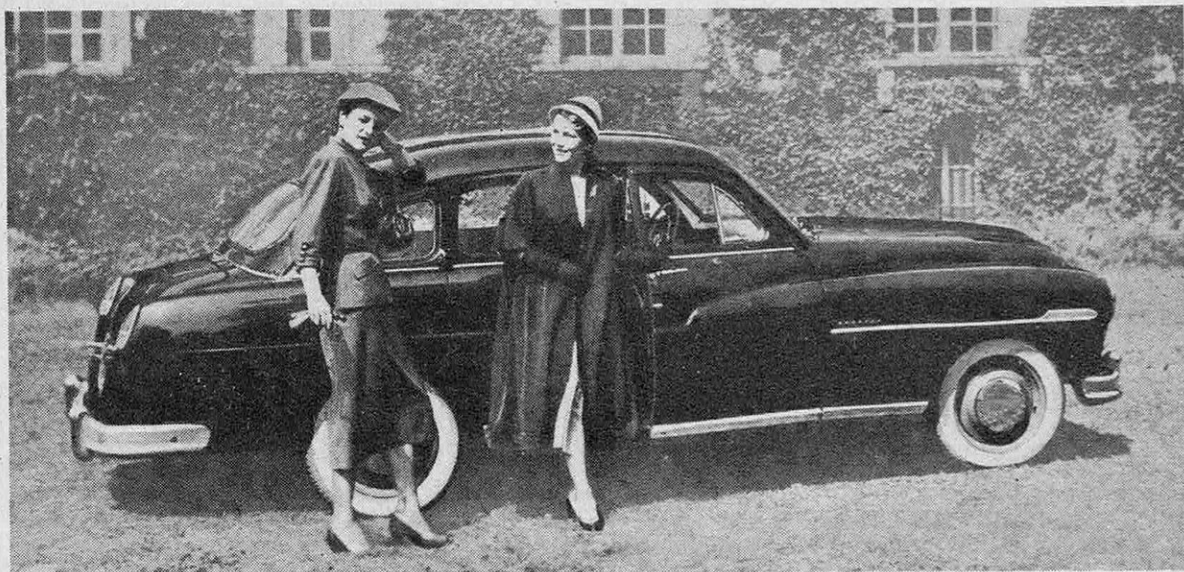
Contrairement aux constructeurs français, certaines firmes étrangères, et surtout les britanniques bien entendu, avaient gardé la primeur de leurs nouveaux modèles pour le Salon de Londres (qui se tient quelques jours après celui de Paris). Comme à Paris, les nouveautés y furent rares, la participation en voitures de sport s'affirmait, en revanche, très importante.

A tout seigneur, tout honneur. Nous parlerons d'abord de la British Motor Corporation, groupe créé en novembre 1951 par entente entre les sociétés Austin et Nuffield et qui représente plus de 50 % de la production anglaise d'automobiles. Ce groupe commence déjà à tirer les consé-

voir, propulse d'autre part la Morris Minor. Le robuste moteur du type Atlantic A 90 (15 CV, 4 cylindres) équipe les châssis allégés de sport des firmes Frazer Nash et Healey.

D'intéressantes nouveautés et un modèle totalement inédit ont marqué la participation du groupe Rootes, qui réunit les marques Hillman, Humber, et Sunbeam-Talbot. Si l'Hillman « Minx » et la Humber « Hawk » n'ont reçu que des modifications légères d'habillage ; le plus gros châssis, la 6 cylindres Humber « Super Snipe », cède la place à un nouveau modèle : « Super Snipe » Mark IV, à moteur de 4 139 cm<sup>3</sup> (88,9 mm × 111,13 mm) contre 4 086 cm<sup>3</sup> (85 mm × 120 mm), à soupapes en tête, à carrosserie inédite, apparentée à celle des types « Hawk » et Sunbeam.

Quant à la Sunbeam « 90 », voiture rapide



**LA « VEDETTE » 1953** a beaucoup amélioré sa silhouette en s'américanisant quelque peu. Le « décrochement » de

la ligne arrière ne doit pas faire oublier le nouveau système de refroidissement de son moteur V-8 bien connu.

grand'routière, elle reçoit de nouveaux tambours de freins ventilés complétés par des roues ajourées.

### **Rolls-Royce, Allard, Armstrong-Siddeley, Triumph**

Un événement de grande portée a été l'adoption par le groupe Rolls-Royce, qui produit aussi les Bentley et surtout de nombreux moteurs d'avions, de la transmission semi-automatique « Hydra-Matic », créée et utilisée depuis quatorze ans par la General Motors. Désormais la Bentley Mark VI et la Rolls-Royce « Silver Wraith » viennent grossir les rangs des voitures sans pédale d'embrayage.

Allard, le constructeur-pilote de puissants véhicules équipés de moteurs Ford transformés, s'est attaqué à la machine plus légère en créant le modèle sport 2-3 places dit « Palm-Beach ». Il s'agit d'un cabriolet allégé, de forme simplifiée, pouvant recevoir, soit le moteur 4 cylindres de la Ford « Consul » (1 508 cm<sup>3</sup>), soit le 6 cylindres de la Ford « Zéphyr » Six (2 262 cm<sup>3</sup>). Dans ce dernier cas, la « petite » Allard atteint 140 km/h. L'ancien coach à moteur Ford V-8 a été redessiné et, en souvenir de la victoire d'Allard dans le grand rallye européen, ce modèle a été nommé « Monté-Carlo ».

Chez Armstrong-Siddeley, naît une voiture à moteur 3 400 cm<sup>3</sup> dite « Sapphire » ; ce nouveau modèle, selon toute vraisemblance, remplacera sous peu le type 2 400 cm<sup>3</sup> « Whitley ». Sensiblement plus longue, la « Sapphire » est mieux centrée, avec un empattement inchangé ; elle conserve le style typique de la marque. Avec le nouveau moteur (90 x 90 contre 70 x 100), qui utilise une distribution à soupapes inclinées apparentée à celle de la 203 Peugeot, la puissance disponible à la tonne passe de 47 ch à 69,5 ch.

Nous n'insisterons pas sur les modifications apportées aux marques typiquement britanniques telles que Jensen, qui montrent tout de

même que le désir de nouveauté touche les plus conservateurs. En revanche, nous signalerons l'intéressante voiture légère de sport présentée par le groupe Standard-Triumph de Coventry. Utilisant les éléments de la « Vanguard » de grande série, elle offre l'avantage d'être économique (555 livres). D'autre part, n'ayant qu'un empattement de 2,20 m et étant très basse, elle doit réaliser une vitesse maximum de 140 km/h pour un poids à vide de 760 kg. Son moteur, un « Vanguard » transformé ramené à 2 l (au lieu de 2 088 cm<sup>3</sup>), donne 75 ch. Cette voiture est tout naturellement destinée à l'exportation.

### **Les nouveautés américaines**

L'Europe eut, à Paris, la primeur d'une grande nouveauté américaine, encore inédite aux États-Unis : la Dodge à moteur 8 cylindres « Red Ram ».

Techniquement, son moteur de 3 950 cm<sup>3</sup> est une exacte extrapolation « vers le bas » des V-8 « Fire Power » et « Fire Dome » apparus respectivement en 1951 et 1952. Mais cette voiture est surtout intéressante par le centrage très particulier que permet le montage au-dessus de l'essieu avant d'un moteur court et trapu. Le capot est lui-même extrêmement court ; il laisse difficilement deviner la présence d'un moteur de 4 l développant 140 ch. Ce nouveau centrage procure une voiture à grande habitabilité, très maniable et pourvue à l'arrière d'un coffre à bagages d'une capacité exceptionnelle. La nouvelle série remplace l'ancien type « Coronet » qu'animait un moteur à soupapes latérales de 3 770 cm<sup>3</sup>.

Tout à fait classique quant au reste, la participation américaine aux salons européens s'agrémentait cette année de deux voitures de sport : l'une, la Cunningham, est déjà connue du public français, puisque trois châssis de ce type participèrent aux « 24 Heures » du Mans en juin dernier. Le modèle exposé était le type « Commercial » C-3,

à moteur Chrysler V-8 de 5 425 cm<sup>3</sup>, poussé à 200 ch, carrossé en « berlinette » par Vignale (Italie).

La seconde voiture était la Muntz, type « Jet ». Ce véhicule fut dessiné en 1950 par Frank Kurtis, spécialiste américain des voitures de course. Depuis, l'industriel Muntz a racheté les prototypes et mis en route une production limitée, mais régulière. De forme générale simple, le véhicule est muni d'un moteur Lincoln 5 203 cm<sup>3</sup> V-8 à soupapes en tête, poussé à 135 ch. L'équipement, très complet, comporte même un toit rigide, amovible.

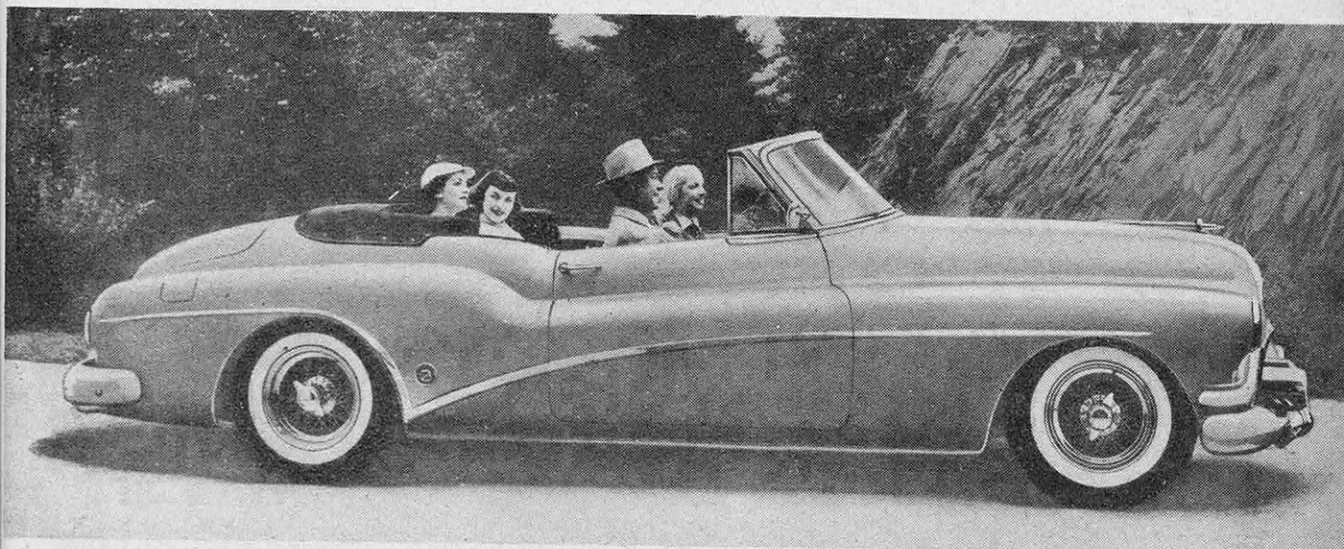
Ces deux voitures pourraient représenter l'avant-garde d'une production américaine de voitures de sport, car on note indiscutablement aux États-Unis un engouement du public pour le sport car européen (M. G., Jaguar, Ferrari...).

Ce type à compresseur était, à Paris, carrossé en berlinette, avec le panneau arrière pseudo-vertical, tel qu'il apparaît dans les épures tracées par l'aérodynamicien allemand Kamm.

Nous avons voulu réserver pour la fin la description de la nouvelle voiture Fiat « 1900 ».

Si ce modèle s'apparente dans son architecture et son aspect au type « 1400 » désormais bien connu, il propose cependant une grande nouveauté : sa transmission. Celle-ci groupe, en effet, un embrayage mécanique classique à disque, un accouplement hydraulique et une boîte mécanique à 5 vitesses.

La « 1900 » peut se conduire comme une voiture ordinaire, en utilisant pédale de débrayage et levier de changement de vitesse. Mais ces manœuvres ne sont plus indispensables une fois la voiture démarrée : en palier, la voiture part



**LA BUICK « SKYLARK »**, ou comment la majorité des Américains voient la voiture de sport ; 3 000 exemplaires

de ce type sortiraient en 1953 avec un moteur poussé. Seules les roues rappellent les « sport cars » européens.

### La participation allemande, espagnole et italienne

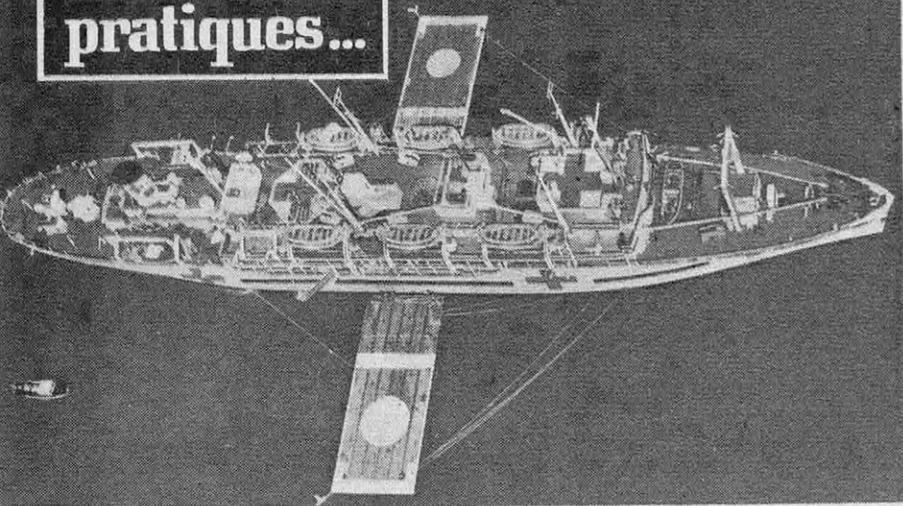
Après les énormes efforts de renouvellement qu'elle a soutenus depuis 1950, il est normal que l'industrie allemande s'en tienne pour 1953 aux modèles présentés aux Salons de Francfort et de Genève en 1951. Chez Volkswagen cependant, la décision vient d'être prise de remplacer l'ancienne boîte de vitesses non synchrone par une nouvelle unité synchronisée. L'un des derniers reproches adressés à la populaire VW disparaît avec l'adoption de ce montage qui ne fera qu'affirmer son succès à l'exportation.

D'Espagne, la 2 500 cm<sup>3</sup> Pégaso, due à l'ingénieur Ricart, nous est revenue cette année avec des améliorations de détail. Ce chef-d'œuvre de mécanique à très haut rendement peut désormais être équipé d'un compresseur volumétrique Shorrock. Le moteur V-8, qui développe sa puissance maximum au régime de 6 800 tours/mn, devrait permettre à la voiture à compresseur une vitesse maximum d'environ 276 km/h (plafond théorique).

sans heurt, quel que soit le rapport choisi, même la 5<sup>e</sup> surmultipliée ; une fois la vitesse enclenchée, le conducteur se borne à accélérer ou à freiner, la nervosité du véhicule dépendant évidemment du rapport utilisé. Pour peu qu'on ne désire pas des accélérations foudroyantes, les manœuvres de changement de vitesse peuvent donc être totalement supprimées dans la circulation en ville.

Ce dispositif, apparenté aux solutions américaines, sur une voiture si typiquement européenne se révèle comme particulièrement intéressant : c'est, après celle menée par Lanchester en Angleterre depuis de nombreuses années, la première tentative d'application du « fluid drive » à une voiture légère. L'utilisation rationnelle du couple du nouveau moteur (82 x 90 mm, 60 ch), le montage élastique du premier embrayage sec et le resserrement des rapports de la boîte font de la « 1900 » Fiat une des voitures actuelles les plus souples.

## Inventions pratiques...



### ← Évacuation sans transbordement

Le navire hôpital USS Haven, utilisé sur les côtes de Corée, a été muni de plates-formes flottantes spécialement arrimées pour faciliter l'atterrissage des hélicoptères amenant sans aucun transbordement les blessés en provenance du front. Ce dispositif simple a pourtant posé des problèmes délicats. Le raccordement des plates-formes au navire s'effectue sur articulation pour tenir compte des mouvements du bateau.

### Pont à poutre médiane →

Cette passerelle de 62 m, construite sur le canal de la Herne au Rhin, en Allemagne, ne possède qu'une seule poutre médiane. Pour une stabilité qu'on assure équivalente à celle d'un pont à deux poutres, cet artifice de construction permet une économie de métal de l'ordre de 10 %. La poutre centrale présente, en outre, l'avantage d'interdire le passage aux véhicules. Sur un pont dont l'accès leur serait autorisé, elle régulariserait le trafic et formerait écran contre l'éblouissement des phares. En outre, grâce à ce dispositif, les ponts déboucheraient plus largement sur les voies latérales.



### ← Ski sur neige ou gazon

Le monoski a été inventé par un Français en résidence à Vienne, M. Fourmy, qui a remplacé les deux skis classiques par un seul ski coupé dont les deux morceaux sont réunis par une attache brevetée — une charnière à pivot. La direction est assurée grâce au guidon, le freinage également, en le tirant à soi. Les pieds sont libres et l'équilibre est réalisé comme dans la bicyclette classique. Bien entendu, de même qu'on a pu, en été, faire du ski sur des aiguilles de pin, on peut aussi glisser avec cet appareil sur des pentes gazonnées, mais l'inclinaison nécessaire est très grande.



### Compteur rotatif à grains

Les compteurs à fluides (liquides ou gaz) sont composés de tambours rotatifs à compartiments de volume connu. Pour les grains, on a créé des compteurs analogues qui se placent sur le tuyau de descente. Lorsqu'une case radiale est pleine, elle tourne en descendant et est remplacée par la suivante. On enregistre le nombre de tours. Ces appareils exigent une grande surveillance. Du grain pouvant rester dans les cases, ils ne sauraient servir aux livraisons, mais seulement au contrôle sommaire de la marche d'une usine ou des opérations d'un silo. La sortie du grain peut être réglée en modifiant l'ouverture du tambour.

# LA VIE DE LA SCIENCE

## CINÉMA

**Aspects internationaux.** — L'Association internationale du Cinéma scientifique s'efforce de rendre de plus en plus efficace la collaboration entre nations, en favorisant la confrontation de films ayant un objet identique. Ainsi, le cinéma permet non seulement de comparer des techniques industrielles, mais aussi d'étudier les problèmes de formation professionnelle, d'adaptation, de productivité et de psychologie du travail. Par exemple, un film britannique de Richard Nussingham : « L'Accueil du Nouveau Travailleur », étudie les répercussions sur l'ouvrier de l'accueil qu'il trouve à son arrivée à l'usine ; cette adaptation à la fois sociale et technique est également envisagée dans un film réalisé par la S. N. C. F. sur le détartrage des chaudières, et, d'autre part, un court métrage d'Allemagne orientale met en évidence diverses méthodes destinées à améliorer le rendement. Les films ainsi envisagés parallèlement deviennent plus qu'une documentation : des instruments de travail.

**Films en couleurs ultrarapides et leur utilité.** — Dans le domaine de la recherche, des caméras Kodak à 3 000 images/s et Merlin-Gérin-Gérardin à 100 000 images/s permettent de tourner des films en couleurs même sans sources lumineuses très intenses. M. Galey a pu filmer, pour l'Institut de Recherches sidérurgiques, les variations d'aspect des flammes dans un convertisseur Thomas. L'étude au ralenti d'un bain de fusion conduisit à améliorer la forme du convertisseur et à diminuer les projections à l'extérieur.

Parallèlement, l'Air Liquide a réalisé un second film en couleurs sur la soudure électrique en atmosphère d'argon, de crypton, d'hélium et d'azote. Une méthode peu courante, dite du « silhouet-

tage » (on provoque des ombres chinoises sur le cratère d'un projecteur), donne lieu à d'excellentes vues. Le hasard ayant voulu que le sujet ait fait l'objet d'une production anglaise, un échange de ces deux films qui se complètent a été aussitôt décidé entre les deux pays.

## AVIATION

**Le « mur du son » et l'inversion des commandes.** — Le film le « Mur du son », qui semble tragiquement retracer la vie et la mort de John Derry (le malheureux pilote britannique avait été l'un des conseillers techniques des cinéastes), a été longuement discuté par les pilotes d'essais.

Une scène du film représente un « piqué à mort » au cours duquel l'aviateur perd le contrôle de son appareil. Il sort de ce piqué, non pas en faisant la manœuvre classique de tirer sur le manche, mais, au contraire, en le poussant. Et l'acteur conclut, une fois au sol, qu'à une vitesse supérieure à Mach = 1 les commandes sont inversées.

Cela n'est pas exact, mais la manœuvre a déjà été réalisée avec succès. André Moynet, qui, avant d'avoir été élu député de Saône-et-Loire, fut l'un des grands as de la chasse française, se souvient, après un combat, d'avoir piqué avec un Spitfire. Il tira sur le manche : il n'était pas dur, mais n'avait plus aucune action sur les gouvernes !

Il fallait quand même sortir de ce piqué. Moynet songea à « passer sur le ventre » et il poussa sur le bout de bois : un choc extrêmement brutal le souleva de son siège. Que s'était-il passé ? L'avion dépassant la verticale, l'empennage avait été brusquement frappé par l'air qui avait redressé l'appareil, mais en « redressant » aussi les ailes, qui avaient pris 5 degrés supplémentaires de dièdre !

Il va de soi qu'André Moynet regagna sa base à régime réduit.

**Le choix des pistes.** — La mode est à l'automatisme et les cerveaux électroniques remplaceront bientôt ceux des hommes chaque fois qu'il s'agira d'une opération un peu compliquée.

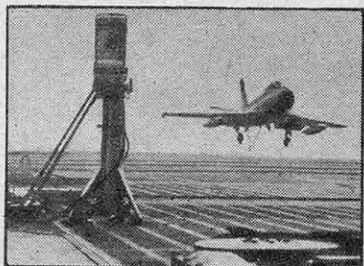
L'un des derniers appareils conçus dans cette voie est le sélecteur de piste automatique qui vient d'être installé à l'aéroport de Melbourne, en Australie. Le sélecteur donne à chaque instant une représentation graphique de la force et des variations de direction du vent, si bien que le contrôleur voit d'un coup d'œil les conditions et les composantes de vent debout et de vent traversier. Il sait aussi quelle piste est la plus sûre pour tel ou tel type d'avion. Ce qui, surtout pour les terrains à haute densité de trafic, constitue un accroissement certain de la sécurité.

**Un indicateur de vitesse de descente.** — Un autre appareil nouveau — et automatique — est l'indicateur de vitesse de descente à l'atterrissage. Pendant les dernières secondes critiques de l'approche, cette indication a une grande importance.

Celle donnée par les vario-mètres et chiromètres n'est pas toujours exacte au voisinage du sol et on leur préférera le nouvel instrument qui porte le nom de Trodi (Touchdown Rate of Descent Indicator).

