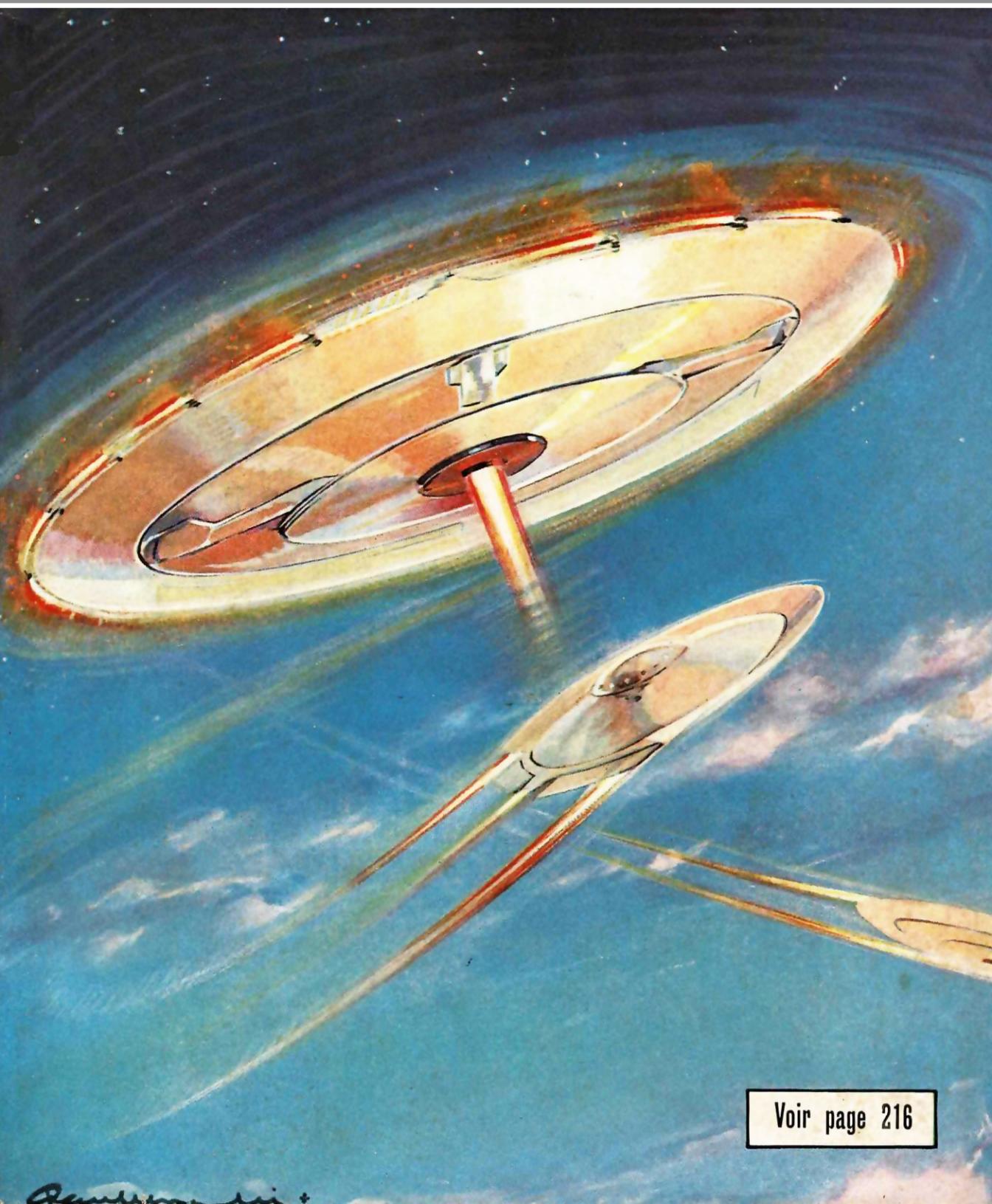


# SCIENCE ET VIE

AVRIL 1951

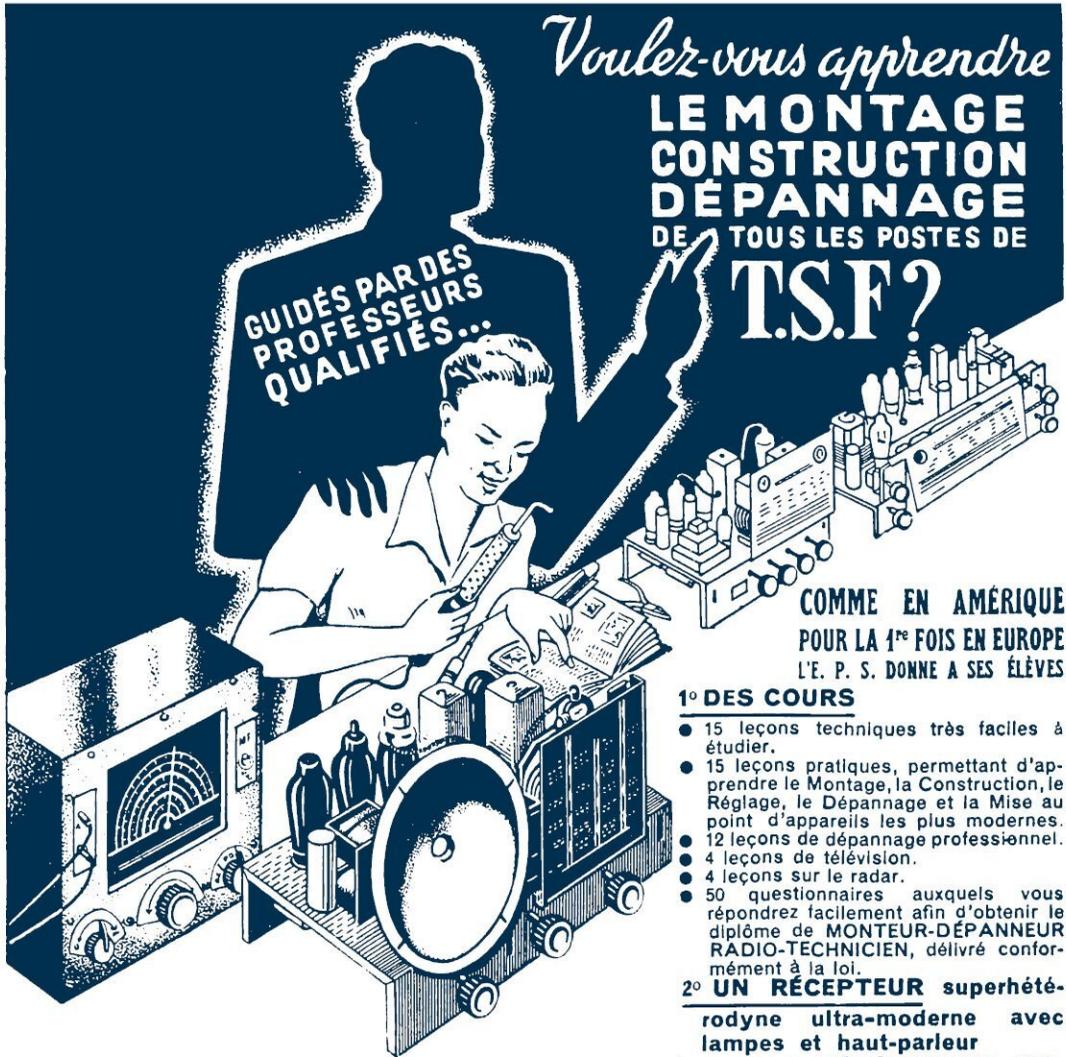
N° 403

75 FRANCS



Voir page 216

*Antoni...*



*Voulez-vous apprendre*  
**LE MONTAGE  
 CONSTRUCTION  
 DÉPANNAGE**  
 DE TOUS LES POSTES DE  
**T.S.F.?**

**GUIDÉS PAR DES  
 PROFESSEURS  
 QUALIFIÉS...**

**COMME EN AMÉRIQUE  
 POUR LA 1<sup>re</sup> FOIS EN EUROPE  
 L'E. P. S. DONNE A SES ÉLÈVES**

**1<sup>o</sup> DES COURS**

- 15 leçons techniques très faciles à étudier.
- 15 leçons pratiques, permettant d'apprendre le Montage, la Construction, le Réglage, le Dépannage et la Mise au point d'appareils les plus modernes.
- 12 leçons de dépannage professionnel.
- 4 leçons de télévision.
- 4 leçons sur le radar.
- 50 questionnaires auxquels vous répondrez facilement afin d'obtenir le diplôme de **MONTEUR-DÉPANNÉUR RADIO-TECHNICIEN**, délivré conformément à la loi.

**2<sup>o</sup> UN RÉCEPTEUR superhétérodyne ultra-moderne avec lampes et haut-parleur**

**3<sup>o</sup> UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE**

**4<sup>o</sup> UN APPAREIL DE MESURE (Radio-Dépanneur)**

**5<sup>o</sup> TOUT L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE**

**PRÉPARATIONS RADIO**

Monteur-Dépanneur - Chef Monteur-Dépanneur - Sous-Ingénieur et Ingénieur radio-électricien - Opérateur radio-télégraphiste.

Avant de vous inscrire dans une école pour suivre des cours par correspondance, visitez-la ! Vous comprendrez alors les raisons pour lesquelles l'École ainsi choisie sera toujours l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE. Par son expérience, par la valeur de ses professeurs, par le matériel didactique dont elle dispose et par le nombre de ses élèves, l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE est

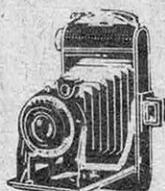
**LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE  
 PAR CORRESPONDANCE**

**AUTRES  
 PRÉPARATIONS**  
 Aviation — Automobile  
 Dessin Industriel



**DEMANDEZ AUJOURD'HUI MÊME** et sans engagement pour vous la documentation gratuite.

**ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**  
 21, RUE DE CONSTANTINE PARIS-VII<sup>e</sup>



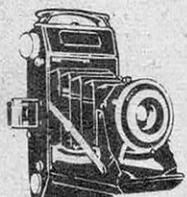
LUMIÈRE



FOCA



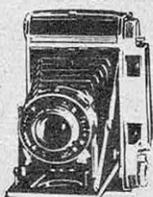
KINAX



DREPY



PONTIAC



TELKA

*en*  
**PHOTO**  
*et*  
**CINÉMA**  
*Évitez les mécomptes!!*

un  
**APPAREIL**  
**PHOTO, de CINÉMA,**  
**de RADIO, un AGRANDISSEUR,**  
une **JUELLE** à PRISMES **ou de THÉÂTRE**  
un **PHONO, des DISQUES**  
*s'achètent aux Etablissements*

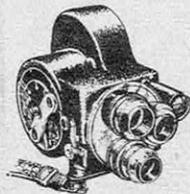
# PHOTO-PLAIT



ROYER



KODAK



EMEL



SEMFLEX



PAILLARD



PHONO

**35 à 39, RUE LAFAYETTE, PARIS (IX<sup>e</sup>)**  
*le plus grand spécialiste*

SUCCESSALES DE PARIS :

- 142, Rue de Rennes (6<sup>e</sup>) (Gare Montparnasse)
- 12, Avenue Franklin-D.-Roosevelt (8<sup>e</sup>)
- 142, Rue de Rivoli (1<sup>er</sup>)
- 104, Rue de Richelieu (2<sup>e</sup>) (Bourse)
- 15, Galerie des Marchands (Rez-de-ch.) (Gare St-Lazare)
- 6, Place de la Porte Champerret (17<sup>e</sup>)

En vous recommandant de cette revue vous recevrez le  
**CATALOGUE GÉNÉRAL 1951**  
PHOTO, CINÉMA, RADIO, PHONO, OPTIQUE  
ET TOUS ACCESSOIRES (216 PAGES)

contre envoi de 100 fr. remboursables sur le 1<sup>er</sup> achat de 1500 fr.