Le principe du Trodi est très simple : il émet deux rayons de lumière horizontaux parallèles, très minces et très larges et distants de 30 cm.

Un système de miroirs sur



l'avion en approche coupe le faisceau du haut et réfléchit la lumière sur une cellule photoélectrique, ce qui ferme un circuit chargeant un condensateur. La même opération se produit quand l'avion traverse le faisceau de lumière inférieur. Le trodi calcule alors automatiquement la vitesse de descente en pieds/seconde et la transmet instantanément au pilote de l'appareil.

Les premiers essais effectués sur le porte-avions « Midway » (l'indication est encore plus importante sur les porte-avions en raison de l'exiguïté des plages d'atterrissage) ont été absolument concluants.

**Passage par l'Arctique.** — « Science et Vie » venait, dans l'article du contre-amiral Lepotier sur l'organisation de l'Arctique, de signaler que les grandes lignes aériennes de l'avenir passeraient par le pôle nord quand un Arlid



Viking, quittant Los Angeles avec 24 passagers et 10 hommes d'équipage, rejoignit Copenhague par le Groenland (9 280 km) après escales à Edmonton et Thulé. Le parcours habituel, par New York, est plus long de quelque 2 500 km.

Le chef-pilote Jensen a comparé le survol de l'Arctique à une promenade et la Compagnie des Lignes aériennes scandinaves, à qui appartenait l'avion (qu'on voit ci-dessus), envisage la création prochaine d'un service commercial régulier sur ces mêmes bases.

## MÉDECINE

**Danger d'un végétarisme excessif.** — Il existe depuis une dizaine d'années, en Angleterre, un groupe de végétariens dont le régime, strictement limité aux produits d'origine végétale (d'où leur nom de « végétaliens »), bannit tout aliment provenant d'animaux, lait, beurre, œufs, miel inclus. Un tel régime n'apporte pas tous les éléments indispensables pour se maintenir dans un bon état physique et intellectuel. Ses adeptes présentent de

nombreux troubles carenciels dus en particulier au manque du minimum indispensable de fer et de vitamines du groupe B. Le Dr Guthrie Badenoch a traité un couple de végétaliens, tous deux quinquagénaires, qui observaient ce régime depuis sept ans. Les deux époux se plaignaient de fatigue intellectuelle rapide et prononcée, d'une difficulté à fixer l'attention, de douleurs dans le dos et les membres. L'examen clinique a montré une anémie importante, des signes de dégénérescence de la moelle osseuse et d'évolution d'une ankylose de la colonne vertébrale. Ces troubles ont cédé en ajoutant au régime du lait, du beurre et des œufs. Le danger de régimes trop exclusifs est une fois de plus démontré d'une façon quasi expérimentale.

**Une valve artificielle dans le cœur.** — Les chirurgiens américains utilisaient déjà des lambeaux de péricarde pour reconstituer les valvules du cœur dont le fonctionnement était devenu défectueux, soit par suite de malformation congénitale, soit parce qu'elles étaient, du fait de la sclérose, durcies, bourgeonnantes ou même plus ou moins érodées, en particulier par des atteintes du rhumatisme articulaire aigu. Le succès pouvait être garanti par le fait que les lambeaux étaient pédiculés, c'est-à-dire conservaient leur propre vascularisation et que, d'autre part, ils réalisaient le type de l'autogreffe, puisque le greffon était fourni par l'enveloppe même du cœur du sujet. Pour la première fois, des chirurgiens du Centre médical de l'Université

Georgetown, à Washington, ont réussi une opération consistant à poser une valvule artificielle à l'intérieur du cœur humain.

La valvule artificielle — qu'on voit sur notre document aux mains d'une infirmière — est constituée par un tube long de 3 cm dans lequel se déplace un petit pois également en matière plastique, qui ouvre ou bouche le flot de sang selon que le cœur se contracte ou se dilate. L'opération aurait duré trois minutes et le malade se porte bien.

Cependant, comme on a constaté que des valvules en matière plastique, ou en métal, tiennent en général mal au contact d'un organe en mouvement, il y a lieu d'attendre pour se prononcer sur le succès définitif de l'opération qui, techniquement, est déjà extraordinaire.

**I 700 ans avant Filatov.** — Les médecins vietnamiens Hoang-Mong-Luong et Tran-Tieng-Hy ont révélé au Congrès international d'Acupuncture, tenu récemment à Paris, que l'utilisation du placenta comme stimulant biologique (thérapeutique tissulaire dite actuellement de Filatov) était pratiquée par les médecins chinois dès le III<sup>e</sup> siècle. Ngo Cau, médecin chinois qui vécut de 220 à 265 après Jésus-Christ, recommandait la placentothérapie pour les états de dépression mentale, l'épilepsie, l'anémie, les intoxications, etc. Le placenta était absorbé sous forme de pilules, pâtes et poudres. Malgré des résultats excellents, la méthode fut interdite pour des motifs religieux : si le placenta, après la délivrance, ne faisait pas l'objet d'un enterrement rituel, le nouveau-né, croyait-on, se développerait mal. Notons d'ailleurs que cette antique méthode de traitement relève plus de l'actuelle opothérapie (traitement par absorption ou injection soit d'extraits d'organes, soit d'hormones synthétiques) que de la tissulothérapie (implantation en particulier d'un fragment de placenta sous la peau).

**L'aran, gaz des atmosphères ionisées.** — Le Dr Manfred Curry, de Chicago, considère que les phénomènes d'oxydation atmosphérique sont en rapport avec la plus ou moins grande quantité d'un gaz analogue à l'ozone, qu'il

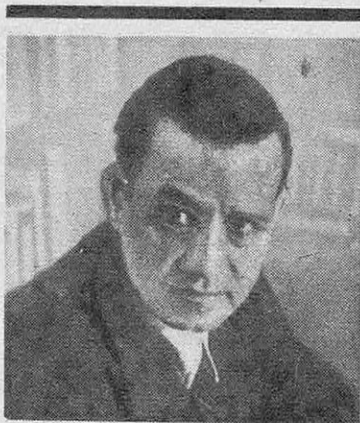


nomme aran. Il expliquerait ainsi certains des aspects de l'action biologique des climats. L'aran serait un activateur puissant des métabolismes. Ce corps, de formule  $O_4$ , se différencie de l'ozone ( $O_3$ ) par son odeur et par son spectre. Sa quantité varie d'un climat à l'autre et dans un même lieu, selon les perturbations de la pression atmosphérique. D'après le Dr Manfred Curry, les organismes ne réagiraient pas de la même façon à la quantité d'aran contenue dans un même volume d'air. Ce gaz serait un excitant vagotonique, c'est-à-dire du nerf pneumogastrique, d'où, chez les sujets sensibles, ralentissement des mouvements du cœur, tendance aux syncopes, anxiété, transpiration localisée aux extrémités, etc. Se trouvant en quantités notables dans les hautes altitudes influencées par les rayons cosmiques ou dans les atmosphères ionisées (sous-marins, moteurs électriques), l'aran devrait retenir l'attention des biologistes.

## APICULTURE

**Parasitage d'un parasite.** — Un acarien parasitant les trachées de l'abeille domestique est la cause d'une meurtrière affection, « l'acariose », qui décime en certaines régions notre cheptel apicole. Jusqu'ici, les spécialistes étaient à peu près désarmés devant cette maladie, mais, il y a quelques années, M. Lavie, de la station de recherches apicoles du ministère de l'Agriculture, découvrit un microorganisme qui parasite à son tour l'acarien agent de l'acariose. Ce microorganisme, qu'on ne peut classer avec une absolue certitude, mais qui est vraisemblablement une levure, a été élevé en cultures purifiées, et de nombreux essais ont montré qu'il était possible de l'inoculer au moyen de pulvérisations aux ruches malades : la guérison s'ensuit dans un nombre de cas très satisfaisant. Ce traitement peut aussi s'effectuer comme préventif.

**Abeilles géantes.** — On annonce qu'en Suède un apiculteur aurait réussi à produire une lignée d'abeilles géantes. Les documents photographiques ne le démontrent pas, et même ainsi le gigantisme est-il un progrès ?



**Notre édition italienne en deuil.** — C'est avec une peine profonde que nous avons appris le décès, à l'âge de cinquante-sept ans, de M. Raphaël Contu, directeur de « Scienza e Vita ». Depuis la création de notre édition italienne (1948), sa prodigieuse activité, au service d'une incomparable érudition, l'animait dans tous les domaines, apportant à la revue, dans le monde scientifique italien, un rayonnement prestigieux. C'est à son fils, Ignace Contu, qui le secondait dans tous ses travaux, qu'échoit la lourde tâche de poursuivre l'œuvre si magistralement commencée.

## ÉLECTRONIQUE

**La production en série du transistor.** — Comme nous le laissons prévoir en le présentant il y a trois ans, le transistor, ce minuscule détecteur-amplificateur électronique, basé sur la propriété des corps semi-conducteurs (en l'occurrence le germanium), est en voie de détrôner les lampes à vide. Les « Bell Telephone Laboratories »,



qui l'ont mis au point, en ont récemment équipé le réseau de téléphone automatique d'Englewood (N. J.). L'oscillateur (en bas de la page) en contient six semblables à celui qu'examine le personnage de gauche.

De son côté, le Corps des Transmissions de l'Armée américaine vient de passer un important contrat avec les quatre plus grandes firmes de matériel électrique des U. S. A. Un montant de 5,4 millions de dollars (plus de 2 milliards de francs) leur permettra de s'équiper en vue d'une production en série qui doit atteindre rapidement 5 000 unités par semaine.

Cela ne veut pas dire que le transistor sera bientôt sur le marché courant, mais que ses qualités — faible encombrement, robustesse et consommation minime — sont maintenant reconnues.

## MARINE

**Les sous-marins « tueurs ».** — Dans le programme naval de 1953, dont les grandes lignes ont été publiées, figuraient deux « sous-marins chasseurs ». Ce genre de bateau étant nouveau en France, seuls quelques initiés ont compris de quoi il s'agissait.

A la fin de la guerre, les Allemands avaient commencé à construire des sous-marins destinés à attaquer « leurs collègues » ; en somme, l'exact homologue de ce que sont les « chasseurs » dans les airs. Les U. S. A. en fabriquent actuellement sous le nom de « killer », tueur, qui dit bien leur rôle.

A quels besoins répondent ces engins ? Pour chasser un sous-marin, il faut le détecter soit par écoute directe au moyen de microphones, soit par l'écho qu'ils renvoient à des émetteurs d'ultrasons (Asdic). Or ces détections sont difficiles depuis la surface, où elles sont gênées par le bruit des moteurs du navire chasseur ainsi que par la houle ; c'est pourquoi les appareils détecteurs sont toujours placés le plus bas possible, au niveau de la quille. De là à descendre plus bas encore en confiant la détection à un sous-marin, il n'y avait qu'un pas. Et, en effet, ces « killers » détectent beaucoup mieux les sous-marins que les unités de surface. Toute leur tactique consiste à découvrir l'adversaire avant d'être eux-mêmes découverts.

Leurs caractères essentiels dé- 77

coulent de leur mission : ils doivent être silencieux, posséder de très sensibles appareils d'écoute, être très maniables et, donc, de faibles dimensions ; enfin, l'appareil défensif est, dans les bâtiments, sacrifié à leur armement offensif.

## CHIMIE

**Le risque automobile.** — La Kaiser Frazer a décidé l'achat de 1 000 coques d'automobiles en tissu de verre imprégné de plastique mélamine, pour équiper 1 000 de ses voitures. L'emploi de ce matériau permettrait de diminuer le poids de la voiture de 150 kg et son prix d'environ 180 000 fr. D'autres constructeurs sont sur ce problème, mais Kaiser Frazer est le premier à accepter le risque de ce lancement.

**Protection invisible contre les UV.** — Étendu par pulvérisation sur les vitres, un nouveau produit, le Fade-X, forme, sur le verre, une couche plastique imperméable aux radiations ultraviolettes. Pour protéger les draperies, tentures et étalages des ardeurs solaires, il remplacerait donc les classiques films jaunes d'acétate de cellulose si inesthétiques.

**La mort, puis la vie.** — L'Américain Cyanamid Co vient de présenter une nouvelle formule de cyanamide calcique. Ce produit, répandu sur le sol, agit comme désherbant en tuant les plantes telles que les graminées ou les mauvaises herbes. Après quoi, il s'hydrolyse lentement en libérant de la chaux et de l'ammoniac qui agissent alors pour les plantes supérieures comme amendement du terrain et comme engrais azoté. C'est donc une arme à deux tranchants qu'il convient de savoir manier.

**Épuration des eaux.** — L'argent colloïdal est un puissant antiseptique. Or le chimiste tchécoslovaque Zdenek Moudry vient de trouver le moyen d'en rendre la suspension stable. Une concentration d'argent dans l'eau de l'ordre de 1/20 000 000 serait durable et suffisante pour assurer la destruction totale de tous les microbes et de toutes les bactéries. Les applications sont toutes trouvées : distributions municipales d'eau, puits et piscines.

## INDUSTRIE

**De l'or à l'uranium.** — Les installations de la première fabrique d'uranium de l'Afrique du Sud, dans la mine de West-Rand Consolidated, viennent d'être mises en service. Par ce geste, l'Afrique du Sud entre dans l'ère atomique soixante-six ans après la découverte des fabuleux gisements aurifères du Witwatersrand. Treize mines de cette région et de l'État libre d'Orange entrent dans le programme d'une production qui, la seule au monde à se présenter comme un sous-produit de l'extraction aurifère, sera vendue à la Grande-Bretagne et aux États-Unis.

Les recherches ont été commencées en 1923 et le procédé employé pour la récupération de l'uranium à partir des gisements aurifères reste secret. On sait seulement qu'il n'est pas obtenu sous sa forme pure, mais sous l'aspect d'une bouillie épaisse d'oxyde d'uranium, et pour l'élaboration de laquelle certaines mines procèdent à l'équipement d'importantes usines qui leur fournissent l'acide sulfurique qui leur est nécessaire.

## AGRICULTURE

**Laboratoire international du sous-sol.** — Un établissement moderne, unique en son genre en Europe occidentale, vient d'être inauguré à Amsterdam : des échantillons de terre de toute provenance y sont soumis à des examens portant sur leur teneur et leur qualité. Cet institut jouera un rôle utile dans l'étude des sols en exploitation et recherchera, en particulier pour les tropiques, les possibilités et les conditions scientifiques d'établissement de plantations nouvelles.

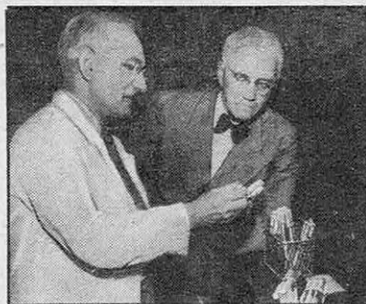
Ce nouveau laboratoire, qui a déjà reçu de nombreuses de-

mandes de pays étrangers, est issu de la coopération entre deux institutions d'Amsterdam : l'Institut pour les tropiques et l'Université municipale.

## DISTINCTIONS

**Les prix Nobel.** — Le prix Nobel de médecine a été décerné, pour 1952, au Dr Selman A. Waksman, qui a découvert la streptomycine. Notre photographie le montre en compagnie de Sir Alexander Fleming, au cours d'une visite que l'inventeur de la pénicilline fit à l'Université Rutgers de New Brunswick (É. U.) dont le Dr Waksman dirige l'Institut de microbiologie.

Le prix de chimie est allé aux Drs Arthur Martin, de Londres, et



Richard Synge, d'Aberdeen, qui, en perfectionnant la chromatographie, méthode d'extraction et de purification, en ont fait une méthode d'analyse extrêmement fine. (Le processus, grossièrement résumé, est basé sur la propriété des solutions d'apparence homogène de se séparer au contact d'un absorbant.)

Le prix de physique a été attribué aux Américains Felix Bloch et Edward Mills Purcell, professeurs, l'un à l'Université de Stanford, l'autre à celle de Harvard, pour leurs recherches sur les méthodes de mesure des phénomènes magnétiques à l'échelle nucléaire.



Dr L. M. Synge



Dr A. Martin

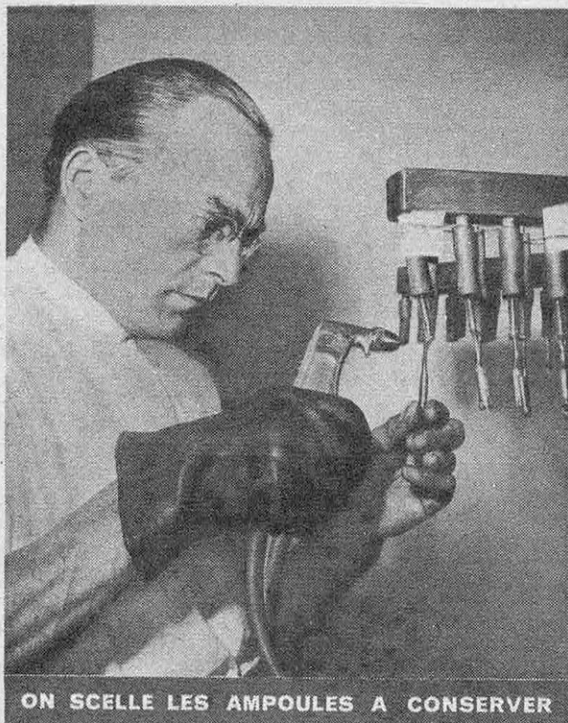


Dr F. Bloch



Dr E. Purcell





ON SCELLE LES AMPOULES A CONSERVER

## “LYOPHILISÉES” LES SUBSTANCES SE CONSERVENT

Technique d'invention récente, la lyophilisation permet la conservation de toutes les substances susceptibles d'être altérées par « l'action du temps ». Elle s'applique aux êtres microscopiques, bactéries et virus, très fragiles pour la plupart. Elle est réversible et elle conserve leurs propriétés aux produits traités.

**E**N deux mots, la lyophilisation consiste essentiellement en une dessiccation, un enlèvement de l'eau des produits traités, mais l'opération est conduite dans des conditions très particulières. La qualité essentielle qui la caractérise, c'est la réversibilité, la possibilité de « reconstitution », et c'est d'elle qu'elle tire son nom, « lyophile » voulant dire « ami des solvants ».

L'opération est théoriquement très simple. On congèle d'abord brutalement à basse température ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) les substances à traiter. Ce faisant, on « fige », en quelque sorte, en un état nouveau ces substances, sans altérer aucune de leurs qualités biologiques. Puis, sur le « bloc » de glace ainsi obtenu, on fait un vide aussi poussé que possible (1/10 000 à 1/100 000 de mm de mercure). Grâce à ce vide, l'eau congelée se sublime, c'est-à-dire passe directement de l'état glace à l'état vapeur. Cette vapeur est recueillie dans un condenseur spécial, lui-même à très basse température, et s'y transforme instantanément en glace, laquelle sera éliminée à la fin de l'opération.

Celle-ci dure un temps variable avec la substance à traiter, avec la puissance des pompes à vide, avec la capacité de l'appareil, son étanchéité, avec les volumes à traiter, etc.

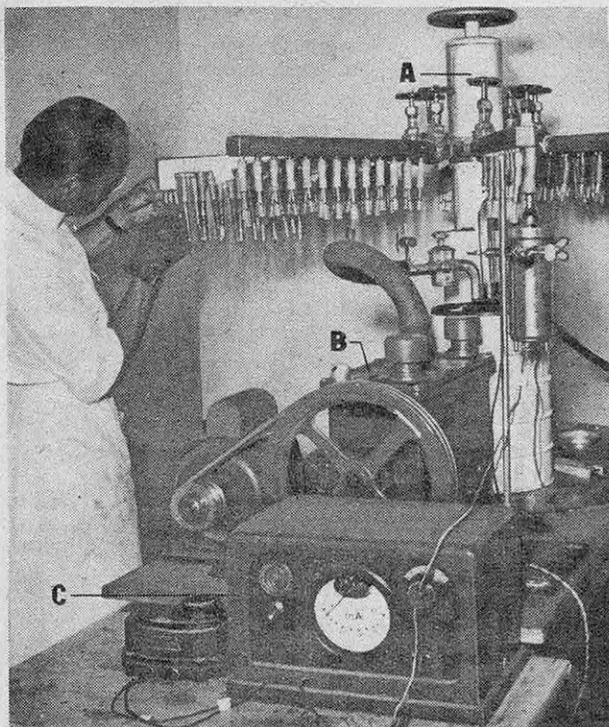
A la fin de l'opération, l'expérimentateur se trouve en présence d'une sorte de « poudre », extrêmement poreuse et très hygroscopique.

Dans un récipient de verre, voici le résultat de la lyophilisation d'une émulsion microbienne : quelques heures auparavant, cette poudre blanche poreuse était un « liquide trouble » dont les propriétés initiales sont conservées. ➔

Pour conserver les qualités essentielles du produit primitif, il est presque toujours nécessaire de sceller le récipient qui contient cette poudre sous un vide aussi parfait que possible.

Pour retrouver le produit primitif, il suffit d'ajouter exactement le volume d'eau qui avait été enlevé pendant l'opération de lyophilisation. Nous avons, par exemple, soumis à la lyophilisation une émulsion bactérienne (c'est-à-dire des microbes vivant dans un certain volume d'eau physiologique). Les 5 cm<sup>3</sup> de l'émulsion utilisés au départ se sont réduits à quelques centigrammes à peine d'une poudre qui se trouve maintenant dans le fond de l'ampoule, soigneusement scellée





← Appareil de lyophilisation : A, pompe à diffusion produisant un vide poussé dans les ampoules de substance congelée fixée à ses bras ; B, pompe à palette amorçant la précédente ; C, système électrique de mesure du vide.

sous vide. Ouvrons cette ampoule avec toutes les précautions voulues pour ne pas la polluer, ajoutons 5 cm<sup>3</sup> d'eau stérile. Instantanément, au fur et à mesure que l'eau est ajoutée, l'émulsion primitive se reconstitue et nous retrouvons en quelques secondes les microbes avec toutes les qualités qu'ils possédaient au moment même où on les a soumis à la lyophilisation, virulence éventuelle, faculté de reproduction, etc. Et les plus fragiles d'entre ces germes — qui ne peuvent vivre dans les milieux de culture les plus favo-

rables que quinze à vingt jours — survivent des années lorsqu'ils sont lyophilisés.

Toutes les grandes collections de bactéries du monde ne se servent plus que de la lyophilisation pour conserver les germes, évitant ainsi le travail fastidieux des réensemencements perpétuels.

Ce procédé est appliqué à quantité de produits très divers : hormones, plasma, lait... Mieux encore : certaines substances n'ont, jusqu'à maintenant, jamais pu être réellement étudiées, car elles se détruisent en quelques heures, en quelques minutes parfois, à partir du moment où elles sont isolées. La lyophilisation permet de les conserver intactes et de les étudier au jour et à l'heure désirés.

Mais l'homme de science n'est pas seul intéressé par ce nouveau procédé. L'industriel l'est aussi, et on lyophilise par exemple, à l'heure actuelle, des extraits tissulaires, qui, dans cet état, conservent presque indéfiniment leurs qualités.

Lorsque l'on étudie quelques propriétés des substances lyophilisées, on s'aperçoit d'ailleurs que l'état nouveau dans lequel elles se trouvent leur procure des propriétés nouvelles : c'est ainsi que certains microbes, tués en quelques heures par un simple chauffage à 50° C, peuvent, lyophilisés, résister plusieurs mois à cette même température. Ce qui permet de nouvelles applications pratiques d'un intérêt considérable.

**Professeur Paul Hauduroy**

*Membre correspondant de l'Académie de Médecine.*

## RELIEZ VOUS-MÊME votre collection de **SCIENCE ET VIE**

au fur et à mesure de la parution de chaque numéro, grâce à nos RELIURES qui assurent une lecture facile des exemplaires et une présentation soignée en harmonie avec celle des tomes déjà reliés.

### PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux. . . . . 280 fr. Deux reliures (une année) franco recom-  
— franco recommandée. . . . . 370 fr. mandées. . . . . 675 fr.

Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adressez le montant de la commande au C. C. postal 91-07 Paris.



## NUMÉROS DISPONIBLES

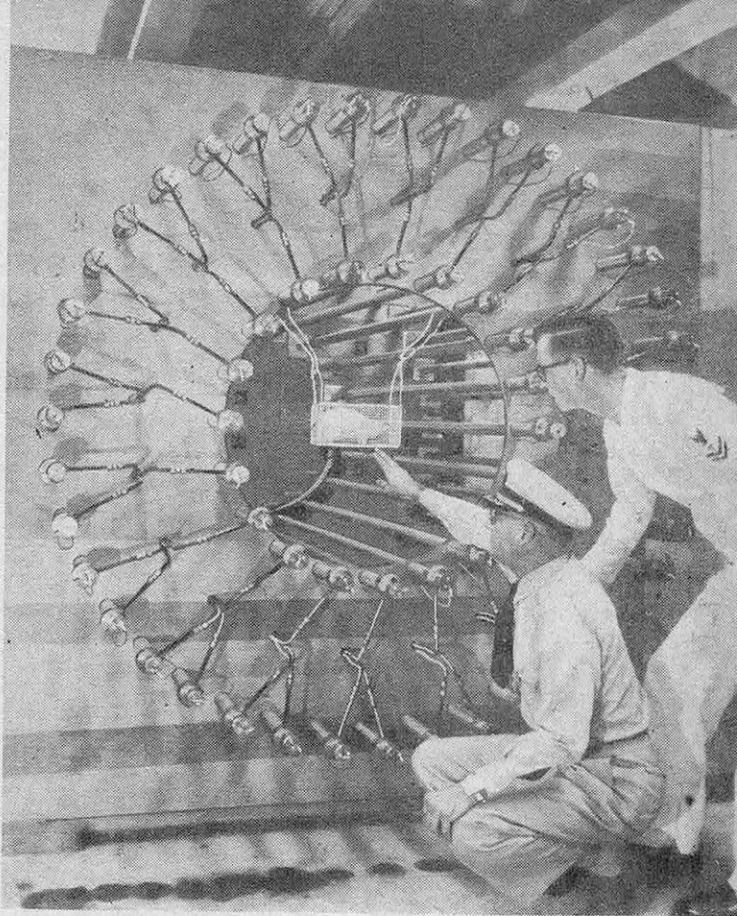
1950 : 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395. à 60 fr. l'exemplaire	1952 : 412, 413, 414, 415, 416, 417, à 100 fr. l'exemplaire
396, 397, 398, 399. . . . . à 75 fr. —	418, 419, 420, 421, 422, 423. —
1951 : 400 à 411. . . . . — —	
Numéros hors série :	
L'Astronomie . . . . . 150 fr. »	L'Automobile et la Motocyclette 1952. 200 fr. »
Aviation 1951. . . . . 200 fr. »	Chemins de Fer 1952 . . . . . 200 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 1951. 200 fr. »	Photo-Cinéma-Optique . . . . . 200 fr. »
L'Age atomique . . . . . 200 fr. »	Les Vacances . . . . . 200 fr. »
L'Automobile 1953 . . . . . 200 fr. »	

Adressez le montant de toutes les commandes : 5, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>, au C. C. Postal 91-07 Paris.  
Pour éviter les erreurs et accélérer le travail de nos services, nous prions instamment nos lecteurs d'inscrire sur les chèques postaux leur nom en majuscules d'imprimerie.

## A côté de LA SCIENCE

### Les cobayes atomiques →

Voici la chambre expérimentale d'exposition d'animaux aux radiations atomiques dont dispose l'Institut des Recherches Médicales de la marine américaine. L'animal est placé dans une cage qu'on suspend à l'intérieur de la chambre dans laquelle un ensemble d'écrans permet de régler l'intensité et le pouvoir pénétrant des rayons gamma qui atteignent le sujet (ici un rat). Le générateur proprement dit n'est pas visible, il se trouve en effet dans le prolongement de la chambre, enfermé dans une autre pièce. Il est simplement formé d'un tube dans lequel on introduit des cartouches chargées de cobalt radio-actif, dont la manipulation est effectuée à distance par des servomoteurs que commandent les opérateurs abrités derrière un bloc de béton. On a déjà pu étudier sur les rats l'action des radiations en fonction d'une intensité et d'un temps d'exposition donnés. Les résultats obtenus n'ont pas été révélés, mais auraient déjà fourni des données utiles pour l'élaboration de traitements contre les effets des radiations.

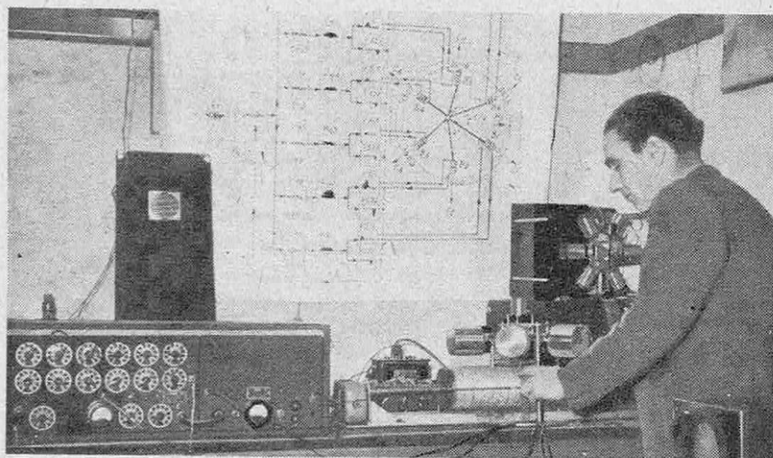


### Avec le sonographe, l'écriture suit la parole

L'alphabet créé depuis trois mille ans par les Phéniciens ne répond plus aux exigences d'une traduction rapide de la pensée et de la parole. La sténographie cherche avec peine à pallier ce défaut, mais le sonographe, créé par un ingénieur suisse, M. Dreyfus-Graf, vise à obtenir la transcription directe de la parole en signes graphiques assemblés sous forme

de mots. Les études, poursuivies depuis plus de cinquante ans, ont montré que toutes les langues pouvaient, en principe, être décomposées en une série de soixante signes phonétiques indépendants ou phonèmes. La bouche émet en moyenne douze phonèmes à la seconde, alors que la main est incapable de tracer douze signes à la seconde. L'appareil de M. Drey-

fus reçoit les phonèmes sur un microphone, les transforme après amplification en oscillations électriques, puis chaque impulsion est analysée et décomposée et, après un certain nombre de transformations, vient actionner un scripteur qui enregistre phonétiquement la parole. Mais la principale difficulté que rencontra l'inventeur fut la séparation des mots qui s'obtiendrait par analyse sélective de l'énergie du son de chaque phonème qui, paraît-il, n'aurait pas la même valeur au début ou au milieu d'un mot. Les prototypes qui ont été construits sont des appareils sténosonophones, mais rien n'empêche de concevoir un typosonographe où les mots seraient directement traduits en signaux d'imprimerie. Quant à mettre l'orthographe, il n'en peut-être encore question, ce qui exclut son application à la machine à écrire. Cependant, cet appareil paraît précieux pour la presse, le commerce, les télécommunications.



# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> — TÉL. : TAI. 72-86

## NOUVEAUTÉS N° 1

**MOTEURS A RÉACTION. G. Lavoisier.** Principe de la réaction: Réalisation des turbo-machines. Quelques propulseurs modernes à réaction. Perfectionnements et évolution des réacteurs et de la turbine. L'entretien des réacteurs. 233 p., 13 x 21, 53 fig., 1952... **1 200 »**

**GUIDE DU FORESTIER EN AFRIQUE DU NORD. P. Boudy.** Botanique forestière. Les essences forestières nord-africaines. Opérations forestières. Produits forestiers. Travaux forestiers. Reboisement. Défense et restauration des sols (D. R. S.). Économie forestière. Facteurs de destruction de la forêt. Description des forêts de l'Afrique du Nord. Index. 505 p., 16 x 22, 94 fig., 1952, relié... **2 400 »**

**CONSTRUISEZ VOUS-MÊME UNE COUVEUSE POUR 50 A 100 POUSSINS. E. Christman (De).** Couveuses mixtes (pétrole, alcool, électricité). Fonctionnement et mise en marche des couveuses. 23 p., 21 x 27, 35 fig., 1952... **240 »**

**TRAITÉ PRATIQUE DE CHARPENTE EN BOIS. E. Barberot et L. Griveaud.** Assemblages. Poteaux. Pans de bois. Linteaux, poitrails, poutres, planchers, combles, étalements, échafaudages, appareils de levage, cintres, passerelles. Ponts, escaliers, bois de charpente. 647 p., 19 x 28, 1 395 fig., nouv. tirage 1952, relié... **2 500 »**

**LES CARBURATEURS MODERNES. M. Apollit.** Réalisation. Description. Réglage. Combustion et carburants. Le carburateur moderne. Les carburateurs : à compensateur, à gicleur noyé, inversés. Réglages. Carburateurs spéciaux. Alimentation, consommation, suralimentation. 184 p., 14 x 20,5, 106 fig., 2<sup>e</sup> édit., 1952... **960 »**

**VADE-MECUM DU MOTOCYCLISTE. C. Lacombe.** Fonctionnement. Caractéristiques d'un moteur. Distribution. Graissage. Carburateur. Équipement électrique. Les deux temps. Transmission. Polycylindres. Cadres, selles, suspensions et guidons. Équipement. Sidecars et cyclecars. Le choix d'une machine. Entretien. 357 p., 14 x 21, nombr. fig., 20<sup>e</sup> édit., 1952, cartonné. **750 »**

**LES HORMONES VÉGÉTALES. R. David.** Phénomènes hormonaux de la germination. Hormones et facteurs hormonaux de la plante à l'état végétatif. La maturité de floraison. Phénomènes hormonaux de la fécondation et de la fructification. 187 p., 12 x 19, 7 fig., 5 pl., 1952... **500 »**

**L'ALARME ÉLECTRIQUE. Géo-Mousseron.** Les mille et une manières de protéger efficacement et économiquement par l'électricité : villas, immeubles, poulaillers, clapiers, garages, clôtures, vitrines, etc. 121 p., 13,5 x 21, 75 fig., 1952... **345 »**

**MINÉRAUX RADIOACTIFS ET TERRES RARES. Ed. Bruet.** Radioactivité naturelle. Uranium. Gisements mondiaux. Minéraux et roches. Détection de la radioactivité. Moyens pratiques de prospection. Terres rares. Séparation des éléments. Analyses. 250 p., 14 x 23, 19 croquis, 1952... **1 000 »**

**LA CONSERVATION INDUSTRIELLE DES FRUITS. P. Lerailliez.** La production fruitière en France et dans le Monde. Composition chimique des végétaux. Conservation en fruitier. Procédés divers de conservation des fruits à l'état frais. Conservation des fruits par le froid, la chaleur, le sucre, par dessiccation, par antiseptiques. 347 p., 13 x 19,5, 95 fig., 1952... **1 200 »**

**SUCRERIE DE BETTERAVES. J. Dubourg.** La betterave sucrière. Manutention à l'usine et lavage des betteraves. Caractéristiques des produits sucrés. Contrôle analytique en sucrerie. Extraction du sucre des betteraves. Épuration des jus. Évaporation. Cristallisation. Les eaux résiduaires de sucrerie. 416 p., 16,5 x 25, 175 fig., 1952... **4 000 »**

**L'OPTICIEN-LUNETIER. L. Bastian et M. Roux.** Notions d'optique physiologique. Les verres de lunetterie. Le fronto-focométre et son emploi. Surfaçage, montage des verres. Lunettes. Ajustage des montures. 256 p., 13 x 19,5, 196 fig., 2<sup>e</sup> édit., 1953. **750 »**

**ENTRETIEN ET RÉPARATION DES MACHINES A COUDRE. G. Fort.** Fonctionnement et entretien d'une machine à coudre. Accessoires de couture. Démontage d'une machine à coudre Singer modèle 15 K (16 K-31 K). Description et fonctionnement des éléments de la machine à coudre Singer modèle 15 K (éventuellement 16 K et 31 K). Remontage et réglage des éléments d'une machine à coudre. Essais. 172 p., 16 x 24, 66 fig., 1952... **775 »**

**LA PRATIQUE DU TRACAGE EN TOLERIE INDUSTRIELLE. R. Dupas.** Projections. Balancements. Développements à l'usage des Bureaux d'Études et des Ateliers de Façonnage des Métaux en Feuilles. 112 p., 18 x 23, 89 fig., 1953... **975 »**

**LES SINGES. E.-G. Boulenger.** Le chimpanzé. L'orang-outang. Le gibbon. Le babouin. Les singes de l'ancien et du nouveau monde. Les singes dans le folklore. Les légendes et les religions. 213 p., 14 x 22,5, 32 photos, 1952... **750 »**

**OISEAUX DE CAGE. M. Legendre.** Les cages. Nourriture. Élevage des jeunes oiseaux. Les mutations. Les maladies. Les serins domestiques. Les passereaux. Autres ordres. Brefs conseils. Bibliographie. 206 p., 13,5 x 18, 53 fig., 12 pl. en coul., 1952... **1 200 »**

**SPORT ET SANTÉ. Ph. Encasse (D<sup>r</sup>).** Influence des activités physiques et sportives sur l'organisme. Orientation sportive. Contrôle médical des activités physiques et sportives. (Organisation administrative, technique et pratique.) 223 p., 15,5 x 23, 1951. **580 »**

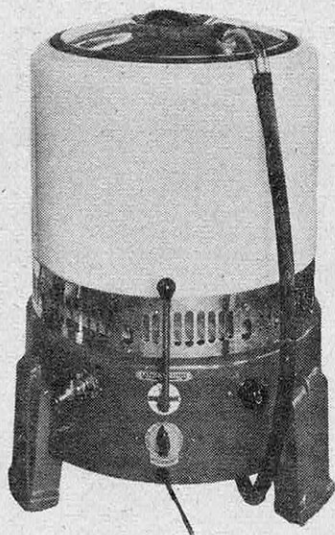
**LES CAHIERS DE L'AGENT TECHNIQUE RADIO. J. Rousseau. Cahier VIII :** Caractéristiques et emplois des tubes électroniques « Rimlock » tous courants, alternatif, télévision et ondes métriques. Courbes, schémas d'utilisation, performances. 112 p., 21 x 27, nombr. fig., 1952... **870 »**

### UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3 500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 x 21 : **120 fr.** — Franco : **150 fr.**

Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.  
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

CONFORT — ÉCONOMIE — HYGIÈNE



La machine à laver CONORD résout d'une manière parfaite le problème du lavage du linge chez soi : elle fait bouillir, lave, rince et essore de 3 à 6 kilogrammes de linge sec.

DESCRIPTION

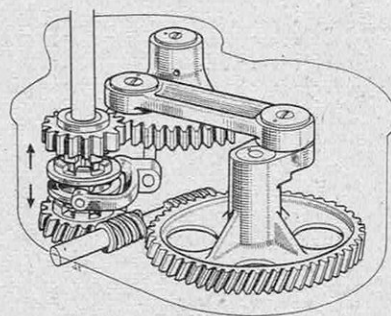
Elle comprend :

Une cuve inoxydable en très bel émail porcelaine, contenant un agitateur en aluminium, qui assure à l'eau un remous constant soulevant et brassant continuellement le linge ;

Un panier essoreur en aluminium équipé d'un dispositif mécanique perfectionné, assurant l'essorage par force centrifuge sans aucune trépidation ;

Un moteur électrique blindé, robuste, à vitesse constante, donnant une marche régulière et une stabilité parfaite de la machine. Ce moteur est placé dans le soubassement de l'appareil, à l'abri de la poussière, de l'eau, éliminant ainsi tout risque de court-circuit ;

Une pompe fonctionnant sur la partie mécanique de la machine et servant à évacuer les eaux usées, à la hauteur d'un évier ou d'un lavabo.



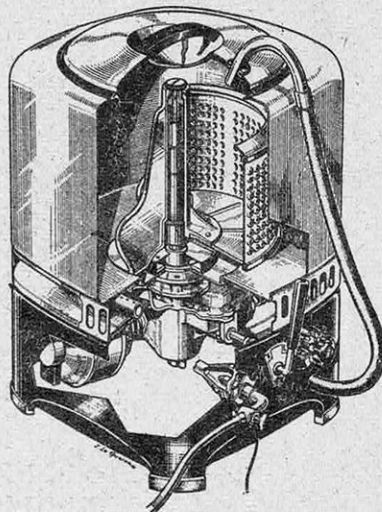
Coupe du mouvement montrant le principe Conord des commandes, alternative (lavage, rinçage), rotative (essorage).

De plus, son montage sur pieds à roulettes caoutchoutées et ses deux poignées robustes la rendent facilement transportable d'une pièce à l'autre.

La machine à laver CONORD peut être livrée indifféremment avec chauffage gaz ville, gaz butane ou chauffage électrique.

EN RÉSUMÉ, la machine CONORD est unique, sur le marché européen, par la qualité de sa mécanique et de la partie électrique, sa robustesse et sa présentation de haut luxe. C'est une machine qui enjolive un intérieur tout en étant utilitaire. C'est la MACHINE A LAVER qui a fait ses preuves, dont tous les utilisateurs sont enchantés et que chaque maîtresse de maison désirera posséder tôt ou tard.

Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser à notre magasin d'exposition : Société CONORD, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, ou à nos succursales :



- LILLE : 74, rue Esquermoise ;
- STRASBOURG : 6, rue Georges-Wodli ;
- NANTES : 8, rue de l'Héronnière ;
- MONTLUÇON : 52, rue P.-L.-Courier ;
- TOURS : 23, rue Origet ;
- BORDEAUX : 29, rue Lafaurie-de-Monbadon ;
- TOULOUSE : 20, rue de Languedoc ;
- MARSEILLE : 136, rue de Rome ;
- ALGER : 12, rue de Richelieu ;
- LYON : 10-12, rue Alphonse-Fochier ;
- CASABLANCA : Cie OPTORG, 95, boulevard d'Amade ;
- ORAN : 8, avenue Loubet ;
- NICE : Éts Frigocalor, 53, avenue de la Victoire.

Catalogue gratuit sur demande

AU PELICAN

Tous les jeux. Tous les jouets.

Trains électriques de toutes marques et leurs accessoires en O et HO.

Modèle réduit.

Avions, Bateaux (Boîtes Navig, etc.).



JOUETS SCIENTIFIQUES

Album illustré 1953 contre 150 fr. G. Castaing C. C. P. 60-2147 Paris. Expédition France et colonies.

AU PÉLICAN

43-45, passage du Havre, Paris-9<sup>e</sup>. Tél. : TRI. 20.93.

POUVAIT-ELLE ÊTRE MIEUX ASSISE ?

La chaise dactylo est le complément indispensable de tout équipement mécanographique.

Allégeant le travail, supprimant la fatigue, elle permet les meilleurs rendements et assure un confort jusqu'alors inconnu.



Entièrement articulée elle s'adapte très exactement au corps de l'utilisatrice. Son dossier réglable soutient les reins efficacement et supprime le point « des dactylos » bien connu des employeurs et des médecins.

Pour tous renseignements consultez : FLAMBO, 51 bis, av. de la République à Paris. Tél. OBE 35-39.

Notice gratuite n° 1001.

**AUTOMOBILISTES,  
GARAGISTES, GROSSISTES !**

La Carburateur ATOM-IKE 53 donne accélération, surpuissance sans cliquetis. Par son économie, son prix est remboursable très rapidement.

Rens. et références :  
145, boul. Raspail. Danton 53-27.

**UNE MERVEILLEUSE RÉALISATION DE LA TECHNIQUE HORLOGÈRE FRANÇAISE**



Une firme de Besançon présente actuellement l'une des montres les plus modernes du monde.

Il s'agit d'un mouvement Automatique à Ancre Antimagnétique, 22 Rubis, Antichoc, mise au point suivant les derniers procédés électroniques.

Cette montre de luxe et de grande précision est destinée à l'exportation. Cependant, quelques pièces sont réservées aux lecteurs de *Science et Vie*, au prix exceptionnel de 15 450 francs, en boîtier plaqué or, 18 carats.

Des facilités de paiement leur seront consenties sur demande.

Passer commande immédiatement aux **ETABLISSEMENTS D'HORLOGERIE MODERNE R. PHILIPPE ET C<sup>ie</sup>, BESANÇON.**

**60.000 A 70.000 FRANCS  
PAR MOIS**



Salaire actuel du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 "Comptabilité, clé du succès".

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.  
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 "La Carrière d'Expert-Comptable"

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE  
D'ADMINISTRATION**

PARIS, 4, rue des Petits-Champs,  
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

**8 MACHINES**

pour 11 900 francs avec les éléments du **MONOBLOC-MURA**



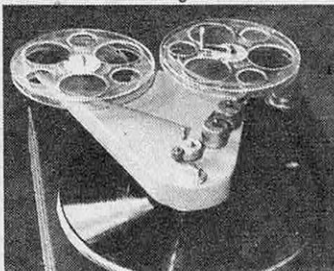
Construisez vous-même votre machine universelle : tour à bois, dégauf, raboteuse, toupie, scie, perceuse, meule, etc. Notice contre timbre.

UCIMAS, 9, av. d'Orsay, Paris (7<sup>e</sup>).

**ENREGISTREURS  
MAGNÉTIQUES POUR TOUS**

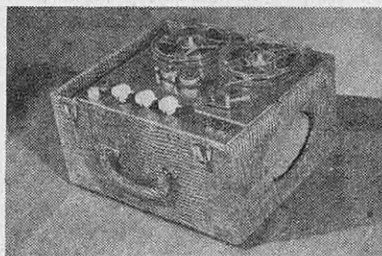
Vous connaissez sûrement les possibilités illimitées de l'enregistrement sur bande :

- Enregistrement immédiat de votre voix, de vos émissions préférées, de vos disques, etc. ;
- Écoute instantanée et conservation indéfinie ;
- Effacement complet ou partiel de la bobine et réenregistrement.