**FACILITÉS DE PAIEMENT POUR LA MÉTROPOLE**  
**SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITIONS PAR AVION**

*Pour la France d'outre-mer et l'Indo-Chine*

# N'attendez pas, commencez chez vous dès maintenant les études les plus profitables

Des milliers d'élèves par correspondance de l'Ecole Universelle, la plus importante du monde, obtiennent chaque année les plus brillants succès dans tous les examens et concours, ainsi que dans toutes les professions. Demandez l'envoi gratuit, par retour du courrier, de la brochure qui vous intéresse :

- Br. N° 29.381. **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., Boursés, entrée en sixième. — Premier degré de la section préparatoire (classe de onzième) 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. techn.**
- Br. N° 29.394. **Enseignement supérieur : Droit** (Licence et Capacité) ; **Sciences** (P. C. B., S. P. C. N., M. P. C.), **Lettres** (Propédeutique et tous certificats), Bourses de Licence, Professorats (Lettres, Sciences, Langues, Profess. pratiques), Inspection primaire.
- Br. N° 29.388. **Grandes Écoles spéciales** : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Écoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.
- Br. N° 29.382. **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, Radistes), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 29.395. **Carrières de l'Industrie, des Mines et des Travaux Publics** : Ingénieur (Diplôme d'État), Sous-Ingénieur, Dessinateur, Conducteur, Mètreur vérificateur, Chef de chantier, Contremaître, etc., dans toutes les spécialités (Électricité, Mécanique, Automobile, Travaux publics, Bâtiment, etc.), Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels.
- Br. N° 29.389. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Teneur de livres, Aide-Comptable, Comptable, Chef Comptable, Expert-Comptable (dipl. d'État) ; Sténo-dactylo, Secrétaire de Direction, Secrétaire commercial, Correspondancier, Représentant ; **Publicité** ; **Banque**, Bourse, Assurances ; **Hôtellerie**, Certificats d'apt. profession., Brevets profession., Professorats.
- Br. N° 29.383. **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques. École nationale d'Administration.
- Br. N° 29.396. **Tous les emplois réservés.**
- Br. N° 29.390. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 29.384. **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> classe 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° 29.397. **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 ; Ecoles de Maistrance ; Ecoles d'Apprentis marins ; Ecoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 29.391. **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémécaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 29.385. **Radio** ; Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 29.398. **Langues vivantes** : Anglais, Allemand, Russe, Espagnol, Italien, Arabe. — Tourisme.
- Br. N° 29.392. **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre, Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- Br. N° 29.386. **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorats, Cours universel de Dessin.
- Br. N° 29.399. **Métiers de la Couture, de la Coupe, de la Mode et de la Lingerie** : Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode. Certificats d'aptitude professionnelle, Professorats.
- Br. N° 29.393. **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° 29.387. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues. Prise de sons.
- Br. N° 29.400. **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'INCOMPARABLES SUCCÈS

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

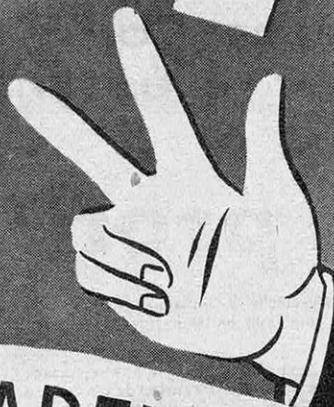
# L'ÉCOLE UNIVERSELLE

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

4x6

6x6

6x9



# 3 APPAREILS EN 1 SEUL

**LE KINAX III** — Appareil de précision permettant la photographie sur trois formats :

6x9 — 6x6 — 4x6

triple voyant breveté donnant automatiquement la désignation du format retenu. Obturateur I.P.O. — 10 vitesses, de 1 seconde à 1/350<sup>e</sup> de seconde, pose B, retardement et prise Synchro-flash.

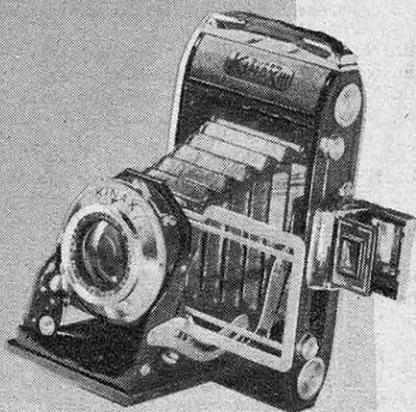
Deux modèles :

- 1) Avec Objectif traité Angénieux ou Berthiot F: 4,5 de 105<sup>mm</sup>
- 2) Avec Objectif traité Flor Berthiot ou Saphir Boyer F: 4,5 de 105<sup>mm</sup>.

Dispositif de blocage évitant la double exposition.

**LE SUPER KINAX III** — Comportant les mêmes caractéristiques que le KINAX III, équipé avec Objectif Bellor F: 3,5 de 100<sup>mm</sup>. Viseur automatique Kolinax, avec correction de parallaxe.