1° Si vous avez un tourne-disques et un poste de radio, vous pouvez posséder sans transformation un enregistreur magnétique, grâce à notre "platine adaptable" se posant directement sur le plateau de votre tourne-disques et à notre adaptateur pour Poste Radio.

L'ensemble : 34 300 fr.



2° Enregistreur magnétique complet présenté en mallette portative comprenant moteur-amplificateur de grande classe. Deux vitesses de défilement permettant jusqu'à 2 heures d'écoute. Musicalité incomparable.

Prix : 55 000 fr.

Ces deux appareils fonctionnent sur bandes magnétiques qui permettent des enregistrements bien supérieurs en qualité aux appareils à fil.

Notice sur demande contre 50 fr. Démonstration : **RADIO PYPYRUS,** 25, bd Voltaire, PARIS (XI<sup>e</sup>). ROQ. 53-31.

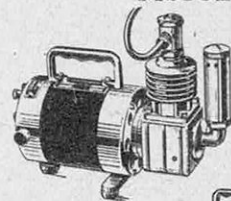
**Si vous faites une  
INVENTION**

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet.

**André NETTER,**  
Ingénieur E. C. P.,

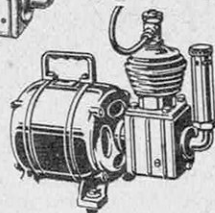
Conseil en Propriété industrielle,  
40, rue Vignon,  
PARIS (9<sup>e</sup>). Opé. 02-23.

**PEINDRE ET GONFLER  
AVEC LES COMPRESSEURS  
PISTOLUX**

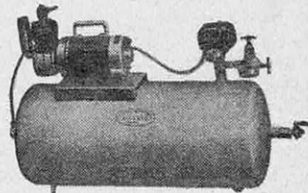


1/3 et 1/2 ch  
Universel  
lumière 110  
ou 220 V,  
gonfle à 8 kg.

Type force  
1/2 ch. Tri, bi  
ou mono,  
gonfle à 10 kg.



Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m<sup>3</sup> sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an.

**ETABLISSEMENTS PISTOLUX**  
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19<sup>e</sup>).  
Tél. : Bot. 40-66.

**UNE SITUATION DE CHOIX !**

vous est toujours assurée, quelles que soient votre instruction et votre profession, en suivant à peu de frais les cours par correspondance de l'ÉCOLE DU COMPTABLE.

École spécialisée dans l'étude de la comptabilité. Réussite certaine. Brochure n° 86 B gratuite sur demande à

**L'ÉCOLE DU COMPTABLE**  
9, rue du Hanovre,  
PARIS

**GRANDIR**

A tout âge, allongez buste, jambes jusqu'à 16 cm. Nouveau traitement américain. App. SUPER-STALTO. Succès garanti. Notice disc. c. 2 timbres.

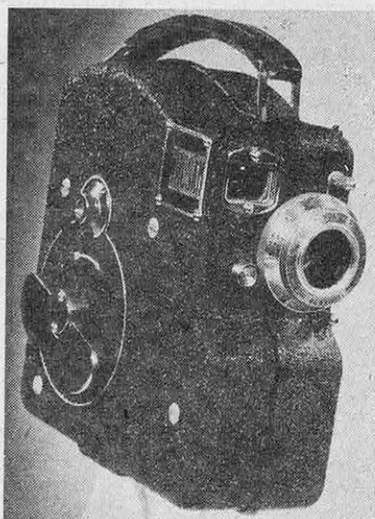
**UNIVERSAL W.**

13, rue A.-D.-Clay, Paris (14<sup>e</sup>)



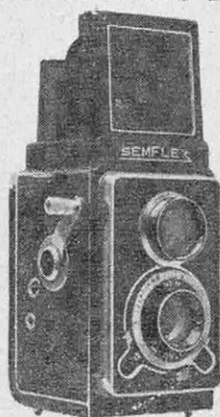
POUR VOUS AIDER A CHOISIR

VOTRE APPAREIL PHOTO... OU VOTRE MATÉRIEL DE CINÉMA !



La Photographie et le Cinéma d'amateur sont, à juste titre, considérés comme l'un des passe-temps les plus recommandables. Ils ont peut-être, pour cette raison, déjà retenu votre attention ; et vous avez, probablement, le désir de posséder aussi votre appareil photo... ou votre matériel de cinéma ! Cependant, au moment d'en effectuer l'achat, vous concevez toute l'importance de la décision à prendre et vous vous demandez, bien entendu : « QUEL EST LE MEILLEUR FORMAT ? QUEL EST LE MEILLEUR MODELE ? »

Pour vous aider à prendre parti, l'un des principaux spécialistes de Paris — nous avons nommé PHOTO WAGRAM — vient d'éditer trois brochures documentaires intitulées respectivement : PHOTO WAGRAM PRESENTE SES APPAREILS PHOTO ET LEURS ACCESSOIRES — « LES TRAVAUX DE LABORATOIRE A LA PORTEE DE TOUS » et « REALISEZ VOTRE REVE... FAITES DU CINEMA ! »



Luxueuses, complètes et faciles à lire, celles-ci font le point des tendances actuelles de la Photo et du Cinéma d'amateurs. Groupant l'ensemble des « formats » les plus usités, elles étudient en détail une large sélection d'appareils, agrandisseurs, caméras et pro-

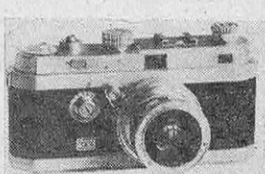
jecteurs, tous de très haute qualité. Abondamment illustrées, elles vous montrent — comme si vous l'aviez sous les yeux — chacune des productions remarquables dont l'emploi vous est conseillé. Un rapport précis, établi après étude, essais et contrôle, vous fait connaître un avis impartial et autorisé sur leur valeur et leurs possibilités.

Naturellement, cette documentation qui vise, avant tout, à être pratique, est complétée de tous les renseignements indispensables pour vous aider, le cas échéant, à passer une commande. Vous constatez, par exemple, que d'INCOMPARABLES « FACILITES DE PAIEMENT » vous sont libéralement offertes, quelle que soit votre position sociale (salarié, fonctionnaire, militaire, etc.), quelle que soit votre résidence (Paris, Province, Colonies).

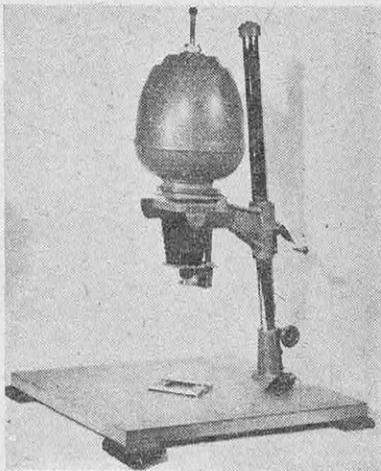
Un chapitre spécial vous montre, par ailleurs, comment Photo Wagram entend mettre LA SECURITE DE VOTRE COTE. Quatre points sont à retenir : ASSURANCE efficace couvrant tous les colis « Photo Wagram »... REMBOURSEMENT de tout achat qui n'a pas donné satisfaction... Droit d'ECHANGE, après essai de l'appareil commandé, contre un autre modèle... GARANTIE TOTALE couvrant tous les appareils, agrandisseurs, caméras et projecteurs, pendant une durée s'étendant jusqu'à trois ans, et sans restriction...

Une telle documentation, fruit d'un

travail considérable, constitue la base indispensable pour vous permettre de



choisir votre appareil photo, votre matériel de laboratoire ou de cinéma — SANS SUBIR AUCUNE PRESSION — et de vous équiper avec la certitude d'avoir fait le meilleur choix aux meilleures conditions. Vous pouvez, comme tout lecteur de cette Revue, demander qu'il vous soit réservé un exemplaire de l'une ou l'autre de ces brochures. Pour le recevoir à votre domicile, SANS ENGAGEMENT DE VOTRE PART, il vous suffit de découper (ou recopier) le coupon ci-dessous et de l'adresser à M. le directeur de Photo Wagram. Il vous parviendra par retour du courrier (par avion, pour l'Union Française).



COUPON GRATUIT

Veillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

PHOTO WAGRAM

15 A, rue du Colonel-Moll Paris (17).

Départ. SV 1-53.

Votre brochure illustrée : « PHOTO-WAGRAM PRESENTE SES APPAREILS PHOTO ET LEURS ACCESSOIRES »,

Votre brochure illustrée : « LES TRAVAUX DE LABORATOIRE A LA PORTEE DE TOUS »,

Votre brochure illustrée : « REALISEZ VOTRE REVE : FAITES DU CINEMA ».

(Ce BON n'étant valable que pour UNE SEULE brochure au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM .....

ADRESSE .....

.....

## ACHETEURS DE MACHINES A LAVER...

Savez-vous que vous aussi, comme d'autres, vous pouvez vous délivrer de cette éternelle corvée de lessive?

Tout simplement grâce à l'étonnante machine à laver WASHING. Votre linge est mis à neuf en un clin d'œil, sans frottement, ni ébullition, ni produits chimiques qui tuent. Pas de palettes, paniers, tambours centrifugeuses : donc pas d'usure.

Différente des autres, WASHING est unique au monde, par son « Turbo-laveur » seul générateur de courant croisés liquides.

Attention... WASHING lave à 100 %, avec elle, pas besoin de retoucher cols et manchettes.

Avec 5 fr. de courant lumière vous lavez 30 kg en une heure, blanc, couleurs, tissus délicats, rincez, essorez. Capacité 50 litres (dans toute machine, il faut 45 litres pour laver un drap — pen-

## ATTENTION !

sez-y). De plus, WASHING lave encore votre vaisselle.

Technique nouvelle (brevetée), exclusion de l'aluminium qui noircit, emploi d'aciers au chrome, bronze, « Calcar ». Garantie 5 ans.

Prix actuel en France 69 970 fr. Facilités consenties. Vous aussi, liquidez donc avec sûreté votre question lavage, allez voir immédiatement la WASHING en action chez le concessionnaire le plus proche qui vous en montrera les Miraculeuses possibilités.

Dès aujourd'hui, réclamez sans engagement la brochure « Comment choisir une bonne machine à laver » et documents gratuits à :

Machines à laver WASHING MC, 12-114, rue Baraban, LYON.

**Innovation en radio :**  
**COMBINÉ**  
**RADIO - PHONO**  
avec alimentation  
**MIXTE**

Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrisé ou non. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur, piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à CREDIT

Union Française : livraison

rapide avec facilités de paiement. — Métropole : **A PARTIR DE 1 000 fr.** à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie 3 ans. CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT.

**TÉLÉSON-RADIO** — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

**VOUS AUSSI POUVEZ DEVENIR RAPIDEMENT UN BEL ATHLÈTE**

Vous aimeriez développer harmonieusement vos muscles. Assurer à votre allure cette souplesse et cette vitalité qui exercent un irrésistible attrait sur les hommes et sur les femmes.

Le plus bel athlète de France et d'Europe, Robert Duranton, donne par correspondance son cours de développement physique. Il dévoile tous ses secrets et procédés d'entraînement dans des communications personnelles écrites que vous pouvez mettre en pratique immédiatement.

Quelques minutes d'exercice chaque jour CHEZ VOUS et, dans un mois, votre transformation fera l'étonnement de vos amis. Des épaules larges, des bras volumineux, un dos évasé, des jambes musclées vous donneront une prestance athlétique qui séduit et en impose, gage de tous les succès dans la vie.

Jugez-en avec la documentation gratuite envoyée sur simple demande (joindre 3 timbres pour frais d'envoi) au

**CLUB SCULPTURE HUMAINE** — Service V, 5, rue de la Préfecture, NICE (A.-M.). — 10, rue Mont-Rose, BRUXELLES.



M'sieur pour une

colle voyez

**DUROFIX**

Colle rapide de la

**CHEVILLE**

**RAWL**

1, av. Maurice,

Villemomble

(Seine). - Le Raincy 24-58.

Et chez tous bons revendeurs.

**UN RAMONAGE**  
**COÛTE CHER**



et salit toujours beaucoup. Essayez le

**DIABLOTIN,**

qui ramone en 5 minutes une

cheminée du

haut en bas. Il suffit de le poser sur le charbon rouge. En vente chez votre droguiste.

**C'EST UN PRODUIT**  
**ROLLET**

**POUR APPRENDRE**  
**A DANSER**

efficacement et rationnellement, une seule méthode peut vous satisfaire : REFRANO. Seul, chez vous, en 9. q. heures, vous deviendrez un danseur parfait remarqué dans les bals. Notice S.C., contre enveloppe timbrée avec adresse. Ecole S.C., Réfrano, BP. 4 Bordeaux-Chartrons. Réputation mondiale.

**LES CARRIÈRES**  
**DE TECHNICIEN**  
**DU BATIMENT ET DES T. P.**

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.

**L'ÉCOLE B. T. P.**

197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours d'ingénieur des Travaux de l'Etat.

Cours sur place et par correspondance.

Notice 43 sur demande.

**50 % de SUCCÈS**  
**AU DERNIER**  
**CONCOURS.**





LA BATTERIE DE DEMARRAGE MODERNE



Les constructeurs français d'automobiles modernisent sans cesse leurs modèles : la compression des moteurs augmente, les boîtes de vitesse, les embrayages deviennent de plus en plus automatiques, les postes de radio se multiplient, la signalisation et l'éclairage se développent.

La plupart des perfectionnements accroissent les servitudes électriques et augmentent le rôle de la batterie.

Parmi les fabricants d'accumulateurs, TEM, le promoteur du progrès technique, a mis au point des batteries répondant à toutes les nouvelles exigences formulées et satisfaisant largement au Cahier des Charges Français (Norme USE 10034).

En particulier, la capacité aux forts régimes de démarrage a été améliorée par de nouvelles diminutions de la résistance intérieure, supprimant ainsi, définitivement, les difficultés des départs à froid.

Tout a été prévu pour réduire le plus possible l'entretien de la batterie : — la réserve d'électrolyte a été augmentée

— les bouchons paracide, en polystyrène cristal à double chambre de détente suppriment les projections d'acide — les bornes anti-sels empêchent radicalement la sulfatation des bornes.

TEM CERTITUDE DE LA QUALITÉ

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, PARIS (7<sup>e</sup>),

prépare aux carrières de : Laboratoires Spécialisés, Chimistes, Biochimistes, Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir.

Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

GRANDIR



à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres, Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

AMATEURS DE CINÉMA

faites vos écrans vous même sur isorel, contre-plaqué, tissus caoutchoutés, etc., à PEU DE FRAIS avec la Perle de Verre spéciale. Dép. Droguerie André BLUMENSON, 85, Bd Richard-Lenoir PARIS (XI<sup>e</sup>). Documentation contre 2 timbres 15 fr.

Le plus grand spécialiste

de la

SERVIETTE EN CUIR



RIVOLI-VOYAGE

4, boulevard Sébastopol, PARIS.

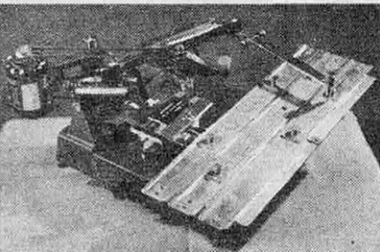
Il sera consenti 5% d'escompte à toutes personnes se recommandant de la revue.

Catalogue gratuit sur demande.

UNE MACHINE A GRAVER POUR LE PRIX D'UNE MACHINE A ÉCRIRE

Cette nouvelle machine à graver d'origine américaine comporte un ensemble de perfectionnements qui rendent son utilisation extrêmement facile.

N'importe quelle personne inexpérimentée obtient au premier essai une



PRÊT A SOUDER EN 6 SECONDES !



Patent 806.807

Le Pistolet-Soudeur « ÉCLAIR »

est prêt à souder au fil d'étain.

Très maniable et léger : 620 gr. Interrupteur à gâchette compensée. Panne amovible à étamage constant. Boîtier isolant incassable.

Consommation minime : 45 W.

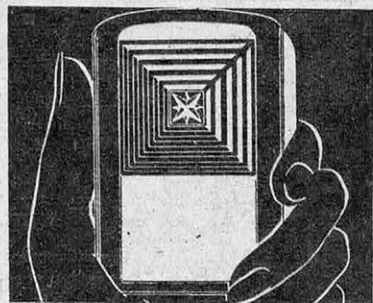
Livré complet avec fil anti-traction et prise de courant, en 110 volts, 220 volts et 110/220 avec inverseur.

Notice illustrée S. V., sur demande :

Éts CHALUMEAU, Stés « Éclair », 13, rue d'Armenonville, NEUILLY. Tél. : Maillot 07-07.

SOURDS

Les « LENTILLES AUDITIVES » dernier mot de la Technique prothétique américaine, aideront vos oreilles



comme les verres optiques aident les yeux. Venez en faire l'essai et demandez la Brochure gratuite.

ACOUSTICOM

78, Champs-Élysées (8<sup>e</sup>), Ély. 70-17.

Agences dans les principales villes de France et de l'Union Française.

graveur impeccable sur n'importe quel objet.

Les utilisations sont nombreuses : DANS L'INDUSTRIE : gravure de plaquettes diverses, instruments, outils, boutons de machine, etc...

EN BIJOUTERIE : pour graver des noms, initiales, monogrammes sur briquets, montres, couverts, poudriers, timbales, etc...

POUR LA PUBLICITE : gravures sur plastiques, étiquettes d'étalage, marques, etc...

ENFIN : plaques de voiture, d'identité, plaques de porte.

Renseignements et documentation : Société GRAVOGRAPH, 2, rue du Colonel-Driant, PARIS (1<sup>er</sup>)

**SURDITÉ VAINCUE**

Retour progressif d'audition normale. Plus de bourdonnements avec Micro-Tympan américain du D<sup>r</sup> Reichmann, invisible, SANS PILE, NI FIL. Adaptable soi-même. Efficacité prouvée par liste d'attestations contrôlables. Aucun inconvénient d'amplification. Gratuit. Notice, attestations : J. ROUFFET et C<sup>ie</sup> (Serv. SE), 23, r. St-Michel, MENTON (A.-M.).

**SOYEZ MODERNE...**

Utilisez le Rasoir électrique  
"CORONA"



Le dernier né. Le plus perfectionné. Tête à double effet : poils longs, poils courts. Changement de tension (110-220 V) incorporé. Sert pour Monsieur ou Madame. Boîtier ton ivoire très élégant.

Prix : 6 800 francs franco,

**SONAPELEC,**

8, quai de Gèvres, Paris (IV<sup>e</sup>).

**DEVENEZ****REPRÉSENTANT**

de grandes Marques Françaises.

Perfectionnement accéléré par correspondance, placement garanti, bons gains immédiats, avenir assuré. Demandez sa fameuse documentation gratuite n° 369, à l'École Polytechnique de Vente, 24, rue Feydeau, Paris (2<sup>e</sup>).

**DANS 5 MOIS VOUS GAGNEREZ DE 28.000 A 40.000 fr.**

comme **SECRÉTAIRE STENO-DACTYLO** ou **COMPTABLE** 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.

**GRANDIR GRATUITEMENT**

Je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)

**LES FRONTIÈRES DE L'OCÉAN**

par

Jacques **BOURCART**,  
Professeur à la Sorbonne.

La collection « Sciences d'Aujourd'hui », dirigée aux Editions ALBIN MICHEL par André GEORGE, s'enrichit du premier exposé d'ensemble de l'« ampleur et de la variété des problèmes du littoral ».

Cet ouvrage, amplement illustré, s'adresse à un vaste public : aux marins, ingénieurs et géologues, comme aux touristes et aux baigneurs.

(Un vol. in-16 Jésus, 288 pages, 73 figures in-texte, une carte en dépliant, 750 fr.)

Adhère sur tout, toujours prêt,

**LIMPIDOL**

Mieux qu'une colle !

**CADEAU**

Achetez un tube de Limpidol, un deuxième tube vous sera remis gratuitement en échange de ce bon que votre fournisseur adressera pour remplacement à Limpidol.



Limpidol adhère sur tout : bois, métal, papier, photo, grès, tissu, vaisselle, carton, etc.

Ne se dessèche pas, insoluble à l'eau.

**ATTENTION AUX IMITATIONS !**

Lorsqu'un produit a, par ses qualités, obtenu la faveur des usagers, il provoque généralement des imitations ou contrefaçons. Mais la copie ne vaut jamais l'original.



C'est le cas de l'appareil chimique breveté S. G. D. G. **INOXYD-ILFORD**, apprécié depuis 15 ans, qui supprime radicalement le sulfatage et l'oxydation des cosses d'accus et câbles électriques. Imité mais jamais égalé, il reste le seul vraiment efficace.

L'intérêt de l'usager (qui doit passer avant celui de revendeurs d'imitations ou de réparateurs peu scrupuleux) est donc d'exiger la marque **INOXYD-ILFORD**, vendue avec **garantie absolue**. Avec **INOXYD-ILFORD** plus de sulfatage ni de corrosion, aucun entretien durée illimitée et rendement 100 % des accus. En vente chez tous les accessoires à prix de 180 francs ou, à défaut, envoi franco contre mandat de 200 francs aux Etablissements **ARLE**, 14-16 rue de la Goutte-d'Or, à Paris (18<sup>e</sup>).

**Tout ce qui concerne L'ÉLECTRICITÉ**

Tarif en baisse n° 152 et toute doc., franco sur demande à Société **SORADEL**, 96, rue de Lourmel à Paris (XV<sup>e</sup>), métro Félix-Faure, Tél. VAU. 83-91 et la suite. *Exp. rapides France et Union Française.*

**SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION**

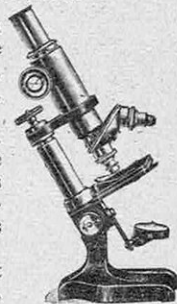
adressez-vous en toute confiance aux **Etabl. Vaast**, 17, rue Jussieu, Paris (5<sup>e</sup>).

Tél. COB. 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).

**LES SOUCOUPES VOLANTES EXISTENT !**

Des milliers de personnes en ont vu ! Le capitaine Mantell, prenant en chasse un de ces engins, a trouvé la mort le 7 janvier 1948. Des témoignages : 375 cas. Lisez ce livre et ceux de notre catalogue « Série Anticipation », 100 titres. Envoi contre 2 timbres : D. S. M. (Serv. 7), BC 45, Montrouge (Seine).

**NE VOUS INSCRIVEZ PAS A DES COURS PAR CORRESPONDANCE...**

... Sans avoir comparé les prix et les programmes que l'on vous offre avec ceux d'une grande école spécialisée dans l'enseignement technique par correspondance :

**L'INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère, PARIS (9<sup>e</sup>). vous enverra **gratuitement** ses brochures détaillées dans ses différentes sections :

- RADIO-ÉLECTRICITÉ
- AUTOMOBILE
- AVIATION
- MOTEUR DIESEL
- DESSIN INDUSTRIEL

Votre avenir dépend de vos études... Il est indispensable de préparer les C. A. P. et Diplômes officiels, de connaître les programmes exacts, d'être **renseigné, conseillé, encouragé, guidé, diplômé**. Vous ne vous inscrirez pas sans demander les brochures gratuites, à **I. P. P., 14, Cité Bergère, PARIS (9<sup>e</sup>)**.  
Tél. PROVENCE 40-37.



**Vous en ferez autant  
même en  
couleurs**

**La chronique GRENIER**

**LES GRANDS EXPLORATEURS  
PRENNENT LEURS PHOTOS EN COULEURS**  
sur KODACHROME 24 x 36.  
Faites comme eux, c'est très simple.

**LE MATÉRIEL COMPLET** (prise de vues et projection) : **23 000 fr.**



A CRÉDIT : 6 mensualités de **4 000 fr.** comprenant :

- 1 lanterne de projection 100 W. complète ;
- 1 appareil 24 x 36 de haute qualité utilisant les cartouches standard, 20 ou 36 vues, objectif Anastigmat 1 : 3,5 obturateur à armement préalable 1/25 à 1/200 de seconde. Prise de Flash ;

1 film KODACHROME, 20 vues, développement compris.  
Prix de la lanterne seule : **9 000 fr**

**100%  
de réussite**

GRENIER adaptera à votre appareil le système Flash électronique. Avec chaque éclair de 1/800 de seconde, tous vos sujets en intérieur seront nets et saisis aussi facilement que lorsque vous opérez avec un Box en plein soleil.

Flash électronique complet, sur secteur ..... **17 000 fr.**

Étui cuir avec pile, pour reportage.  
Prix..... **4 200 fr**

**TABLEAU DE POSE**

1 m		2 m		4 m	
29°	Couleur	29°	Couleur	29°	Couleur
8	4	5,6	2,8	4	»

**DEVENEZ TOUS CINÉASTES**  
PLUS FACILE ET MOINS CHER QUE LA PHOTO  
Le film pris dans votre camera double 8 mm est expédié au développement — 24 ou 48 heures après, sans frais supplémentaires, il revient chez vous prêt à être projeté. Il contient 4 500 images et ne coûte que 892 fr., développement compris.

**LE MATÉRIEL COMPLET** : prise de vues et projections ..... **29 950 fr.**  
A crédit : 5 mensualités de ..... **6 300 fr.**

comportant :  
CAMERA ARMOR 8,  
1 PROJECTEUR JANKO 8 à moteur,  
1 FILM POUR LA PRISE DE VUES,  
1 FILM D'ÉDITION POUR LA PROJECTION  
1 MALLÉTTE contenant le tout.

**QUELQUES REMARQUES TECHNIQUES :**  
La CAMERA « ARMOR » utilise le film KODAK double 8 noir ou couleur. L'objectif à 3 lentilles est réglé au 1/100 de mm et permet la prise de vues de 0,80 m à l'infini. Cet objectif interchangeable peut être remplacé par les téléobjectifs du marché.  
La CAMERA « ARMOR », d'une conception très appréciée, fonctionne à 16 images seconde ou vue par vue avec une fixité absolue. Sa mécanique de précision est robuste et c'est la plus élégante, la plus légère, la plus pratique du marché. Avec elle, la réussite est certaine dès votre premier film.  
Le PROJECTEUR donne une image très brillante sur 0,70 m de côté, ne raye pas le film. Il est très simple, d'un fonctionnement parfait. Il peut recevoir des bobines de 15, 60 et 120 m permettant plus de 30 minutes de projection sans arrêt.

**La Revue PETIT FORMAT**  
La Revue PETIT FORMAT en 32 pages permet à M. GRENIER de rester en rapports constants avec tous ses clients et de compléter heureusement son Guide-Catalogue par la description technique de toutes les nouveautés. L'abonnement à 5 numéros annuels : 350 frs remboursables, car chaque n° contient un BON à valoir sur vos achats.

**NOTRE GUIDE-CATALOGUE**

La documentation la plus pratique et la plus extraordinaire au moment.

Valeur : 1 000 fr, Franco 100 fr. remboursables.

**OCCASIONS**

Ce service est l'objet de toute notre attention.  
Il peut vous permettre d'acquérir pour un moindre prix les plus beaux appareils.  
Notre liste d'occasion vous offre plus de 700 appareils et 300 accessoires tous vérifiés et révisés par notre service technique. Ces articles sont vendus avec une garantie de un an. Prix très intéressants.



Petit Extrait.

FOCA I .....	18 000
FOCA II .....	28 000
CONTAX .....	45 000
LEICA .....	70 000
L. D. 8 .....	55 000
PAILLARD H 8 .....	85 000

Envoi de la liste complète contre timbre de 15 frs.

**UN TRÉSOR inestimable**

Rien ne prendra plus de valeur vos yeux qu'une FILMOTHÈQUE familiale, contenant les plus beaux instants de votre vie avec les vôtres ou vos amis.

**DÉCOUPEZ CE BON**

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Sur la recommandation de Science et Vie, désire recevoir le Guide-Catalogue. Inklus 100 fr.  
Désire s'abonner à votre revue Petit Format (350 fr. remboursables) et recevoir gratuitement le Guide-Catalogue.

**GRENIER** 27, r. du Cherche-Midi, PARIS - LIT. 56-45  
Métro : Sèvres-Babylone - G. C. P. Paris 152,6-49  
Succursale : 90, rue de Lévis, PARIS-17<sup>e</sup>

## L'APPAREIL "REFLEX"



vous permet de  
TOUT  
DESSINER  
AGRANDIR,  
RÉDUIRE  
exactement et  
rapidement.  
Notice n° 2  
gratuite.

C. A. FUCHS, constructeur,  
THANN (Haut-Rhin).

## 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 chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT  
58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

## UN EFFORT SANS PRÉCÉDENT !



tenant compte des plus récentes applications de la technique moderne ;

— UN MATERIEL DE PREMIER ORDRE vous permettant de réaliser, dès l'inscription, UN RECEPTEUR, de classe, avec possibilité de CHOISIR LE TYPE D'APPAREIL (alternatif ou T. C.) et SON COFFRET, sans frais supplémentaires ;

— LES APPAREILS DE MESURES nécessaires à la mise au point et au dépannage ;

— TOUT L'OUTILLAGE. GRATUITEMENT, à votre disposition, notre Service spécialisé de « Conseils techniques ».

Brochure détaillée sur simple demande, au :

## COURS POLYTECHNIQUE DE SPÉCIALISATION

26, rue Jean-Moinon, PARIS (X<sup>e</sup>).

AUTRES PRÉPARATIONS :  
Télévision, électricité (outillage fourni), diesel, dessinateurs en constructions métalliques et béton armé,

## DIRECTEMENT DE BESANÇON !

## Les Établissements MARIDOR

vous offrent avec facilités de paiement, sur demande, leurs toutes dernières créations aux prix de fabrique à partir de 1 950 fr. Catalogue gratuit sur demande.



Échange admis. Bulletin de garantie. Rue des Fontenottes, BESANÇON.

## CONFIEZ VOTRE DÉMÉNAGEMENT A BAILLY

10, place Saint-Sulpice, Paris (6<sup>e</sup>).  
Tél. DAN. 71-50.

Une des plus importantes et plus anciennes entreprises de déménagements de France.

Profitez de ses occasions de retour automobile.

Confiez-lui vos déménagements pour l'Afrique du Nord. Succursale : PORT-LYAUTEY, 21, rue du Sebou. DÉMÉNAGEMENTS INTERNATIONAUX IMMENSES GARDE-MEUBLES

## RÉPARATEURS AUTO :

PROFESSIONNELS ET DÉBUTANTS

## GAGNEZ D'AVANTAGE !

Créez-vous, rapidement, dans votre métier, une situation de premier plan, attrayante et bien payée.

Quels que soient votre âge, votre spécialité et votre ancienneté dans le métier, que vous soyez dans le Commerce, l'Industrie, l'Agriculture, l'Armée ou l'Administration, vous le pouvez avec certitude par la MÉTHODE PRATIQUE E. T. N. AUTO (Mécanique-Électricité Auto ou Électricité Auto seule), qui fera de vous, en quatre à dix mois, un SPÉCIALISTE HAUTEMENT QUALIFIÉ et « A LA PAGE ».

Garantie de SATISFACTION TOTALE (ou remboursement).  
Chez vous, ESSAI SANS FRAIS D'UN MOIS  
de la Méthode complète.

Et, à votre disposition, pendant et après votre étude une gamme unique d'avantages et de services : documentations et conseils techniques ● bibliothèque spéciale ● diplômes ● organisations des Anciens et de placement ● carte d'identité professionnelle, etc.

OUTRE-MER ● T. O. E. ● ÉTRANGER

Aucun supplément pour nos élèves hors de France qui reçoivent sans frais PAR AVION tous nos envois.

## ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance,  
20, rue de l'Espérance, PARIS (13<sup>e</sup>)

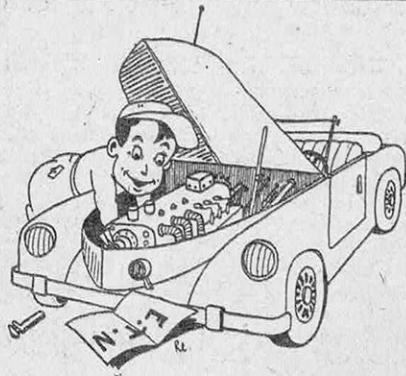
I. C. A. 154, rue de Mérode, BRUXELLES ● Gorges 8, NEUCHÂTEL (Suisse).

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans quarante-huit heures vous serez renseigné.

Messieurs,

Veillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° B-6 pour PROFESSIONNEL ou pour DÉBUTANT de la RÉPARATION AUTO. (Mécanique-Électricité) ou de l'ÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci).

Prénom NOM et adresse postale complète.....



## UNE MERVEILLEUSE MÉTHODE

fruit de l'expérience de la célèbre École des Sciences et Arts, vous permettra d'acquérir chez vous, par correspondance :

**une orthographe parfaite**  
par notre

### COURS D'ORTHOGRAPHE

il vous apprendra comment éliminer définitivement les fautes qui impressionnent défavorablement ceux qui vous lisent ; vous obtiendrez vite et facilement une orthographe parfaite, indispensable pour trouver et conserver un emploi de bureau et pour avancer en toutes carrières.

(Brochure gratuite n° 9426, sur demande.)

**un style correct**  
par notre

### COURS DE RÉDACTION

dont les nombreux exercices, parfaitement gradués, vous enseigneront à rédiger correctement et rapidement lettres, rapports, circulaires, etc. ; vous ne connaîtrez plus l'embarras devant une page blanche, la crainte d'être banal ou ridicule ; vous posséderez bientôt la parfaite maîtrise de votre style.

(Brochure gratuite n° 9427, sur demande.)

**toutes les finesses de l'art d'écrire**  
par notre

**COURS DE TECHNIQUE LITTÉRAIRE**  
chaleureusement approuvé par d'éminents écrivains français ; il vous apprendra comment écrire romans, contes, nouvelles, pièces de théâtre, scénarios de cinéma, par des lectures passionnantes, des exercices captivants à l'occasion desquels vous recevrez les conseils personnels de maîtres hautement qualifiés ; vous ferez ainsi rapidement l'apprentissage complet du métier d'écrivain.

(Brochure gratuite n° 9428, sur demande.)

**l'art de briller en société**  
par notre

### COURS DE CONVERSATION

dont les exercices attrayants et faciles feront de vous rapidement un brillant causeur. Dès les premiers jours, vous vous exprimerez sans timidité, puis avec une aisance croissante ; dans peu de mois, vous aurez décuplé votre prestige personnel et vos chances de succès ; vous saurez partout plaire et convaincre.

(Brochure gratuite n° 9429, sur demande.)

**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**  
Enseignement par correspondance  
16, rue du Général-Malleterre, PARIS (XVI<sup>e</sup>)

## TOUT LE MONDE MENUISIER-ÉBÉNISTE en très peu de temps !

ce que permettent les petites machines à bois

**" AHOR "**

M. MATTEO, 64, rue Roger-Salomon, à Drancy (Seine), a construit avec les machines " AHOR " toutes les menuiseries de sa maison d'habitation et le grand bateau à moteur illustré ci-dessous :



Vous pouvez, vous aussi, en faire autant pour vos meubles, ruches, jouets, poulaillers, planchers, baraques, et tous vos travaux de menuiserie, ébénisterie ou charpente légère.

Pourquoi l'immense succès

des petites machines " AHOR " ?

parce qu'elles répondent vraiment à un besoin et sont :  
**bien meilleures que les plus chères...**  
**bien moins chères que les meilleures...**  
**et les seules couvertes par une garantie illimitée...**

Blocs de trois machines à partir de **44.150 fr.** (y compris moteur, socle, poulies, courroies, interrupteur, fil, etc.).



Superblocs à partir de **57.950 fr.** (sept machines, moteur, etc.).

Les fameuses dégauchisseuses " AHOR ", à **11.100 fr.** en 150 mm et à **14.800 fr.** en 230 mm, permettent maintenant, avec **1.950 fr.** d'accessoires, de raboter une face, dresser, mortaiser, scier, chanfreiner, percer, meuler, etc. Mieux qu'une machine combinée : une machine universelle, et à quel prix ?

Autres machines séparées : scie circulaire à **5.900 fr.**, toupie à **8.800 fr.**, tour à **5.200 fr.**, scie à ruban à **20.700 fr.**, etc. Quatorze modèles de machines.



Pour 80 fr., en timbres ou mandat, le célèbre livre **LES MACHINES À BOIS D'ÉTABLI** vous ouvrira des horizons insoupçonnés.

**DEMONSTRATIONS** à nos bureaux tous les jours, sauf samedi, à la **SAMARITAINE**, tous les après-midi, sauf lundi.

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances, contre 20 fr. en timbres.

Machines " AHOR " S. V., 25 bis, rue E.-Duclaux, Suresnes (Seine). — Distributeur en Belgique : J. QUINET, S. V., 3, rue Lavoilette, à Charleroi.

L'AIR PUR  
de la mer ou  
de la montagne  
CHEZ VOUS !..



GRACE A

# OZONAIR

Générateur d'oxygène naissant

**DETRUIT LES MICROBES ET  
SUPPRIME LES ODEURS  
DE TABAC ET DE CUISINE**

"Ozonair" type 33

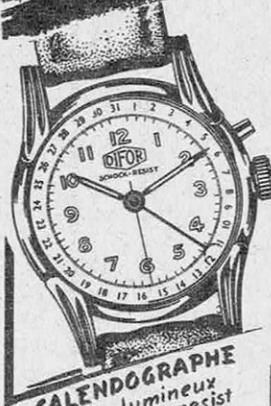
ÉQUIPÉ DE NOUVELLES LAMPES EFFLUEUSES  
ÉLECTRONIQUES, SON FONCTIONNEMENT EST  
GARANTI DANS TOUTES LES AMBIANCES

**OZONAIR**

63, RUE DE LANCRY, PARIS-X<sup>e</sup> - BOT. 24-10

A.G.K. Put

# 220 modèles...



...de qualité : mon-  
tres, carillons, bijoux-  
or, orfèvrerie offerts  
avec **TROIS GARAN-  
TIES** par le grand  
spécialiste de Besan-  
çon. - 46.000 clients  
satisfaits dans 37 pays.

Catalogue 52 pages  
**GRATUIT**, sans en-  
gagement.

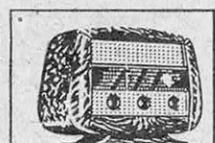
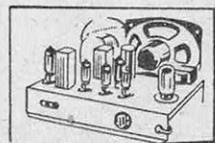
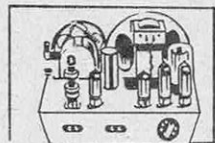
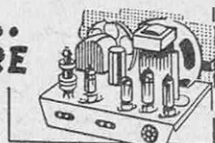
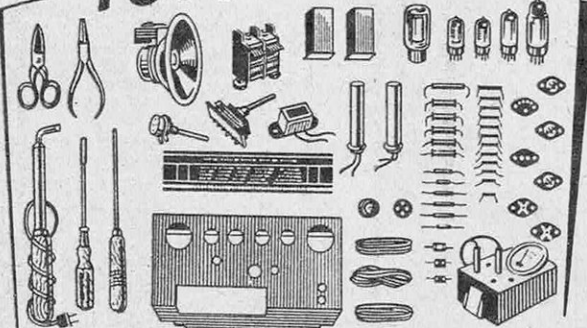
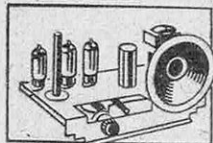
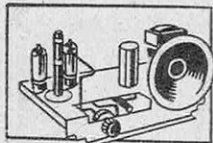
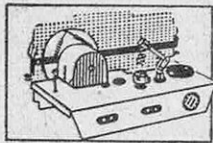
Indiquer le nom de  
ce journal S.V.P.

**CALENDOGRAPHE**  
Étanche, lumineux  
18 Rubis, Shock-resist  
Trotteuse centrale  
**NOUVEAU POUSSOIR**

# DIFOR

DIFOR BESANÇON (Doubs)

## TOUT CE MATERIEL... OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE TOUS CES POSTES !



Soit plus de 400 pièces... plus de 500 pages de cours !...

Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond. pour apprendre MONTAGE et DÉPANNAGE RADIO (Cert. de fin d'études). Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Mousseron, resteront votre propriété.

Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez les raisons pour lesquelles l'Institut que vous choisirez sera toujours l'INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ Documentation illustrée grat. sur demande.

# INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS (X<sup>e</sup>)

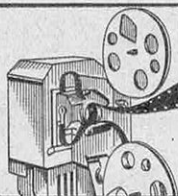


PHOTO CINÉ  
AUX AMATEURS  
PHOTO CINÉ

**UNIQUE !**

vous offrent gracieusement le paiement par mensualités de tous appareils Ciné et Photo

**SANS SUPPLÉMENT AU PRIX DE VENTE**

Reprise d'appareils anciens aux meilleures conditions

**TOUT A VOTRE PORTÉE :** Location de films tous formats (muets et sonores) et projecteurs réparations toutes marques - sonorisations - séances à domicile - reportages  
Actuellement, vente exceptionnelle de films PATHÉ-BABY de 10 m : 50 frs, et 20 m : 100 frs

**ACHAT -:- VENTE -:- ÉCHANGE**

**Téléphone : BAL. 13-14 AUX AMATEURS PHOTO-CINÉ 12, r. du Colisée, PARIS-8°**

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 H 30 A 20 H SANS INTERRUPTION

## LE POSTE de "L'AN 2000"

Le "GLOB' TESTER VII" UNIVERSEL, piles, secteur, accus  
LES 5 CONTINENTS dans une valise - fonctionne partout - toujours en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous  
8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de 12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation, trafic amateur + 250 stations reçues sur cadre anti-p. incorporé et antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.Fr. accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm.. Musicalité incomparable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

### PERFORMANCES STUPEFIANTES

Gamme complète de 5 à 10 lampes.

2 autres modèles exclusifs France-Colonies.

10 lampes, 10 gammes.

P. Pull. Band Spread.

8 bandes OC. Cerveau électronique et

7 lampes, 10 gammes.

Radio, Radio-phono et

poste mixte secteur-

batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F.,

A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

**GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.**

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec conditions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre

60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

**EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES**

**RADIO-SEBASTOPOL CONSTRUCTEUR MAISON de CONFIANCE**

PARIS-3<sup>e</sup>, 100, b<sup>d</sup> Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.

Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police,

P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.



*J'ai ma cuisine grâce à ces...*



Véritables petites machines à travailler le bois **ELECTROLI**

Vous aussi, n'est-ce pas, vous voudriez cette magnifique cuisine ?

Eh bien ! vous pouvez la faire au simple prix du bois.

M. G. S..., chef de service commercial l'a faite. Et il n'avait aucune expérience : un bricoleur comme des milliers d'autres. Naturellement l'économie réalisée lui a largement payé les 3 machines (scie, toupie, dégauchisseuse avec table et moteur : 87 550 fr.).

Connaissez donc, vous aussi, la joie de « réaliser » avec ces machines dont « la précision remplace le métier » (ce sont nos milliers de clients qui le disent). Plus de 3 000 lettres d'acheteurs tous métiers, toutes régions disent la satisfaction d'utilisateurs très divers, car les amateurs ne sont pas les seuls : Industriels du Bois, Services d'Entretien d'usines, Ecoles Professionnelles sont aussi enthousiastes.

De vraies machines (pas des jouets), garanties, inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière et même sans courant : à l'essence.

Vous les verrez en marche dans 20 foires. Demandez la plus proche de chez vous et le catalogue illustré (4 timbres pour frais).

**ELECTROLI, 46, faubourg de Saverne, STRASBOURG (Bas-Rhin)**

# Si L'AUTOMOBILE ET LE MOTEUR DIESEL

vous intéressent, demandez-nous notre instructive notice-programme illustrée en couleurs, adressée gracieusement sans engagement de votre part. Joindre 30 francs pour frais de port.

## ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

Enseignement par correspondance . 8, Avenue Léon-Heuzey, Paris-16°

Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE - MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ**

**TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES**  
**AVEC LES COFFRETS**  
**Cablo-Radio**




vous construirez vous-même  
 des centaines d'appareils  
 récepteurs, amplificateurs, etc.  
**DU POSTE A GALÈNE AU  
 SUPERHÉTÉRODYNE 7 LAMPES**  
 avec les coffrets CABLO-RADIO  
**DEPUIS 4.500 FR\$**  
 Documentation gratuite sur demande adressée au  
**CABLO-RADIO, Boîte Postale 70-08 - Paris**

## NE VOUS LAISSEZ PAS CONDAMNER AUX POSTES SUBALTERNES !

... autrement dit : Techniciens, hâtez-vous d'acquérir une culture générale !

Répondant à une enquête menée par un grand quotidien de Paris, tous les directeurs d'établissements d'enseignement technique ont été, en effet, unanimes à reconnaître la nécessité de la culture.

« La culture générale, déclare l'un d'eux, est indispensable dans la technique : un technicien qui en bénéficie accède immédiatement à un poste supérieur. »

« Le technicien sans culture, affirme un autre, sera forcément relégué aux emplois subalternes. »

Mais ne désespérez pas ! Il vous reste mieux qu'une chance : c'est la certitude que vous offrent les cours par correspondance de l'I. C. F. de devenir, en quelques mois et sans effort, un homme au courant de ce qu'une personne cultivée doit connaître en Art, Littérature, Théâtre, Musique, Économie politique, etc.