**LE SUPER KINAX III** est au premier plan des appareils de classe internationale.



# KINAX III



*et utilisez*  
L'ÉTONNANTE PELLICULE

## GEVAPAN

# devenez

# TECHNICIEN

EN 32 ANS DE  
FONCTIONNEMENT  
ET D'EXPIÉRIENCE

35.000 ÉLÈVES ONT  
ÉTÉ INSTRUITS ET  
PLACÉS PAR NOS SOINS



COURS : LE JOUR  
LE SOIR, OU PAR  
CORRESPONDANCE

GRATUIT SUR  
SIMPLE DEMANDE :  
LE GUIDE DES CARRIÈRES



## ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, rue de la Lune PARIS 2<sup>e</sup>

Téléphone Central 78-87

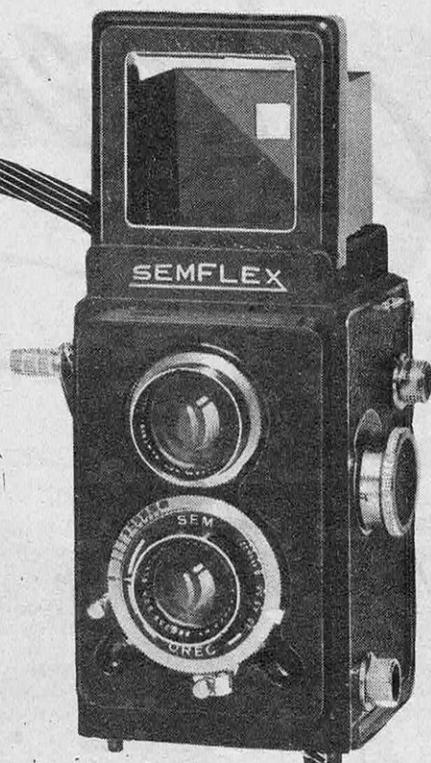


PPR  
PARIS

*Et voici le*  
**SEMFLEX**

**S.2**

**O T O M A T I C**  
**É Q U I P É D U**  
**V I S E U R S P O R T I F**



- Le viseur sportif est un viseur à cadre.
- La mise au point de la loupe est automatique.
- Le passage de la visée reflexe au viseur sportif est automatique par pression du doigt sur le cadre antérieur, et se fait rapidement.
- Le champ de la loupe a été agrandi.

LE VISEUR SPORTIF EST ADAPTABLE A TOUS LES APPAREILS DÉJÀ LANCÉS SUR LE MARCHÉ

**PRIX**

Semflex S-2... .. Frs 28.860 + T. L.  
 Semflex II S-2 otomatic... .. Frs 38.910 + T. L.  
 Adaptation du viseur sportif sur  
 les autres modèles... .. Frs 3.600.

*En tête* DES 6x6 FRANÇAIS



15-1-0101

DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENEURS



*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  
COMMERCES

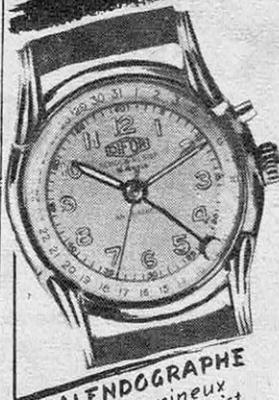
**INTERVOX**  
*Le Coeur de votre entreprise*

TELEPHONE  
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

# 220 modèles...



**CALENDROGRAPHE**  
Étanche, lumineux  
18 Rubis, Shock-resist  
Trotteuse centrale  
**NOUVEAU POUSSOIR**

...de qualité : montres, carillons, bijoux, orfèvrerie offerts avec TROIS GARANTIES par le grand spécialiste de Besançon. - 46.000 clients satisfaits dans 37 pays.

Catalogue 52 pages GRATUIT, sans engagement.

Indiquer le nom de ce journal S.V.P.

**DIFOR**

DIFOR BESANÇON (Doubs)

## UNE GRANDE ÉCOLE FRANÇAISE qui pratique LA MÉTHODE PROGRESSIVE

VOUS OFFRE L'ENSEIGNEMENT D'ÉMINENTS PROFESSEURS  
Apprendre avec ceux-ci l'électronique, des premières lois de l'Électricité à la Télévision, devient une distraction passionnante et vous gagnerez des mois sur les autres enseignements.

Les élèves de l'I.E.R. reçoivent pour leurs études de Radio :

330 pièces et tout l'outillage pour CONSTRUIRE 150 MONTAGES.

10 appareils de mesure.

6 émetteurs d'amateur.

14 amplificateurs pick-up.

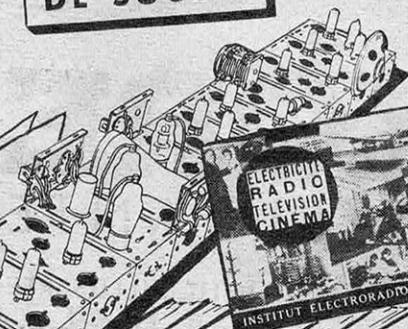
34 récepteurs, etc...

Toutes ces réalisations fonctionnent et restent la propriété de l'élève

**PLUS DE 100 LEÇONS**

\* DEMANDEZ AUJOURD'HUI le programme complet de nos cours par correspondance (joindre 30 francs pour tous frais).

**DES MILLIERS  
DE SUCCÈS**



**INSTITUT ELECTRO-RADIO**

6, rue de Téhéran - PARIS (8<sup>e</sup>)

**RÉSISTE MÊME A L'AIR SALIN**

Contre l'air salin et les rudes embruns de la mer qui désagrègent rapidement murs et façades, le SILEXORE constitue pour les constructions exposées le bouclier durable qui les prolonge indéfiniment. Hydrofuge et imperméable, le SILEXORE, grâce à ses splendides coloris, embellit et protège efficacement constructions et bâtisses. Appliqué sur des matériaux anciens, il leur donne l'aspect de la pierre neuve de qualité.



815

# SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

**EXIGEZ FORMELLEMENT  
LA GARANTIE D'ORIGINE**

NOTICE ILLUSTRÉE  
Liste des dépositaires  
franco sur demande

**BON  
A DÉCOURPER**

pour recevoir  
franco documentation  
SILEXORE.

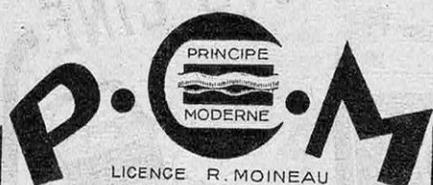
NOM.....

ADRESSE.....