Passionnante brochure gratuite  
 n° 1187.

**INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS**

6, rue Léon-Cogniet, Paris-17<sup>e</sup>.  
 (Joindre deux timbres pour frais.)



Voulez-vous vous créer rapidement  
 dans une carrière nouvelle une

## brillante situation

vous assurant une vie agréable  
 dans une confortable aisance ?

## DEVENEZ EXPERT FISCAL

On compte à peine quelques cen-  
 taines d'experts fiscaux pour des  
 centaines de mille d'entreprises re-  
 cherchant leur collaboration.

DEMANDEZ LA BROCHURE SV

— Envoi gratuit —

Les Cours T. F. J. par correspondance

LE TABLEAU FISCAL ET JURIDIQUE  
 65, Rue de la Victoire, Paris 9<sup>e</sup>

## JEUNES ! voici votre chance...

Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, quelques mois d'études faciles par correspondance feront de vous un spécialiste qualifié en MÉCANIQUE et ÉLECTRICITÉ AUTO. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer : Industrie et Commerce Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc...

Préparation C. A. P. — Cours selon temps disponible  
 Instruction requise : niveau C. E. P. — Placement gratuit

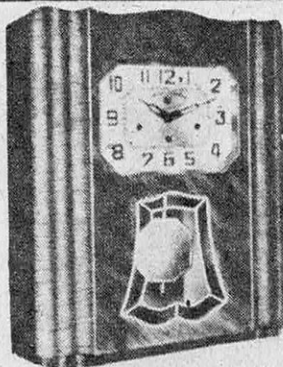
DIPLOME EN FIN D'ÉTUDES ET FACILITÉS DE PAIEMENT

**COURS TECHNIQUES AUTO** Service 12

54, rue du Docteur-Cordier | 2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)  
 SAINT-QUENTIN (Aisne) | 14, rue Lincoln, PARIS (8<sup>e</sup>)







**Nous vous offrons  
A CRÉDIT  
pour 1.000 fr.**

à la commande et 8 versements  
mensuels de 2.000 francs ce  
splendide carillon  
Grand Luxe S. H. D.  
Évitant les intermé-  
diaires, en provenance  
directe de nos usines,  
il vous donnera l'assu-  
rance d'une satisfaction  
réelle en vous offrant  
toutes les garanties.

En ronce de noyer, verni, clair ou foncé, comportant un  
mouvement de tout premier ordre, grâce à ses huit tringles,  
vous aurez à votre choix deux aïrs :

WESTMINSTER ou les CLOCHES DU JURA

En choisissant le carillon S. H. D. à prix égal, vous  
serez assuré d'une qualité supérieure. Notre carillon  
comporte une garantie absolue par bulletin individuel,  
numéroté, pour un parfait fonctionnement de dix ans.

**Attention !**

Des milliers de lecteurs de ce journal connaissent bien les  
fabrications S. H. D. de réputation mondiale; aussi, nous  
les avertissons que la production de cet article est encore  
limitée et leur est exclusivement réservée. N'oubliez  
donc pas, en passant votre commande, de découper cette  
annonce en indiquant la gare la plus proche de votre domi-  
cile. Ceux qui passeront leur commande dans les quinze  
jours suivant la parution de cette annonce et enverront  
leur mandat de 1 000 fr. bénéficieront de la gratuité de  
port, d'emballage et de frais d'assurances.

N'attendez pas ! Écrivez aujourd'hui même à :  
S. H. D., 106, RUE LAFAYETTE - PARIS  
329 G

# Une Situation ... qui plait et qui paie : MÉTREUR - VÉRIFICATEUR

Indépendante de 1<sup>er</sup> ordre pouvant être  
abordée à tous âges sans diplôme. Gains  
immédiats importants dans : Construction,  
Reconstruction, Entretien, Expertise, etc.  
Tous corps d'Etat. - Tous départements et  
outre-mer. Brillant avenir. Brochure illustrée  
gratuite N° 4766 (Document unique).



ÉCOLE PRATIQUE DES TRAVAUX  
PUBLICS, 39, rue Denfert-Roche-  
reau, PARIS V<sup>e</sup>.

25 ANS DE SUCCÈS



## ÉCOLE SUPÉRIEURE de Formation Professionnelle

Chez vous, sans quitter vos occupations habituelles, préparez-vous  
une situation, en suivant les cours par Correspondance de notre École  
qui groupe les Centres-Écoles suivants, animés par une élite de pro-  
fesseurs, sous la direction de Directeurs d'Études :

CENTRE-ÉCOLE RADIOÉLECTRONIQUE : formation de monteur-  
dépanneur-Radiotechnicien, Sous-Ingénieur, Ingénieur, Officiers Radios  
de la Marine Marchande, Radio-Navigant de l'Aéronautique, toute  
préparation militaire.

**TRAVAUX PRATIQUES**

Avec la plus importante École de France, groupant deux centres-  
écoles de Radio,

— vous apprendrez la radio, en faisant plus de 50 montages variés, avec  
le matériel que vous fournira l'école, et qui restera votre propriété.  
— vous réaliserez des montages d'amplificateurs, de récepteurs de  
une à sept lampes : une hétérodyne modulée et même des émetteurs :

CENTRE-ÉCOLE PHOTO-CINÉMA : Photographe (Reportage,  
Laboratoire, Studio), Technicien du Cinéma,  
Projectionniste, Réalisateur, Opérateur du Son, etc.

**TRAVAUX PRATIQUES DE PRISE DE VUES  
ET LABORATOIRE.**

Inscription à toute époque de l'année.

Demandez la documentation gratuite S. V. 52, en  
indiquant la préparation qui vous intéresse, à notre :

**CENTRE D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE - 9, Rue Pertinax - NICE (A.-M.)**

# ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17<sup>e</sup>)

FONDÉE EN 1917

## Enseignement par correspondance

### JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

**CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE.** La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

**CHOISISSEZ VOTRE SECTION,** le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

### SECTIONS DE L'ÉCOLE

**MATHÉMATIQUES** Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

**SCIENCES PHYSIQUES** De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

**MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ** De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

**C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS** Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Ajustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Météré.

**DESSIN** Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

**RADIOTECHNIQUE** Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

**BÂTIMENT ET MÉTRÉ** Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

**CHIMIE** Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste.

**CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES** Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

**AVIATION CIVILE** Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

**AVIATION MILITAIRE** Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

**MARINE MARCHANDE** Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> classes.

**MARINE MILITAIRE** Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

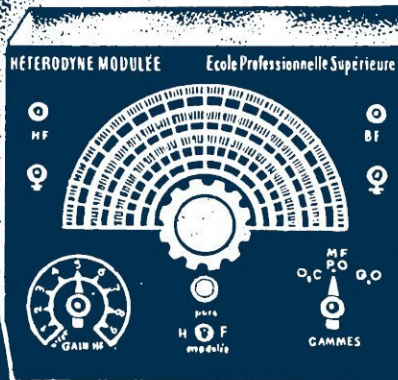
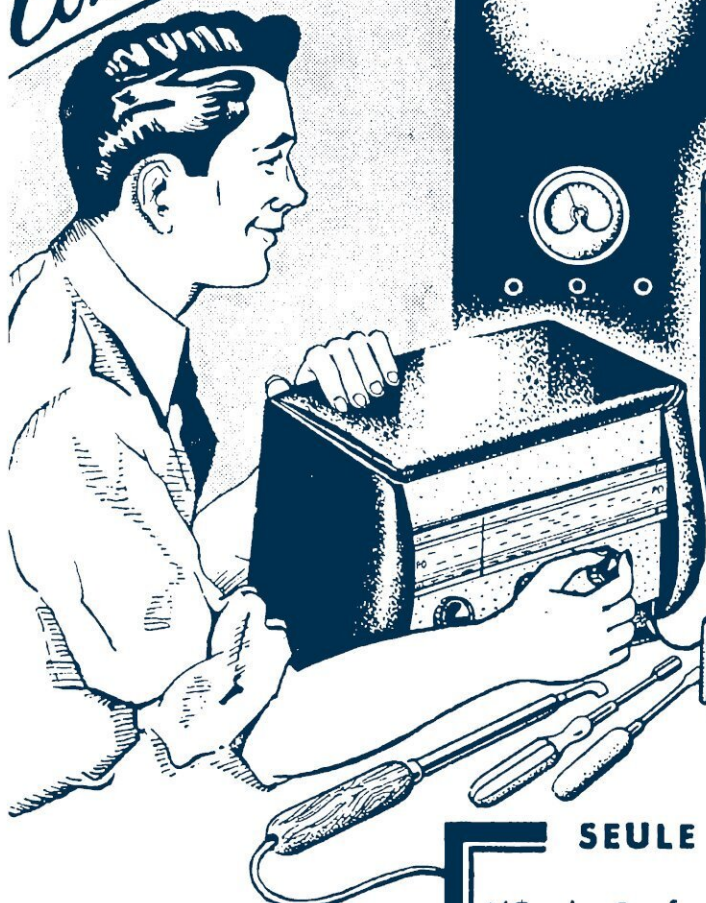
**COMMERCE** Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable et au B. P. de Comptable.

Tous ceux qui s'intéressent à l'Aviation à un titre quelconque doivent avoir des éléments techniques de base en

### AÉRODYNAMIQUE ET MÉCANIQUE DE L'AVION

Nos cours d'Aéronautique Générale donnent les connaissances fondamentales avec énoncé des lois et calculs d'application. Notice n° 3 C contre 15 francs.

*Comme en Amérique!*



AP

**SEULE EN FRANCE**

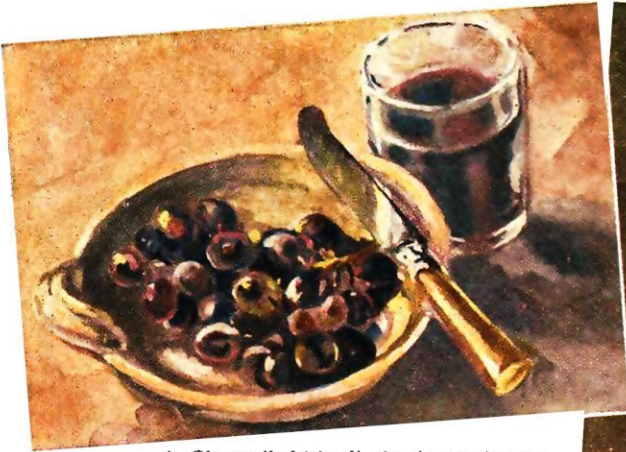
*L'École Professionnelle Supérieure*  
 DONNE A SES ÉLÈVES  
**UN VÉRITABLE LABORATOIRE**  
**RADIO - ÉLECTRIQUE**

DÈS LE DÉBUT DE VOS ÉTUDES VOUS POURREZ  
 ENTREPRENDRE LE MONTAGE DÉPANNAGE ET LA  
 MISE AU POINT DE N'IMPORTE QUEL POSTE RADIO.

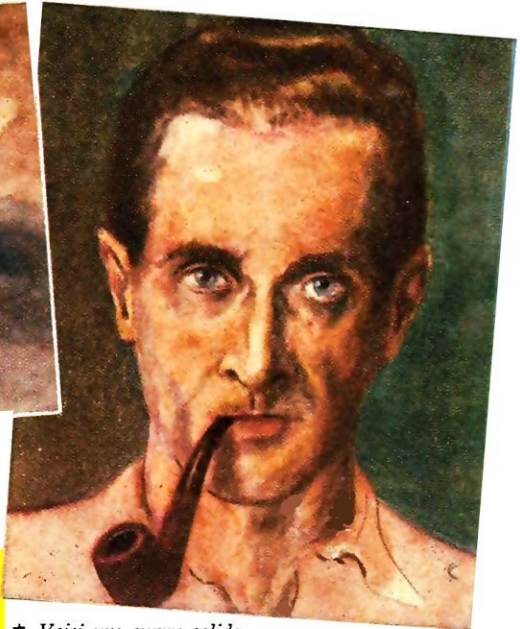
Quelle que soit votre résidence : France, Colonies, Étranger, demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous la documentation gratuite accompagnée d'un échantillon de matériel qui vous permettra de connaître les résistances américaines utilisées dans tous les postes modernes.  
**Préparation radio :** Monteur-Dépanneur, Chef-Monteur-Déparreur, Sous-Ingénieur et Ingénieur radio électricien, Opérateur radio-télégraphiste.  
**Autres préparations :** Automobile. Aviation, Dessin Industriel, Comptabilité

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
 21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS. VII<sup>e</sup>

Cette couverture est imprimée avec des encres de la série auto-vernisante des É<sup>ts</sup> S. OIFFER et C<sup>ie</sup>.



★ Chaque "abéciste" tâte de tous les procédés. Ici, notre élève, M. JEAN GIRARD (47, avenue des Prés-le-Roi à BOURGES) emploie la gouache avec un tel bonheur qu'il faut bien y voir le témoignage de cette adaptation de la méthode A.B.C. aux affinités profonde de chacun.



★ Voici une œuvre solide, franche, directe. C'est son portrait, à la fois physique et moral, que notre élève M. L. TEIXIDOR (1, rue Roletrou, Périgueux) a véritablement réussi là. A.B.C. lui a permis de vaincre toute hésitation dans le rendu.

# Voulez-vous SAVOIR DESSINER?

Si vous pouvez écrire...  
vous pouvez **DESSINER**

Bouleversant les vieilles routines, la curieuse méthode A.B.C. vous apprend à retrouver dans tout ce qui vous entoure les lignes, les courbes, les formes que vous utilisez pour écrire. Elle vous montre comment les employer, comment les unir l'une à l'autre pour dessiner n'importe quel sujet. Après, tout devient facile. Cette étonnante Ecole A.B.C. vous enseigne le dessin et la peinture chez vous, par correspondance : quel que soit votre lieu de résidence, vous apprenez tout seul, quand vous le désirez, guidé par les conseils d'un artiste parisien qui devient votre professeur particulier. Avec A.B.C., dès la première leçon, vous dessinez d'après nature faisant de véritables croquis pris sur le vif et non pas de pâles copies. De plus, une fois le cours terminé, vous êtes inscrit gratuitement, selon vos goûts et vos dispositions,

à un cours de spécialisation dans une des branches rémunératrices du dessin.

## GRATUIT!

Ce nouvel Album magnifiquement édité - 24 pages, plus de 150 illustrations - est pour tous ceux qui s'intéressent au dessin une véritable révélation. Demandez dès aujourd'hui un exemplaire gratuit en utilisant ou en recopiant le coupon ci-contre.



★ Petit croquis de notre élève Mme FROMENT (19, rue du 11-Novembre à VIJMAEL, Belgique).



## DES MILLIERS ONT RÉUSSI PAR LA MÉTHODE A. B. C.

C'est par cette méthode particulière que des milliers d'hommes et de femmes comme vous ont appris très vite et très facilement à enlever d'un coup de crayon un coin pittoresque, l'allure élégante d'une silhouette entrevue. Tout un monde nouveau s'est ouvert devant eux. Vous n'avez plus le droit aujourd'hui de vous priver encore de la joie de créer, d'augmenter votre culture, d'acquérir une nouvelle valeur sociale. Pour chacun des résultats immédiats.

### Seul cours de son genre!

L'École A.B.C. de dessin, la plus importante École de Dessin du monde, fondée en 1913 (plus de deux cent mille abécistes dans 16 pays différents) donne à chacun de ses élèves le droit de se spécialiser gratuitement dans les branches du dessin qui rapportent : Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Dessin humoristique, etc.

**RENSEIGNEZ-VOUS** : Écrivez ou venez dès maintenant à l'École A.B.C. pour demander l'Album (offert gratuitement) où vous trouverez tous renseignements sur A.B.C. ainsi que sur les carrières qui s'ouvrent à celui qui sait dessiner.

**ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN (St. 645)**  
12, Rue LINCOLN (Champs-Élysées), PARIS (8<sup>e</sup>)

Veillez m'envoyer sans engagement votre Album gratuit sur la méthode A.B.C. (ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

- ★ Cours pour Adultes
- ★ Cours pour Enfants de 8 à 13 ans  
(rayer la mention inutile)

NOM.....  
ADRESSE.....

# SCIENCE ET VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

5, rue de La Baume, PARIS (VIII<sup>e</sup>)

TOME LXXXII : JUILLET A DÉCEMBRE 1952 (N° 418 A 423)

## TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	N°	Pages	N°	Pages
<b>A</b>				
<i>Abbé de l'Épée.</i> — Sourds-muets.....	423	416	Asthme et éphédrine. — C.....	420 237
Abdomen (Exploration visuelle). — E..	422	397	Astrolabe géant d'Oslo, par Jacques MAUREL.....	418 81
Abelle reine et ses assistantes. — A. C.	422	354	Atterrissage guidé par zéro-reader.....	420 196
Abidjan (Énergie thermique des mers).	422	373	Auto à turbine (Consumation). — E.	420 233
Abonnés errants et téléphone. — E....	419	152	Auto en Afrique (18 000 km d'), par Camille BEURDELEY.....	421 311
Académie de Marine (Bicentenaire). — E.	420	233	Autoguidage et téléguidage, par C. ROUGERON.....	423 448
Accumulateur oléo-pneumatique, par Raymond LE BOT.....	421	275	Automobile (Silence en), par Pierre DEVAUX.....	419 143
Acier et chromage par diffusion, par P. E.	420	203	Autotypist.....	421 271
Acier et trempe superficielle automatique, par M. D.....	420	203	Avance à l'allumage automatique (Correcteur d'). — E.....	418 58
A côté de la science : voir, au sommaire des numéros, le ou les emplacements de de cette rubrique.			Aviation d'amateur en France. — E....	419 130
Acupuncture (Variante électrique de l'). — A. C.....	420	221	Aviculture britannique, par Jacques HARDY.....	422 359
Adour (A l') un peu de la Garonne, au Rhône des eaux de la Loire, par P. DEVAUX.....	423	459	Avion-cible Arsenal 5501.....	423 452
Aérodrome flottant. — E.....	420	231	Avion contre flamants. — E.....	421 303
Aérodynamisme étudié en bassin. — E.	418	34	Avion-jouet commandé d'une auto. — A. C.....	421 307
Aile droite et grandes vitesses. — E....	420	232	Avion moyen courrier. — E.....	420 231
Aile en delta et transport à réaction, par Camille ROUGERON.....	422	379	Avion supersonique en verre. — E.....	423 465
Aile marine de Vanlaer.....	419	97	Avions accidentés (Types d') reconstruits. — E.....	418 77
Ajuriaqueria (De). — Calvitie.....	419	152	Avions et parachutistes contre incendies de forêts, par R. SIRRETTA.....	420 205
Aliments stérilisés par isotopes. — E....	420	234	AVIONS :	
Allomorphose.....	422	391	Arsenal 5501 (avion-cible).....	423 452
Altitude (Vol à haute) et examen de l'oreille. — A. C.....	422	394	Avro A-698.....	422 379
Amortisseurs thermostatiques. — E....	419	152	Avro 707-B.....	422 382
Amphibies (Poissons), par M. FONTAINE.	418	28	Boeing B-47 « Stratojet ».....	418 2
Amundsen. — Passage du Nord-Ouest..	422	323	Boeing B-52 « Stratofortress ».....	418 3
Anatomia del Cavallo.....	421	248	Bristol « Britannia ».....	422 385
Ancêtres préhistoriques (Maladies de nos), par Yves ARZAL.....	419	113	Britannia (Bristol).....	422 385
Animaux (Classement psychologique des).	422	340	Canberra (English Electric).....	418 6
Animaux nouveaux depuis un siècle, par Roland LEGENDRE.....	420	165	Convair B-36.....	418 2
Antennes de télévision. — E.....	418	77	Convair B-60.....	418 4
Antériorité de brevets (Recherches d'). — C.....	418	61	English Electric « Canberra ».....	418 6
Antibiotique contre virus. — E.....	419	152	Fairey Gannet.....	322 380
Antibiotique : érythromycine. — E....	423	467	Gannet (Fairey).....	422 380
Antibiotiques (Essences végétales et). — E.....	420	233	Gloster « Javelin ».....	422 382
Antihistaminiques et mal des transports.	419	104	Grognard (SE-2410).....	418 6
Antiroulis gyroscopique.....	420	190	Havilland DH-110.....	422 380
Arbres (Tirage des). — A. C.....	421	309	Hawker « Hunter ».....	422 383
Arctide.....	422	321	Hunter (Hawker).....	422 383
Arctique, plate-forme stratégique, par LEPOTIER.....	422	321	Javelin (Gloster).....	422 382
Arctique (Téléphone en). — A. C.....	422	401	North American B-45 « Tornado ».....	418 7
Art magique et grottes préhistoriques, par J.-A. MAUDUIT.....	420	238	Princess (Saunders-Roe).....	422 384
Arts et Métiers (Laboratoire des). — E.	422	398	Saunders-Roe « Princess ».....	422 384
			SE-2410 « Grognard ».....	418 6
			Short SA-4.....	418 6
			SO-400.....	418 6
			Starfire automatique.....	420 231
			Stratofortress-Bœing B-52.....	418 3
			Stratojet-Boeing B-47.....	418 2
			Supermarine « Swift » (Vickers).....	422 380
			Swift (Vickers Supermarine).....	422 380

	N°	Pages		N°	Pages
Tornado (North American B-45).....	418	7	<b>C</b>		
Vallant (Vickers).....	422	381	Cabines détachables d'hélicoptères. — E.	421	314
Vickers supermarine « Swift ».....	422	380	Cadres de marine américaine (Renouvellement des). — E.....	421	316
Vickers « Vallant ».....	422	381	Calcul mécanique (Centre de) à Rome. — E.....	418	79
<b>B</b>			Calculer (Cellules à mémoire d'une machine à). — A. G.....	420	210
Bactéries et pétrole.....	418	56	Calvitie nerveuse. — E.....	419	152
Bactéries (Lyophilisation de). — A. C.	422	368	Camera panoramique japonaise. — A. C.	419	134
Bakwin (Harry). — Mal de mer.....	419	102	Camion basculant. — A. C.....	421	304
Baleine (Crl de la). — E.....	418	80	Camisole opératoire. — A. C.....	423	456
Banet. — Sourds-muets.....	423	419	Cancer (Association contre le). — E.....	421	316
Banquise (Translation de la).....	422	326	Cannon. — Sang et émotion. — E.....	418	78
Barque munie d'un Sonar. — A. C.....	422	358	Canon atomique et son projectile, par M. E. NAHMIAS.....	423	433
Barrage de Serre-Ponçon, par E. de L.-S.	421	310	Canon courbe (Fusil à). — A. C.....	421	307
Barrage de Serre-Ponçon. — E.....	422	398	Caquot (A.). — Ile flottante en glace.	422	373
Barrage en terre compactée, par E. de L.-S.....	421	310	Carat (Valeur du).....	423	408
Barrage en toile. — A. C.....	421	304	Carlsen (Biographie de). — C.....	421	308
Barrages modifiant le partage des eaux.	423	459	Carrosserie rapidement démontable. — E.	419	151
Barrages-réservoirs et inondations.....	422	352	<b>CARTES :</b>		
<b>BARRAGES :</b>			Arctique.....	422	320
Cap-de-Long.....	423	461	Castors du Rhône.....	419	138
Im Fout.....	422	373	Corail (Récifs de).....	421	299
Lapalisse.....	423	464	Courants marins.....	421	301
Serre-Ponçon.....	421	310	Diamant sud-africain.....	423	410
Barton (Otis). — Bathysphère.....	419	91	Europe (Goître en).....	418	51
Bateau de sauvetage télécommandé. — A. C.....	421	307	Goître en Europe.....	418	51
Bateau plongeur de Simon Lake.....	419	93	Pluies et ensoleillement été 1952 en France.....	422	399
Bathyscaphe (Ancêtre du). — E.....	420	232	Zuyderzée.....	420	172
Bathyscaphe Piccard.....	419	92	Cartes perforées (Sélection manuelle par), par A. SENONQUE.....	421	279
Bathysphère de Beebe.....	419	90	Carthame, par P. LARUE.....	420	243
Baumann. — Scaphandre.....	419	91	Carthame parasité. — C.....	423	473
Baumann (W.). — Ulcères.....	418	78	Castor (Animal social et Ingénieur, le) doit être protégé, par Jacques LECOMTE.	419	135
Beebe. — Bathysphère.....	419	90	Catalyse et désodorisation. — E.....	419	151
Beebe (W.). — Zoologie.....	420	171	Cécidies, galles végétales.....	418	16
Bejerinck. — Galles.....	418	17	Cellule photoélectrique explorant tout le champ visuel, par A.-G. GOUTANT...	420	183
Bergeret. — Mal de l'air.....	419	101	<b>CENTRALES HYDROÉLECTRIQUES :</b>		
Bernhart (J.). — Radio.....	418	13	Montpezat.....	423	459
Béryllium (Dangers du). — E.....	423	467	Pragnères.....	423	459
Berzélius. — Zirconium.....	420	215	Centre médical rationnel.....	422	337
Béton précontraint et passerelle de Londres. — E.....	418	79	Chaleur de frottement d'avion sur l'air. — E.....	421	314
Beurdeley. — Raid africain.....	421	311	Chaleur solaire sur le mouton et... le berger. — E.....	420	236
Bicyclettes louées en gare. — E.....	420	234	Chaleur terrestre (Utilisation de la), par Georges CLAUDE.....	422	369
Billes et thoracoplastie.....	418	39	Champeaux. — Mal de mer.....	419	102
Biologie (Lyssenko et la).....	422	389	Chapin (J.). — Zoologie.....	420	169
Biot. — Origine du pétrole.....	418	56	Chardon cultivé pour son huile, par P. LARUE.....	420	243
Blyth. — Zoologie.....	420	167	Chargeur (Tracteur). — A. C.....	421	309
Bodygraph de C. d'Angelo. — A. C.....	418	84	Chasseur aérien automatique. — E.....	420	231
Bolsson (Peut-on vivre en mer sans)? par J. BREVET.....	418	54	Chasseur à réaction contre bombardier lourd, par Camille ROUGERON.....	418	2
Bombard* (Alain).....	418	53	Châteaux illuminés.....	422	331
Bombardiers lourds et chasseurs à réaction, par Camille ROUGERON.....	418	2	Chauffage d'automobile. — E.....	418	79
Borique (Acide) et soffioni.....	423	427	Chauffe-bain à tout faire. — A. C.....	418	76
Boucherries sans couteau, par René BOMIO.....	421	294	Chemin de fer Sud-Sibérien, par Roger SIMONET.....	421	262
Boquet. — Paléopathologie.....	419	113	Chevalier. — Bricolbois.....	420	214
Brennan. — Monorail.....	420	191	Chevaux-vapeur et chevaux de trait.....	420	209
Brennan. — Monorail.....	423	471	Chimie industrielle, par J. CATHALA.....	419	109
Brevets de pilotage.....	419	127	Chirurgie et étincelles. — E.....	419	152
Brevets (Recherches d'antériorité). — C.	418	61	Chirurgie pulmonaire (La), par O. LEMONNIER.....	418	39
Bridgeman* (Bil). — Records en avion.	421	314	Chloromycétine (Danger de la). — E.....	422	397
Brillant du diamant.....	423	405	Chromage par diffusion, par P. E.....	420	203
Brola* (Gabriel). — Générateur à vapeur.....	422	365	Cigarettes auto-allumées pour auto — A. C.....	423	456
Brown. — Mal de mer.....	419	103	Climactérique (Crise) des fruits.....	422	355
Bruits de fond des machines parlantes. — C.....	420	237	Cinéma scientifique (VI <sup>e</sup> Congrès de). — E.....	423	466
Bruits et explosions atomiques. — E.....	418	80	Cinéma scolaire. — C.....	419	140
Buettner (J.-K.). — Explosions atomiques.....	418	80	Circulaires (Machines à), par K. LEHYER.....	421	271
Bunch (R.-L.). — Érythromycine.....	423	467	Claude (Georges). — Energie souterraine.	422	374
Bureau américain (Ancêtre du).....	421	288	Climatisation d'automobile. — E.....	418	79
Bureau (Esthétique et rendement du), par René BRÉST.....	421	287			
Burmeister. — Zoologie.....	420	167			

	N°	Pages	N°	Pages
Cloche à plongeurs .....	419	88	Duplex en radio.....	418 14
Clôture électrique des pâturages, par J. ENGELHARD .....	418	36	Duplication et multiplication des textes, par K. LERYER .....	421 271
Coates (C. W.). — Gymnote.....	423	443	<b>E</b>	
Cocon (Emballage sous).....	420	233	Eau contre cognement du moteur. — E..	418 79
Cobaltothérapie. — E.....	421	286	Eau métabolique .....	418 9
Cœur et poumons, causes de décès. — E.	418	40	Éblouissement en auto (Contre l'). — A. C.	422 394
Cœur (Insuffisance du). — E.....	422	397	Échelle (Pour remplacer l'). — A. C...	420 228
Cognement du moteur supprimé par l'eau. — E.....	418	79	Éclairagiste devient peintre, par Marc Dory .....	422 331
Collisions aériennes évitées par radar. — A. C. ....	422	358	Éclipse solaire (Film d'une). — E.....	422 395
Compas gyroskopique .....	420	192	Éclipses solaires. — C.....	421 308
Confort au bureau, par René BREST .....	421	287	École au désert par radio. — A. C.....	421 304
Conservation des fruits en atmosphère conditionnée, par D. MANCERON.....	422	355	École hôtelière .....	419 141
Conservatoire Arts et Métiers (Laboratoire). — E.....	422	398	Écoles de pilotage, par Paul GUTH.....	419 127
Constructions navales en France (Programme).....	418	31	Économiseur d'essence. — A. C. ....	421 304
Convalescence aquatique. — E.....	422	397	Écran (Marat et le grand). — E.....	423 466
Cope. — Biologie .....	422	391	Écrire (Machine à) à sélection des paragraphes .....	421 274
Coraux et climat du Japon, par G. RANSON .....	421	297	Édition dans la main. — A. C. ....	420 221
Cordier-Gont. — Castor .....	419	136	Ehrenberg. — Microfossiles .....	418 55
Cosmographie à domicile. — A. C. ....	422	394	Érichime contre virus. — E.....	419 152
Costume de bain insubmersible. — E..	422	397	Eidophore (Télévision sur grand écran).	422 345
Couderc (André). — Astronome.....	423	465	Électricité et pêche, par P. HÉMAR-DINQUER .....	423 443
Courrier (Avion moyen). — E.....	420	231	Électronique et laminoirs continus, par Pierre DEVAUX .....	418 21
Courrier (Notre) : voir, au sommaire des numéros, l'emplacement de cette rubrique.			Électronique et pêche, par P. HÉMAR-DINQUER .....	423 443
Courrier par hélicoptères. — E.....	423	465	Électropuncture. — C.....	422 378
Course de « Bébés Jodel ». — E.....	419	153	Élevage des volailles en Angleterre, par Jacques HARDY .....	422 359
Coutant (A.-C.). — Sonde sensimétrique .....	420	183	Emballages en plastiques, par Georges GÉNIN .....	421 281
Cox (R.-T.). — Gymnote.....	423	443	Emission radiophonique (Technique d'une), par Jean FERRÉ.....	418 12
Crevalson (Signal de). — A. C.....	418	76	Énergie en bouteille par l'accumulateur oléo-pneumatique, par Raymond LE BOT .....	421 275
Crossland. — Coraux .....	421	297	Énergie thermique des mers, par G. CLAUDE.....	422 371
Crues et inondations, par Paul WAGRET.	422	347	Énergie thermique souterraine, par Georges CLAUDE .....	422 369
Curage d'étable motorisé. — A. C.....	421	309	Engins téléguidés, par Camille ROUGERON.	423 448
Cuvillier (Jean). — Microfossiles.....	418	57	ENGINS TÉLÉGUIDÉS :	
Cylindrées réduites à performances égales. — E.....	418	79	Eca 26.....	423 451
<b>D</b>				
Dactylo tape 250 lettres par jour, par K. LERYER .....	421	271	Fairchild « Lark » .....	423 454
Dailheu-Geoffroy. — Causes de décès.	418	40	Lark (Fairchild) .....	423 454
Danse sonore (La) de Stani.....	420	213	Martin XDM-1 « Plover » .....	423 452
Darce. — Eau contre cognement.....	418	79	Matra M-04 .....	423 451
Darwin (Lamarck contre).....	422	391	Oerlikon .....	423 455
David. — Naturaliste.....	420	165	Plover (Martin XDM-1) .....	423 452
David (P.). — Préhistoire .....	422	395	Véronique (Vee) .....	423 450
D. G. A. (Engins téléguidés et), par C. ROUGERON .....	423	448	Envol en 40 s. — E.....	422 396
Debrie (André). — Télévision et film...	422	345	Éphédrine et asthme. — C.....	420 237
Déchets de la cité (Les) contribuent à son confort, par R.-J. FORBIN.....	418	45	Erikson (Karl). — Zoologie .....	420 168
Deflandre (Georges). — Microfossiles ..	418	55	Érythromycine. — E.....	423 467
Delacroix-Muroy. — Réfrigération .....	419	133	Esclaves mécaniques .....	422 369
Delore. — Avenir de la médecine.....	422	336	Essences végétales et antibiotiques. — E.	420 233
Dentiers et dents magnétiques. — C.	422	378	Étable (Curage d') motorisé. — A. C...	421 309
Derry (John). — Vol supersonique.....	422	396	Étanchéité (Test d'). — A. C.....	418 44
Déshabillage accéléré. — E.....	419	151	Étau volant pour l'artisan. — A. C.....	420 228
Deshays. — Utilcar .....	421	296	Été écoulé (Comment juger l'), par R. R. C.....	422 399
Désodorisation par catalyse. — E.....	419	151	Éthylène et maturation des fruits.....	422 355
Desplat. — Avenir de la médecine.....	422	336	Étoiles noires et ondes radioélectriques.	418 42
Diamant (Production mondiale).....	423	411	Éverest sans orteils. — E.....	421 316
Diamant (Prospection du), par V. GOLOUBINOFF et J. DANTERNE.....	423	404	Everest (Traces de pas sur l').....	420 164
Diebler. — Tricycle .....	421	296	Expédier 10 000 plis à l'heure. — A. C.	420 245
Diététicienne (Rôle de la), par Pierre de LATIL .....	419	131	Explosion criminelle sur avion. — E..	423 466
Diététique (La), par Pierre de LATIL...	419	131	Explosions atomiques.....	419 108
Digue soviétique et climat du Japon.	421	302	Exposition routière, outillage. — E.....	420 234
Donneur de sang depuis cinquante ans. — A. C. ....	422	368	Extramusculopériosté .....	418 40
Dosage chimique des radiations, par M. E. NAHMIAS .....	418	83	<b>F</b>	
Douches (Contrôle de). — A. C.....	420	214	Faculté de Médecine de Paris. — E.....	422 397
Dragueur de mines Sirius, par FOILLARD.	420	211	Farnborough (Meeting de) 1952.....	422 379
			Fauvel. — Planeur alle volante.....	422 396
			Fend (Fritz). — Scooter .....	421 296

	N <sup>os</sup>	Pages	N <sup>os</sup>	Pages
Feux du diamant.....	423	405	Hélicoptères et courrier. — E.....	423 465
Film documentaire (Lauréat du festival du). — E.....	420	233	Hélicoptères franchissant l'Atlantique. — E.....	421 270
Film scientifique (VI <sup>e</sup> Congrès du). — E.....	422	395	<b>HÉLICOPTÈRES :</b>	
Films d'amateurs sonorisés, par P. HÉ-MARDINQUER.....	421	257	Bristol 73.....	421 269
Fischer. — Eidophore.....	422	346	Hopalong (Sikorsky).....	421 270
Flamants (Avion contre). — E.....	421	303	Hugues.....	421 265
Floes et pack.....	422	324	Plasecki HUP, XH-16.....	421 268
Flotation (Destruction des mousses de). — A. C.....	418	85	Sikorsky H-19.....	421 270
Flourens. — Mal de mer.....	419	102	Westland W-80, W-81, W-85.....	421 267
Fonds sous-marins (Exploration des), par D. REBIKOFF.....	419	88	Whirl-O-Way (Sikorsky).....	421 270
Fossiles microscopiques et recherche du pétrole, par Fernand LOT.....	418	55	Helsinki (Jeux olympiques d')......	418 62
Foucault (Léon). — Gyroscope.....	420	189	Hemingway. — Mal de l'air.....	419 101
Four solaire populaire. — A. C.....	419	161	Herbicides hormonaux (Danger des). — E.....	423 468
Fourmis en sommeil. — A. C.....	422	354	Hérédité et le milieu, par Henri SIMONNET.....	422 389
Fourrage en conserve. — A. C.....	419	126	Heure mondiale (Montre à). — A. C.....	418 76
Frein aérodynamique Mercedes. — E.....	421	317	Hibou Gris. — Castor.....	419 139
Fruits en atmosphère conditionnée, par D. MANCERON.....	422	355	Hippocrate. — Mal de mer.....	419 102
Fruits et santé, par G. TALLARICO.....	418	9	Historique de l'Arctique.....	422 321
Fruits (Méthodes nouvelles de récolte des). — E.....	422	357	Hodgson. — Zoologie.....	420 165
Fuégiens (Il reste vingt). — E.....	421	317	Hoefler (Francesco). — Soffioni.....	423 426
Fuites d'eau et lumière noire. — E.....	418	79	Homme des neiges (L'abominable).....	420 164
Fusées et perborate de soude. — E.....	423	468	Homme, le plus évolué des animaux, par André CAILLEUX.....	422 340
Fusil à canon courbe. — A. C.....	421	307	Horizon artificiel.....	420 192
<b>G</b>				
Gadoue noire.....	418	48	Hôtellerie, science exacte, par L. MÉRICOURT.....	419 141
Gadoue verte.....	418	45	Houdry (Eugène). — Désodorisation ..	419 151
Galles végétales et insectes, par M. PAUMIER.....	418	16	Houille blanche (Réserves de).....	422 370
Gare de Genève-Cornavin (Automatisme à la).....	419	149	Huber (Robert). — Piston libre.....	420 179
Garonne (A l'Adour un peu de la), au Rhône des eaux de la Loire, par P. DEVAUX.....	423	459	Hydroglisseur pour le Nil, par J. CARDROC.....	420 235
Gaz carbonique et maturation des fruits. Générateur à pistons libres et marine. — E.....	422	355	Hyoscine contre mal de mer.....	419 104
Générateur à vapeur, par Gabriel BROLA. Genève-Cornavin (Gare de).....	422	365	<b>I</b>	
Genie chimique (Ingénieur du), par J. CATHALA.....	419	149	Ile flottante en glace.....	422 373
Geysers d'Islande, par Pierre GAUROIT. Gilet blindé. — A. C.....	418	71	Illumination des monuments, par Marc DORY.....	422 331
Gillet (Germain). — Soutien-gorge.....	423	467	Immeuble par jour (Un). — E.....	422 398
Ginori-Conti. — Soffioni.....	423	426	Immeubles déplacés, par René BREST. Incendies de forêts et parachutistes, par R. SIRRETTA.....	420 199
Gnesi. — Soucoupes volantes.....	420	233	Industrie atomique dans le monde, par M. E. NAHMIAS.....	420 205
Goosen (M.). — Zoologie.....	420	170	Industrie chimique (Développement de), par J. CATHALA.....	419 109
Graisage (Pont de) à bascule. — A. C. Greffes précaires. — E.....	422	401	Influenza (Antibiotique contre). — E. Inondations, par Paul WAGRET.....	419 152
Grévy (Zèbre de).....	420	167	Insectes et galles végétales, par M. PAUMIER.....	422 347
Grey Owl. — Castor.....	419	139	Insectes et Lune. — E.....	418 16
Grottes préhistoriques et art magique, par J.-A. MAUDUIT.....	420	238	Institut national des Sourds-Muets.....	418 80
Grottes (Respect aux inscriptions des). — E.....	421	314	Institut nucléaire de l'UNESCO. — E.....	423 419
Grottes (Sécurité dans l'exploration des), par R. de JOLY.....	423	436	Insuffisance cardiaque. — E.....	418 79
Guano et plancton.....	421	301	Invention (Grand Prix de l'). — E.....	422 397
Guerre aérienne et engins téléguidés, par C. ROUGERON.....	423	448	Invention (Fuite des). — C.....	420 234
Guiard. — Paléopathologie.....	419	113	Inventions pratiques (voir : A côté de la science). Irvin. — Mal de mer.....	418 61
Guyénot. — Génétique.....	422	390	Islande (Pêche, volcans et geysers d'), par Pierre GAUROY.....	419 102
Gymnote.....	423	443	Isotopes et stérilisation. — E.....	418 71
Gyropilote.....	420	194	Issy-les-Moulineaux (Usine à ordures ménagères).....	420 234
Gyroscope (Le), par André BOUJU.....	420	187	Ihard. — Sourds-muets.....	418 46
<b>H</b>				
Harvey (Léonard de Vinci, précurseur de), par André SENET.....	421	248	James. — Mal de mer.....	423 417
Hélicoptère de 50 t pour des parcours de 200 km, par Y. MARCHAND.....	421	265	Japon (Évolution du climat au), par G. RANSON.....	419 102
Hélicoptères à cabines détachables. — E.....	421	314	Jeep faucheuse. — A. C.....	421 297
<b>J</b>				
			Jeux de la technique, par Jean DAUVEN. Jeux Olympiques 1952, par Jean DAUVEN.....	420 214
			Johnston (H.). — Zoologie.....	418 63
			Joly (R. de). — Barrière de Padirac ..	418 63
				420 168
				423 468



	N <sup>os</sup>	Pages		N <sup>os</sup>	Pages
<i>Joly (R. de)</i> . — Spéléologie .....	423	436	Maisons (Déplacements de), par René BREST .....	420	199
<i>Joubin</i> . — Zoologie.....	426	171	Maisons déplacées. — E. ....	420	232
Jupiter (12 <sup>e</sup> lune de), par J. GAUZIT....	420	229	Mal des transports (terre, air, mer), par A.-C. BÉNITTE .....	419	101
<b>K</b>					
<i>Kaplan</i> (Turbine) .....	423	459	Maladies de nos ancêtres préhistoriques, par Yves ARZAL.....	419	113
<i>Kidd</i> . — Fruits .....	422	356	<i>Marat</i> et le grand écran. — E. ....	423	466
<i>Kirksite</i> détrônée par plastique. — E. ....	419	154	<i>Martin (Henri)</i> . — Paléopathologie... ..	419	115
<i>Klein</i> . — Donneur de sang.....	422	368	<i>Martinet</i> . — Raïd africain.....	421	311
<i>Kreidl</i> . — Mal de mer .....	419	103	<i>Mascagni (Paul)</i> . — Soffioni.....	423	426
<i>Krumbiegel</i> . — Zoologie .....	420	170	Masque en plastique. — A. C. ....	423	456
<b>L</b>					
Laboratoire des Arts et Métiers. — E. ....	422	398	<i>Matschie</i> . — Zoologie.....	420	169
<i>Labuschagne (R.-J.)</i> . — Film de python. ....	423	468	Maturation des fruits .....	422	355
<i>Lacaze-Duthiers</i> . — Cécidies .....	418	17	<i>McAdams</i> . — Génie chimique .....	419	110
<i>La Fuye (de)</i> . — Électropuncture .....	422	378	Médecine française de demain, par Pierre MABILLE .....	422	335
<i>Laignel-Lavastine</i> . — Mal de mer.....	419	103	<i>Meinertzhagen (R.)</i> . — Zoologie.....	420	169
<i>Lake (Simon)</i> . — Bateau plongeur.....	419	93	Mémoire (Cellules à) d'une machine à calculer. — A. C. ....	420	210
<i>Lamarck</i> contre Darwin .....	422	391	<i>Mendel</i> . — Génétique .....	422	389
Laminours géants continus (Électro-nique et), par Pierre DEVAUX.....	418	21	<i>Mentère</i> . — Mal de mer .....	419	102
Lampe de 50.000 W. — E. ....	418	80	<i>Menzel</i> . — Soucoupes volantes.....	419	151
Lampes à décharge .....	422	333	<i>Mercier* (Jean)</i> . — Accumulateur oléo-pneumatique.....	421	276
<i>Lankaster (Ray)</i> . — Zoologie .....	420	168	<i>Merck</i> . — Cobalthérapie .....	420	233
Laparoscopie. — E. ....	422	397	Métabolisme basal et thyroïde, par André SENET .....	418	49
<i>Larderet*</i> . — Soffioni .....	423	426	Météo-station robot. — A. C. ....	418	44
<i>Larderello</i> , enfer qui réjouit l'Italie, par P. de LATIL .....	423	425	Météorologie au sommet de la tour Eiffel. — E. ....	419	153
Lascaux (Grotte de) .....	420	240	Méto de Rome. — C. ....	419	140
Latimeria Chalumæ. — C. ....	423	473	Méto postal unique au monde. — E. ....	419	159
<i>Laur (Francis)</i> . — Monorail aérien.....	423	471	Microfossiles et recherche du pétrole, par Fernand LOT.....	418	55
Lavage des vitres de gratte-ciel. — A. C. ....	419	134	Microtitres de propriété. — A. C. ....	419	161
Lavage par ondes basse fréquence. — A. C. ....	418	76	Minifon .....	420	245
<i>Leclerc (André)</i> . — Radio.....	418	12	<i>Mitchourine* (I.)</i> . — Génétique .....	422	389
<i>Lely</i> . — Zuyderzée .....	420	173	<i>Mitchourine-Lysenko</i> contre Mendel-Morgan, par Henri SIMONNET.....	422	389
<i>Lépineux (G.)</i> . — Spéléologue .....	423	436	Modèle réduit (Train) de Walt Disney. — E. ....	418	78
<i>Levine (S.-A.)</i> . — Cœur.....	422	397	<i>Mollard</i> . — Galles .....	418	20
<i>Lewis</i> . — Génie chimique .....	419	110	<i>Monod</i> . — Paléopathologie .....	419	116
L'Hérétique, radeau du D <sup>r</sup> Bombard... ..	418	53	Monorail Brennan .....	420	191
<i>Lhermitte</i> . — Calvitie .....	419	152	d <sup>o</sup> .....	423	471
Linoléums et caoutchouc. — C. ....	423	473	Monorail Wenner-Gren, par J. LA-GRANGE.....	423	469
Livres (Les) : voir, au sommaire des numéros, l'emplacement de cette rubrique.			Montre-briquet. — A. C.....	423	456
Livres minuscules. — A. C. ....	420	221	<i>Morgan* (Th.)</i> . — Génétique .....	422	389
Loire (Au Rhône des eaux de la), à l'Adour un peu de la Garonne, par P. DEVAUX.....	423	459	Motilone (Lexique). — E. ....	421	317
<i>Longen</i> . — Train suspendu.....	423	469	Moto amphibie. — A. C. ....	423	456
Longévité et gobage d'œufs. — E. ....	421	316	Moto et avion (Course entre). — E. ....	418	77
Lotus fleuri. — E. ....	420	231	Moustiques radioactifs. — E. ....	423	468
<i>Loubens</i> (A propos de la mort de). — E. ....	421	313	Moutons (Toison tendue sur les) — E. ....	419	153
<i>Loubens</i> . — Mort du spéléologue.....	423	436	Moutons (Transhumance des), par Maurice MOYAL .....	419	120
<i>Loun (B.)</i> . — Cœur.....	422	397	Mouvements astronomiques (Durées de). ..	418	81
<i>Luetjens (Peter)</i> . — Sous-marin.....	419	99	<i>Mouyno</i> . — Calvitie .....	419	152
Lumière noire et suites d'eau. — E. ....	418	79	Muets-sourds (Éducation des), par Fernand FOURGON .....	423	415
Lune de Jupiter (12 <sup>e</sup> ), par J. GAUZIT....	420	229	<i>Mules (J. H. W.)</i> . — Toison des moutons .....	419	153
Lune et insectes. — E. ....	418	80	Multiplication des textes, par K. LERYER. ....	421	271
Lyophilisation de bactéries. — A. C. ....	422	368	Mur de chaleur et avions. — E. ....	418	77
<i>Lysenko</i> . — Génétique .....	422	389	Mur du son et bombardiers.....	418	5
<b>M</b>					
<i>Mac Ardlé</i> . — Mal de mer .....	419	103	Musée (Visite radioguidée). — E. ....	422	398
<i>MacGuine (J.-M.)</i> . — Erythromycine. ....	423	467	Muséum (Exposition d'art). — E. ....	419	153
<i>Mach</i> . — Acupuncture électrique .....	420	221	<b>N</b>		
Machine expédiant 10 000 pilis à l'heure. — A. C. ....	420	245	NACA (Engins téléguidés).....	423	449
<i>Macht (David I.)</i> . — Sang et émotion. — E. ....	418	78	<i>Nansen</i> . — Arctique .....	422	324
Magie (Grottes préhistoriques et), par J.-A. MAUDUIT .....	420	238	Narval (Le) plongera à plus de 80 m, par FOILLARD .....	418	31
<i>Magladery</i> . — Mal de mer .....	419	103	Nationalisation de la médecine.....	422	337
Main-d'œuvre en peinture (Économie de). — A. C. ....	421	307	NAVIRES (Commerce et divers) : .....		
Maison préfabriquée en 80 mn. — E. ....	422	398	Argonaute (Plongeur).....	419	93
			Bethsabée (Pétrolier).....	420	180
			Contenac .....	422	395
			United States (Paquebot) .....	420	222