A adresser, rempli, aux  
Éts L. VAN MALDEREN,  
6, cité Malesherbes,  
PARIS-9<sup>e</sup>.

**ÉTABLISSEMENTS L. VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS IX<sup>EME</sup>**

USINES A SEVRAN (S. & O.) • AVIGNON (VAUCLUSE) • LOUVAIN (BELGIQUE)      AGENCES A CASABLANCA • ALGER • BONE • ORAN • TUNIS



PLUS DE DÉSAMORÇAGE DE POMPE  
PLUS DE BRUIT INFERNAL DE SERVICE D'EAU  
PLUS AUCUN ENTRETIEN

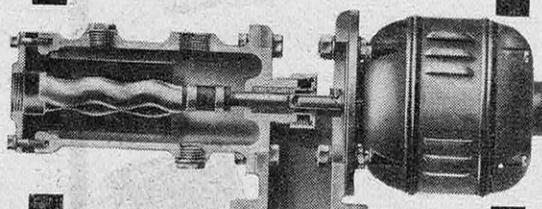
AVEC LES

**POMPES**  
EN CAOUTCHOUC  
**P.C.M.**

AVEC ou SANS RÉSERVOIR  
SOUS PRESSION D'AIR

LES POMPES EN CAOUTCHOUC

LES PLUS MODERNES DES POMPES



1000 litres/heure ◆ 3000 litres/heure

PRINCIPE MODERNE  
CONFORT MODERNE

AMORÇAGE AUTOMATIQUE  
8 MÈTRES À LA VERTICALE

ou avec une longue traînée horizontale  
REFOULEMENT : 25 mètres

VITESSE LENTE DU MOTEUR  
(durée et silence)

AUCUN GRAISSAGE  
(l'eau étant le lubrifiant du caoutchouc)

RÉFÉRENCES :

MARINE DE GUERRE, HOULLIÈRES NATIONALES,  
PRODUITS CHIMIQUES, ETC.

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

**P.C.M.**  
POMPES • COMPRESSEURS • MÉCANIQUE

13 à 17, rue Ernest Laval, VANVES (Seine) MIC. 37-18

*Plus de Parasites*

**PUISSANCE ACCRUE!**

Avec les **SÉLECTEURS**

**D'ONDES**



Table Antiparasite



Cadre photo CAPTE

**CAPTÉ**

Notice  
Envoyée contre  
15 frs en timbre



Tous  
les modèles

"CAPTÉ" AUGMENTENT  
CONSIDÉRABLEMENT LA PUISSANCE  
DE TOUS LES "TYPES DE POSTE"  
GRÂCE À LEUR SYSTÈME  
D'AMPLIFICATION HF ET DE SÉLECTION

GRENOBLE  
32, C. de la LIBÉRATION  
TEL. 2.26

**CELARD**

PARIS  
65, CH. ELYSÉES  
TEL. BAL 29-28

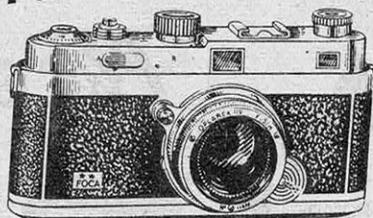
**Cherchez-vous?**  
**MÉTIER ou**  
**SITUATION**

QUE VOUS SOYEZ DIPLOMÉ OU NON, nous vous recommandons, **DANS VOTRE INTÉRÊT**, de demander aujourd'hui l'éventail des Carrières, N° 166. **DES CENTAINES D'EMPLOIS CIVILS ET D'ÉTAT À CHOISIR FRANCE ET OUTRE-MER.** Conditions, Traitements, etc. Ce document unique et sérieux est bien le seul **QUI VOUS PERMETTRA DE RÉUSSIR.** Envoi gratuit. **ECOLE AU FOYER, 39, rue Denfert-Rochereau, PARIS 23 ANS DE SUCCÈS. BRILLANT PALMARÈS.**

# TOUS LES APPAREILS PHOTO-CINÉ



**PAILLARD**  
4.400 FRS PAR MOIS



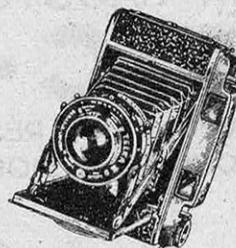
**FOCA**  
2.700 FRS PAR MOIS



**KINAX**  
1.100 FRS PAR MOIS



**CAMEX ERKSAM**  
2.450 FRS PAR MOIS



**TELKA**  
3.660 FRS PAR MOIS



**SEMFLEX**  
1.770 FRS PAR MOIS



**ROYER**  
1.530 FRS PAR MOIS

*S'achètent*  
**AU**  
**COMPTANT**

*ou à*  
**CRÉDIT**  
**AU**

# PHOTO-HALL

**5, RUE SCRIBE. PARIS 9<sup>E</sup>**

**CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO**

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

**LA MACHINE A GRAVER " Y. L. G. "**

Portative

" Le Crayon électrique qui grave le métal "  
110 ou 120 voltsPERMET DE GRAVER SUR :  
Aluminium, cuivre, laiton,  
or, argent, acier, verre,  
matières plastiques, vanadium, etc...

NOTICE A

**LA MACHINE A GRAVER A  
PANTOGRAPHES**

NOTICE B

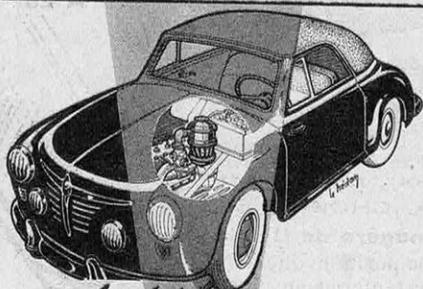
**LES MACHINES**YVES L. DE GRANGENEUVE  
7, Cité-Paradis - PARIS-X<sup>e</sup>  
TAITbout 46-64**LE " STENCILOGRAPH "**

Marque déposée

" Le Crayon qui grave les stencils "

Si vous avez un **DUPLICATEUR**Pour vos dessins,  
vos circulaires,  
vos schémas,  
votre publicité...**EMPLOYEZ LE  
STENCILOGRAPH**

NOTICE C

*Le filtre à air*  
**SUPERTUBIX**est le résultat de 30 ans d'expérience et de  
recherches dans le domaine du dépolluissage

C'est un Filtre " COMPLET "

Mécanique, Incolmatable, fonctionnant à sec

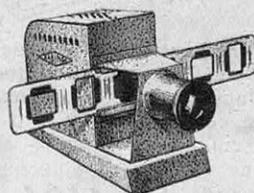
- Capte + 99 a% des poussières
- Economise l'huile et le carburant
- Diminue les frais d'entretien
- S'amortit en quelques semaines

LE SUPERTUBIX PROLONGE LA VIE DU MOTEUR

Demandez aujourd'hui même la notice " Supertubix 611 "

Société Industrielle  
d'Accessoirespour Gazogènes  
et Automobiles64, rue de Miromesnil  
PARIS-VIII<sup>e</sup>Téléphone :  
LABorde 32-75**LUMINOX**

présente

**BABINOX PASSINOX**Projecteur 24 x 36 métal-  
lique, spécialement conçu  
pour les films montés.BABINOX peut passer  
AUSI tous 5 x 5 du com-  
merce à l'aide du passe-  
vues va-et-vient LUMINOX  
livré accessoirement.Excellente luminosité. Opti-  
que F : 2,5 à 4 verres.  
Optique interchangeable.  
Aucune surchauffe du cliché.  
Tous organes démontables.  
Nouveau porte-condensa-  
teur breveté et à aération  
totale.Passe-vues 24 x 36 réalisé  
pour recevoir 6 vues posi-  
tives PASSINOX ou KODA-  
CHROME.Orientation instantanée.  
Evite l'image inversée.Sert de passe-vues et de  
classeur.Utilisable pour le micro-  
film.Economie considérable  
alliée à une rapidité de  
montage jamais atteinte :  
5 à 10 sec. par cliché.

Peut être fourni pour formats 24 x 24, 18 x 24.

**83, r. du Fg-St-Martin, Paris-10<sup>e</sup>**

# Si

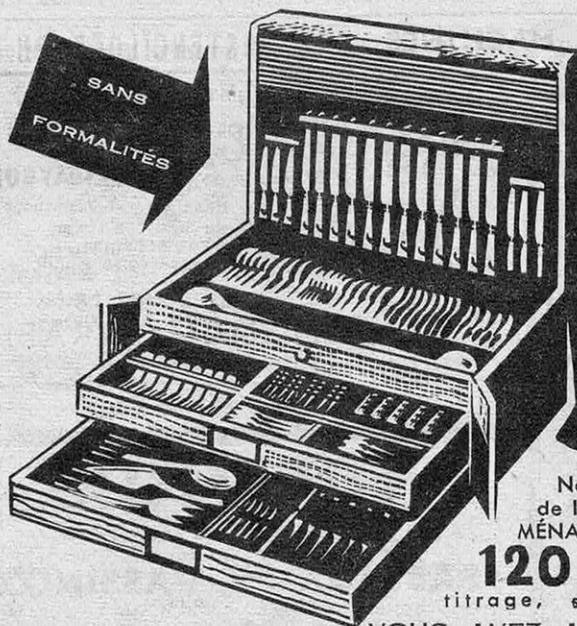
## L'AUTOMOBILE

ET LE MOTEUR DIESEL

vous intéressent, demandez-nous notre  
instructive notice-programme illustrée en  
couleurs, adressée gracieusement sans engagement  
de votre part. Joindre 15 francs pour frais de port.

### ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

Enseignement par correspondance . 8, Avenue Léon-Heuzey, Paris-16<sup>e</sup>  
Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE — MÉCANIQUE — ÉLECTRICITÉ**



# à crédit

Nous expédions dès réception de la commande des superbes MÉNAGÈRES argentées à 120 grammes avec justification de titrage, sur mallechort

VOUS AVEZ A CHOISIR ENTRE

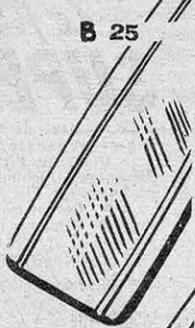
**A. Une ménagère de 37 pièces** richement décorée, rendue pratiquement inusable grâce à son titrage, elle comprend : 12 fourchettes, 12 cuillères, 12 cuillères à café et une louche, payable en **8 mensualités de 1.650 fr.** (la première à la commande)

**B. Une ménagère de 49 pièces** qui comporte, en plus de la ménagère précédente, 12 couteaux de table assortis, en véritable acier inoxydable et dont le manche est en métal argenté, payable en **8 mensualités de 2.600 fr.** (la première à la commande)

**C. Une ménagère de 85 pièces** comportant en plus des ménagères précédentes, 12 cuillères, 12 fourchettes et 12 couteaux à dessert, elle est payable en **8 mensualités de 4.500 fr.** (la première à la commande)

**D. Une ménagère de 111 pièces** de même composition que la précédente, elle renferme en plus : 12 couverts à poisson (24 pièces) et 1 service de découpe à poisson (2 pièces) elle est payable en **8 mensualités de 5.600 fr.** (la première à la commande)

**E. Une ménagère de 176 pièces** de même composition que la ménagère "D" elle possède en plus une pelle à tarte, 12 fourchettes à gâteaux, 12 fourchettes à escargots, 12 fourchettes à huîtres, 1 service à glace (2 pièces) et ses 12 cuillères, 1 pince à sucre, 12 cuillères à moka et une cuillère à ragoût, elle est payable en **8 mensualités de 7.900 fr.** (la première à la commande)



# SHD

Toutes nos Ménagères sont vendues avec Bon de Garantie officiel pour 10 ans. Remboursement en cas de non-satisfaction.