	N <sup>o</sup>	Pages		N <sup>o</sup>	Pages
<b>NAVIRES DE GUERRE :</b>					
Biber .....	419	95	<i>Planchet (Robert)</i> . — Sculpture mou-	419	161
Castor .....	419	95	vante .....	421	301
Narval (Sous-marin) .....	418	31	Plancton et guano .....	418	56
Sirius (Dragueur de mines) .....	420	211	Plancton et pétrole .....	422	394
Néanderthal (Enfant du). — E. ....	422	395	Planetarium à domicile. — A. C. ....	422	396
Nébuleuses et ondes radioélectriques.	418	42	Planeur aile volante Fauvel. — E. ....	422	396
Nel. — Python .....	423	468	<b>PLANEURS :</b>		
Népenthes, plante carnivore .....	423	421	Fauvel .....	422	396
Nicolle. — Avenir de la médecine. ....	422	335	Plantes carnivores à urnes, par J. d'AGUI-	423	421
Nicolle (Charles). — Timbre .....	423	467	LAR .....	419	154
Nim inversé (Le jeu du) .....	421	255	Plastique contre kirksite. — E. ....	421	281
Nim (Jeu de). — C .....	423	473	Plastiques et emballages, par Georges	419	89
Nimrod. — Machine à jouer .....	421	254	GÉNIN .....	421	317
Nohain (Jean). — Radio .....	418	12	Plongée (Profondeurs de) .....	418	44
Nordenskjöld. — Passage du Nord-Est.	422	322	Pluie artificielle en Amérique. — E. ....	418	155
<b>O</b>					
Observatoire de Forcalquier. — E. ....	423	465	Pneus (Ultrasons et contrôle des). —	418	38
Œufs conservés par l'huile. — A. C. ....	419	134	A. C. ....	419	304
Œufs gobés et longévité. — E. ....	421	316	Pneumatique, réseau express de Paris,	422	356
Oléo-pneumatique (Accumulateur), par	421	275	par Jean FERRÉ .....	418	28
Raymond LE BOT .....	421	275	Pneumothorax .....	418	25
Ondes des espaces interstellaires, par	418	41	Poids lourd basculant. — A. C. ....	422	326
J. GAUZIT .....	421	308	Poires Williams (Conservation de) .....	421	316
Ordures ménagères. — C. ....	421	45	Poissons amphibiés, par Maurice FON-	421	304
Ordures (Utilisation des), par R.-J. FOR-	418	45	TAINE .....	421	78
BIN .....	422	394	Poissons volants (Les), par Maurice FON-	421	309
Oreille révèle le danger à haute altitude.	420	231	TAINE .....	421	205
— A. C. ....	420	234	Pôle du froid .....	421	202
Ornithologie en Suisse. — E. ....	420	234	Pollomyélite et eau d'alimentation. —	421	401
Outils portatifs (Exposition). — E. ....	420	168	E. ....	421	202
Ouwens. — Zoologie .....	420	168	Pollissage au savon à barbe. — A. C. ....	421	85
<b>P</b>					
Pack et floes .....	422	324	Pommes de terre et ulcères. — E. ....	421	361
Paléopathologie, par Yves ARZAL .....	419	113	Pompe à vis évitant le barattage. — A. C.	423	419
Pales. — Paléopathologie .....	419	113	Pompiers du ciel, par R. SIRRETTA .....	419	151
Pamouse-Perrin (J.). — Antibiotiques.	420	233	Pont de graissage à bascule. — A. C. ....	420	231
Panneau-souffleur. — E. ....	421	317	Pont relevé à Tournai .....	422	76
Paquebot <i>United States</i> , le plus rapide	420	222	Ponts roulants de 300 t. — A. C. ....	422	396
du monde, par Henri LE MASSON.	420	222	Ponte (Batteries de) .....	421	314
Parachutistes contre incendies de forêts,	420	205	Porcher. — Sourds-muets .....	418	38
par R. SIRRETTA .....	419	150	Portes ouvrant verticalement. — E. ....	423	487
Paris-Lyon en 4 h 15 .....	420	245	Porte-habit logique. — A. C. ....	418	85
Paroles restent (Les) : Minfon. — A. C.	422	322	Poste aérienne française. — E. ....	422	40
Passage du Nord-Est .....	422	322	Poste de pilotage éjectable. — E. ....	421	228
Passage du Nord-Ouest .....	422	322	Poumon (Chirurgie du), par O. LEMON-	420	188
Passerelle (Essai de) à Londres. — E. ....	418	79	NIER .....	420	245
Pâturages (Mise au repos des), par J.	418	35	Poumon d'acier (Dix-huit ans dans un).	418	40
ENGELEARD .....	422	324	— E. ....	420	228
Peary. — Arctique .....	423	443	Poumon (Jaugeage d'un). — A. C. ....	420	188
Pêche électrique, par P. HÉMARQUER.	418	73	Poumons et cœur, causes de décès. — E.	420	245
Pêche en Islande, par Pierre GAUROY.	421	61	Poutrelle télescopique sur camion. —	420	117
Pédicure (Profession de). — C. ....	421	307	A. C. ....	422	395
Peinture de grilles. — A. C. ....	419	126	Précession gyroskopique .....	422	345
Pelle « fraiseuse ». — A. C. ....	423	459	Pré-conduite d'une auto. — A. C. ....	420	166
Pelton (Turbine) .....	423	468	Préhistoire (Âges et hommes fossiles	422	341
Perforate de soude et fusées. — E. ....	422	391	de la) .....	422	340
Perrier (E.). — Biologie .....	420	179	de la) .....	422	313
Pescara (Piston libre) .....	420	179	Préhistorique (Enfant). — E. ....	420	102
Pétrole (Microfossiles et recherche du),	418	55	Protelgram et télévision .....	423	468
par Fernand LOT .....	420	237	Przewalskij. — Explorateur .....	420	468
Pharmacies de campagne et accidents. —	420	245	Psychisme animal, de l'amibe à l'homme.	422	340
C. ....	419	92	Psychologie animale, par André CAIL-	421	340
Piano à toute épreuve. — A. C. ....	423	436	LEUX .....	421	313
Piccard. — Bathyscaphe .....	419	106	Publicité déplacée. — E. ....	419	102
Pierre Saint-Martin (Gouffre de la) .....	423	436	Purkinje. — Mal de mer .....	423	468
Pilotes atomiques dans le monde en 1952.	419	106	Python tue sans briser. — E. ....	423	468
Pilotage (Apprentissage de), par Paul	419	127	<b>Q</b>		
GUTH .....	420	196	<i>Quevauviller (A.)</i> . — Antibiotiques .....	420	233
Pilote automatique et gyroscope .....	420	194	Quilles (Pour le jeu de). — A. C. ....	420	210
Pilote gyroskopique .....	420	231	<b>R</b>		
Piste flottante de 360 m. — E. ....	420	179	Radar et collisions aériennes. — A. C. ....	422	358
Piston libre (Applications du), par	420	286	Radars (Chaîne de). — E. ....	419	154
Robert ALLANET .....	421	98	Radeau L'Hermétique .....	418	53
Placolux .....	419	98	Radiations atomiques mesurées par la	418	83
Planche de plongée Wouters .....	419	98	chimie, par M. E. NAHMAS .....	418	41
			Radioastronomie, par J. GAUZIT .....	420	198
			Radloguidage et gyroscope .....	418	41
			Radiorources interstellaires, par J. GAU-	418	41
			ZIT .....	418	41

	N <sup>o</sup>	Pages	N <sup>o</sup>	Pages
Radiotélescope de Manchester. — E...	418	43	Soguinex (Diamant).....	423 410
Ranson (G.). — Iles Marquises.....	421	316	Sonar et profondeurs sous-marines. — A. C.....	422 358
Ravitaillement en vol de nuit. — A. C..	419	126	Sonde sensitométrique, par A.-C. Cou-	420 183
Réaumur. — Cécidies.....	418	16	TANT.....	420 183
Reboisement et inondations.....	422	352	Sonorisation des films d'amateurs, par	421 257
Record et peinture. — E.....	420	232	P. HÉMARDINQUER.....	421 257
Records de course à pied (Progression des).	418	69	Soucoupes volantes au laboratoire. — E.	419 151
Records de l'heure à la course.....	418	66	Soucoupes volantes au laboratoire. — E.	421 313
Records de vol à voile (Premiers). — E.	421	315	Soucoupes volantes (Fausses). — E....	420 233
Records en avion de Bill Bridgeman. —	421	314	Souffleur (Panneau). — E.....	421 317
E.....	421	314	Sourds-muets (Education des), par Fer-	423 415
Redressage à froid. — A. C.....	422	401	nand FOURGON.....	423 415
Réfrigérateurs d'eau des condenseurs..	423	433	Souris-robot à la mémoire infallible, par	421 252
Réfrigération sans glace pour pays sec.	419	133	André BOUJU.....	421 252
— E.....	419	133	Sous-marin d'exploration (Le), par D.	419 88
Reissessen (Muscles de). — C.....	420	237	REBIKOFF.....	419 88
Relief et mouvement par la lumière. —	419	161	Sous-marin individuel à moteur à	419 97
A. C.....	419	161	explosions.....	419 99
Remèdes contre mal des transports....	419	104	Sous-marin monoplace Peter Luetjens.	418 31
Repose-pied en auto. — E.....	419	152	Sous-marin porte-scaphandriers, par D.	419 88
Réfine vue en relief. — A. C.....	422	358	REBIKOFF.....	419 88
Reynolds. — Mal de mer.....	419	102	Sous-sol (Étude du) par méthode nu-	420 182
Rhône (Au) des eaux de la Loire, à	423	459	cléaire. — E.....	423 467
l'Adour un peu de la Garonne, par	421	315	Soutien-gorge sous la peau. — E.....	419 145
P. DEVAUX.....	421	315	Spectre sonore d'une auto.....	423 441
Rhumatismes et uranium. — E.....	421	303	Spéléistes et spéléologues, par R. de Joly.	423 436
Rivets noyés et bombes externes. — E.	423	336	Spéologues Lcubens (Comment s'est tué	423 436
Rivoire (André). — Flamants.....	421	303	le), par R. de Joly.....	420 189
Robin. — Avenir de la médecine.....	422	336	Sperry (A.). — Gyroscope.....	419 103
Robots prodigieux : souris à mémoire	421	252	Stani. — Danse sonore.....	420 213
infaillible et machine à jouer le nim,	421	272	Stanley. — Zoologie.....	420 168
par André BOUJU.....	421	272	Stérilisation par isotopes. — E.....	422 346
Robotyper.....	421	272	Struscopie (Optique).....	419 153
Rouleau-compresseur et virages relevés.	422	334	Strutz. — Télémétéorographe.....	420 214
— E.....	422	334	Stylo à encre de Chine. — A. C.....	418 32
Ruban bleu (1952).....	420	225	Submersibles et sous-marins.....	421 262
Ruini (Carlo). — Anatomia del Cavallo.	421	248	Sud-Sibérien (Chemin de fer), par Roger	421 262
			SIMONET.....	421 262

<b>S</b>	
Saint-Michel-l'Observatoire.....	423 465
Sang glacé et émotion. — E.....	418 78
Santé et fruits, par G. TALLARICO....	418 9
Santis (de). — Climatation d'auto....	418 79
Satellite artificiel. — A. C.....	420 221
Sauvetage arctique par avion. — E....	423 465
Sauvetage (Bateau de) dans une torpille.	418 84
— A. C.....	418 84
Sauvetage (Bateau de) télécommandé. —	421 307
C.A.....	421 307
Savon à barbe (Polissage au). — A. C..	421 304
Scaphandres (Types de).....	419 90
Schmidt (Optique de).....	422 344
Seie suffit au bricolage (Chevalier). —	420 214
A. C.....	420 214
Scater. — Zoologie.....	420 168
Scouter tricycle Fend. — E.....	421 296
Scott* (Noel W.). — Soucoupes volantes.	421 313
Sculpture mouvante. — A. C.....	419 161
Sculpture mouvante. — C.....	421 308
Sécurité aérienne par fusées. — E....	419 154
Sélection des paragraphes (Machine à	421 274
écrire à).....	421 274
Sélection manuelle par cartes perforées,	421 279
par A. SENOUEQUE.....	421 279
Selye et phénomènes de Reilly. — E....	418 78
Sensitométrie.....	420 183
Serpent python tue sans briser. — E....	423 468
Serpents (Trois) pour la même proie. —	420 210
A. C.....	420 210
Shannon* (C. E.). — Souris-robot....	421 253
Shiou Chuan Sun. — Flotation.....	418 85
Shimois (Séparation de frères). — A. C.	422 368
Siebe. — Scaphandre.....	419 91
Siège éjectable automatiquement. — E.	420 232
Siffre. — Paléopathologie.....	419 113
Silence en automobile, par Pierre	419 143
DEVAUX.....	419 143
Sirius, dragueur de mines, par FOILLARD.	420 211
Sjorberg. — Mal de mer.....	419 103
Skis portatifs. — A. C.....	419 126
Soffioni de Larderello, par P. de LATIL.	423 424

<b>T</b>	
Taille de nos ancêtres préhistoriques....	419 113
Taille en Y des pêcheurs. — E.....	420 244
Tank sous-marin.....	419 99
Télécommandé (Bateau de sauvetage).	421 307
— A. C.....	422 344
Télécran (Télévision par).....	423 448
Téleguidage et autoguidage, par C. Rou-	419 153
GERON.....	419 153
Télémétéorographe. — E.....	422 401
Téléphone pour l'Arctique. — A. C....	419 151
Télesiege au pays noir. — E.....	423 466
Télévision en progrès ; 50 000 visiteurs	423 446
au Salon. — E.....	418 77
Télévision et pêche.....	418 77
Télévision portable. — E.....	422 343
Télévision sous-marine. — E.....	420 245
Télévision sur grand écran, par M. Dou-	419 114
RIAU.....	420 201
Test de conduite d'auto. — A. C.....	423 420
Tévéc (Squelettes de).....	420 167
Théâtre d'Amiens (Façade du) déplacée.	418 38
Thollon. — Sourds-muets.....	418 38
Thomas (O.). — Zoologie.....	418 38
Thoracoplastie.....	418 38
Thyroïde et métabolisme basal, par	418 49
André SENET.....	423 467
Timbre Charles Nicolle. — E.....	420 188
Tippe-top (Explication du).....	421 309
Tirage des arbres. — A. C.....	421 307
Tirer dans les coins (Pour). — A. C....	419 161
Titres de propriété microfilmés. — A. C.	422 346
Tæpper. — Strioscopie.....	419 153
Toison tendue sur les moutons. — E....	418 23
Tôles (Contrôle de l'épaisseur et de la	423 471
vitesse des) dans le laminage.....	419 94
Torpedo sur rail, par J. LAGRANGE....	422 396
Torpille montée.....	
Tour de contrôle d'aérodrome. — E.	

	N <sup>o</sup>	Pages		N <sup>o</sup>	Pages
Tracteur-chargeur. — A. C.....	421	309	Vlande sous cellophane, par René		
Trafic urbain (Véhicules pour). — E....	421	296	BOMBO .....	421	294
Train de Mickey. — E.....	418	78	Vie dans les urnes de mort, par J. d'AGUI-		
Train suspendu de Longen .....	423	469	LAR .....	423	422
Traméau autonome. — A. C.....	421	307	Vie de la Science : voir, au sommaire des		
Traite mécanique des brebis. — C.....	422	378	numéros, l'emplacement de cette rubrique.		
Tramway à Londres (Nouveau). — E..	423	467	Vinci. — Avenir de la médecine... ..	422	336
Tramways PCC. — C.....	418	61	Vinci (Léonard de) en maquettes. — E.	421	317
Transfusions (Un demi-siècle de). — A. C.	422	368	Vinci (Léonard de), précurseur de Har-		
Transhumance des moutons, par Mau-			vey, par André SENET.....	421	248
rice MOYAL .....	419	120	Virages relevés et rouleau compresseur.		
Transistor et mégaphone. — E.....	418	80	— E. ....	422	334
Transport à réaction et aile en delta,			Virmoux (Inventions) .....	420	234
par Camille ROUGERON.....	422	379	Virus (Antibiotique contre). — E.....	419	152
Transport sans heurt des allongés. —			Visite radioguidée d'un musée. — E....	422	398
A. C. ....	419	134	Vivre en mer sans boisson (Peut-on) ?		
Trempe superficielle automatique, par			par J. BREVET.....	418	53
M. D.....	420	203	Voie d'eau dans un sous-marin classique		
Trempe superficielle automatique. — C.	422	378	et dans un sous-marin d'exploration.	419	93
Triage des wagons sans locomotive. —			Vol à voile (Premiers records). — E....	421	315
A. C. ....	420	228	Vol à voile (Records de) en 1952. — E..	421	315
Tricycle Diebler. — E.....	421	296	Vol radioguidé et gyroscope.....	420	198
Troll. — Plantes carnivores.....	423	421	Volailles en Angleterre (Élevage des),		
Turbines Kaplan et Pelton. — C.....	419	140	par Jacques HARDY .....	422	359
			Volcans d'Islande, par Pierre GAUROY.	418	71
<b>U</b>					
Ulcères et jus de pommes de terre. — E.	418	78			
Ulrich. — Fruits.....	422	356	<b>W</b>		
Ultrasons et bancs de poissons.....	423	445	Walksman. — Ehrlichine .....	419	152
Ultrasons et contrôle des pneus. — A. C.	418	44	Walden. — Origine du pétrole .....	418	56
UNESCO (Institut nucléaire). — E....	418	79	Walker. — Génie chimique .....	419	110
Ungerer. — Astrolabe.....	418	81	Walt Disney. — Train modèle réduit ..	418	78
Uranium (Ruée vers). — E.....	421	315	Waterhouse. — Zoologie .....	420	170
Urbain (Achille). — Zoologie.....	420	168	Wenner-Gren (Monorail), par J. LA-		
Urnes de mort (Vie dans les), par Jacques			GRANGE.....	423	469
d'AGUILAR.....	423	421	Wetzel. — Microfossiles.....	418	55
Utilcar Deshays. — E.....	421	296	Wouters. — Plange de plongée.....	419	98
<b>V</b>					
Vagotomie et mal des transports.....	419	102			
Vallaux (Camille). — Coraux.....	421	298	<b>Y</b>		
Vallois. — Paléopathologie.....	419	113	Yonge. — Coraux .....	421	298
Vanlaer. — Alle marine.....	419	97	<b>Z</b>		
Véhicules pour le trafic urbain. — E...	421	296	Zéro-Reader (Atterrissage par).....	420	196
Véillard. — Plancton, guano.....	421	302	Zirconium (Le), par G. BEAUVAIS.....	420	215
Véломoteur sous-marin .....	419	98	Zodiaque .....	418	82
Verre (Avion supersonique en). — E...	423	465	Zoologie (Un siècle de découvertes en),		
Verres explosifs. — E.....	418	80	par Roland LEGENDRE .....	420	165
Vêtements sur mesures et Bodygraph.			Zuyderzée (Assèchement du), par Roger		
— A. C. ....	418	84	SIMONET .....	420	173