Pour bénéficier gratuitement de splendides écrins de luxe, joindre la présente annonce à votre commande qui doit nous parvenir avant le

20 avril.

**SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS**  
106, RUE LAFAYETTE - PARIS - Métro : Poissonnière - Gare du Nord

# POLYRESEAUTEST

*Vérificateur Universel*

**Cetal** **TYPE E 4 S**

• INDICATEUR •

TENSION: 90-500 V.  
COURANT: ALI. ou CONT.  
POLARITÉ  
FRÉQUENCE

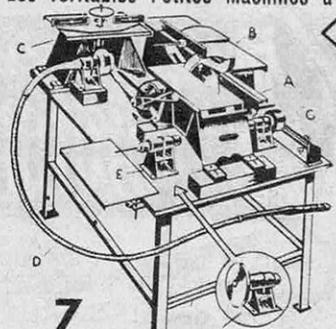
**Nouveauté BREVETÉE**

**Cetal** 2 bis, Montée des Soldats  
LYON - SAINT - CLAIR

Livrable par tous les revendeurs de matériel électrique  
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Les Véritables Petites Machines à travailler le bois

**ELECTROLI**



- A: Scie circulaire
- B: Dégauchoisuse
- C: Toupie
- D: Flexible
- E: Mortaiseuse
- F: Ponceuse
- G: Affûteuse

**7 machines** commandées par un seul moteur

Ce sont des machines indispensables dans chaque entreprise et dans chaque atelier. C'est le rêve de l'amateur.

A. Scie circulaire, 7 100. » ; B. Dégauchoisuse, 17 300. » ; C. Toupie, 8 600. » ; D. Flexible, 12 500. » ; E. Mortaiseuse, 6 900. » ; F. Ponceuse, 4 050. » ; G. Affûteuse, 6 900. »

L'ensemble monté sur table avec moteur électrique 0,75 CV. 3 Machines A B C... 65 940 » 7 Machines... 95 940 »

Franco de port et d'emballage toute gare France. Nous participons aux FOIRES-EXPOSITIONS suivantes :

NANTES, du 5 au 16 avril ; BESANÇON, du 28 avril au 7 mai ; FOIRE DE PARIS, du 28 avril au 14 mai ; EXPOSITION DE LA MACHINE-OUTIL PARIS, du 1<sup>er</sup> au 10 septembre ; BORDEAUX, du 16 au 25 juin ; LILLE, du 23 juin au 8 juillet ; NANCY, du 14 au 29 juillet ; STRASBOURG, du 1<sup>er</sup> au 16 septembre ; LYON, du 23 septembre au 7 octobre ; METZ, du 22 septembre au 8 octobre a BRUXELLES, du 21 avril au 6 mai 1951.

Demandez notre catalogue illustré contre 40 francs.  
ELECTROLI : STRASBOURG (B.-R.), 43, r. du Fg-de-Saverne — Tél. 211-64

# TECHNICIENS

# Jeunes Gens, Artisans

## ENSEIGNEMENT TECHNIQUE PAR CORRESPONDANCE

### L'École des Cadres de l'Industrie

**1** → **MÉCANIQUE**  
*Théorique et appliquée*

**2** → **DESSIN INDUSTRIEL**  
*Cours de tous degrés, (C. A. P.) de Dessinateur-Calqueur à Ingénieur, Chef d'Etudes*

**3** → **AUTOMOBILE**  
*Chef-Electro Mécanicien et Sous-Ingénieur*

**4** → **DESSINATEUR DE LA S. N. C. F.**  
*Toutes spécialités (M. T. - V. B. - S. E. S.)*

**5** → **MATHÉMATIQUES**  
*Du Certificat d'Etudes aux Math. Sup.*

**6** → **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**  
*Charpente et Ponts (Statique-Graphique et Résistance des Matériaux)*

**7** → **CHAUFFAGE ET VENTILATION**  
*Plomberie et Installations Sanitaires*

**8** → **ÉLECTRICITÉ**  
*C. A. P. Electricien et Ingénieur.*

**9** → **FORMATION D'INGÉNIEURS**  
*Spécialisés en : Mécanique Générale, Constructions Métalliques, Chauffage et Ventilation, Automobile, Moteurs Diesel.*

Documentation contre 2 timbres, sur demande (en précisant le programme choisi) adressée à

# INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, PARIS (10<sup>e</sup>)



*Faites choix  
en confiance  
de votre MONTRE..*

sur le nouveau catalogue "MONTRES n° 51,65" des Et<sup>s</sup> SARDA, fabricants réputés, qui vous l'adresseront gracieusement.

58 années d'expérience acquise au centre même de l'industrie de la montre.



MAISON  
DE CONFIANCE  
FONDÉE  
EN 1893

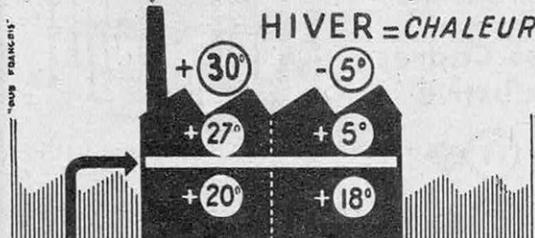
**SARDA**  
**BESANÇON**

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRECISION

*Climatisation...*

ÉTÉ = FRAÎCHEUR

HIVER = CHALEUR



*grâce au Plafond  
TRANSPARENT ISOLANT*

**VITREX**

MAISON TRENTENAIRE

27, RUE DROUOT, PARIS. PRO 03-03

DEMANDEZ LA NOTICE N° 65

*Vous  
qui écrivez beaucoup*

exigez le

**303**

contient...

**4 FOIS PLUS D'ENCRE**

REMPLISSAGE ET NIVEAU VISIBLES  
PLUME OR 18 CT<sup>s</sup>

**STYL O MINE**

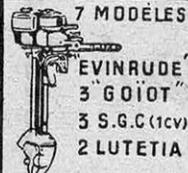
*Honore l'Industrie Française*

## SALON NAUTIQUE ET DU CAMPING

29, Avenue de la Grande Armée, PARIS. Tél. Passy 86-40

### MOTEUR HORS-BORD

7 MODÈLES



EVINRUDE  
3 GOÏOT  
3 S.G.C. (1cv)  
2 LUTETIA

### CANOS CANADIENS

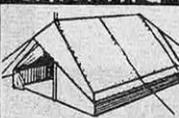
9 MODÈLES  
DONT 1 PUISS  
DE DÉRIVE



### KAYAK "PIONIER" LE VAINQUEUR DU COLORADO



TOUT POUR LE  
CAMPING



### SPÉCIALISTE

DU

### MOTEUR HORS-BORD

Tous usages de 1 à 50 cv.  
3 mod. à débrayage m. arr.  
ATELIER RÉPARATION

Organisation unique  
CAMPING-NAUTISME  
CANOÉS ET KAYAKS  
spécialement équipés  
POUR LA CROISIÈRE

Tous accessoires

BATEAUX PNEUMATIQUES  
YOUYOU PLIANT BARDIAUX  
Dinghies hors-bord et à  
voile, etc...

VÊTEMENTS SPÉCIALISÉS

PÊCHE SOUS-MARINE

## INSTITUT TECHNIQUE SUISSE



**VOUS AUSSI VOUS POUVEZ DEVENIR TECHNICIEN !**  
Un technicien possède aussi bien la théorie que la pratique. Il est toujours bien rétribué et peut devenir chef d'entreprise.  
Vous pourrez rapidement obtenir des situations d'avenir en suivant les cours par correspondance de

### L'INSTITUT TECHNIQUE SUISSE

simples, faciles à assimiler, à la portée de tous.

COURS DE MÉCANIQUE APPLI-  
QUÉE AVEC DESSIN INDUSTRIEL  
PRÉPARATION AU C. A. P.  
BATIMENT — ÉLECTRICITÉ

Demandez la documentation complète et détaillée de la branche qui vous intéresse et vous recevrez en même temps notre Brochure : "Vers le Succès".

### INSTITUT TECHNIQUE SUISSE

SAINT-LOUIS V4 (Haut-Rhin)

## SOURDS

adoptez la nouvelle  
PILE WONDER

22 volts

Type "Bétov"

Spéciale pour votre  
appareil auditif



50 mm

la pile Wonder ne s'use  
que si l'on s'en sert!

## GUERRE aux PARASITES

GRACE à « LOOP ANTENNA », le Poste du demi-siècle A CADRE INCORPORÉ ANTIPARASITE. Supprime Antenne et Terre.



Dim. 52 x 29 x 26

Prix de lancement incroyable.

Plus de 200 stations et Luxembourg sans parasites, sans installation.

Poste colonial et métropolitain aux performances illimitées.

2 autres modèles exclusifs. 10 gammes. 10 lampes. 7 lampes. 10 gammes. Band Spread. Cerveau électronique. Radio, radio-phono, mixte.

Plus de 300 stations reçues avec la précision du radar. Prix d'usines imbattables.

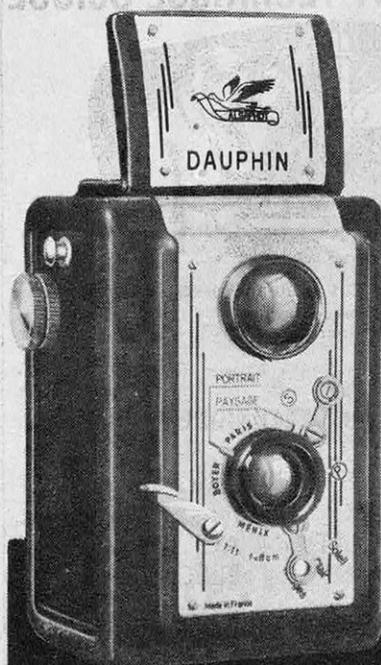
300 appareils toutes marques en stock. Spécialiste pour ondes courtes. Prix abs. imbattables. Garantie 3 ans. Catalogue illustré 28 pages av. descrip. techn. contre 45 fr. timbres.

Expéditions France-Colonies.

### RADIO - SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR

100, Bd Sébastopol, Paris.

Fourn. P. T. T., Préfect., S. N. C. F., Enseignement.



# LE DAUPHIN

*Le 6x6 du succès!*

- \* A VISEUR REFLEX
- \* OBTURATEUR A PRISE DE FLASH
- \* UN OBJECTIF BOYER
- \* ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE

*Son prix : 1.950<sup>F</sup>*



RENSEIGNEMENTS CHEZ TOUS LES REVENDEURS

M. GAUBERTI

CET APPAREIL AUTOMATIQUE

*Cette remarquable  
nouveauité  
vous intéresse*

- fixe
- retire
- récupère

## LES PUNAISES

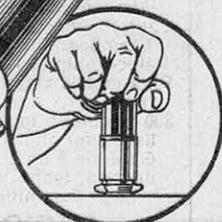
TECHNIQUES A 3 POINTES

"COLORFIX"

- Gain de temps
- Économie
- Agrément

(RECHARGE  
DOUBLE  
DE 40  
PUNAISES)  
COLOR-FIX

L'APPAREIL  
CHARGÉ : 0  
1 500 fr.



Plus de punaises  
perdues, gâchées.  
Usage pratiquement  
illimité.

NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO  
contre ce bon rempli à  
**BAIGNOL & FARJON**  
42, rue d'Enghien, Paris.

NOM.....

ADRESSE.....

*C'est une  
production*

**BAIGNOL & FARJON**

MAISON  
FONDÉE  
EN 1850

**SOMA**  
*Présente*

**SOMA**  
**COQ**  
PLUME  
**OR**  
A POINTE  
OSMIRIDIUM  
18 CARATS

PLUME  
GARANTIE  
**20**  
ANS

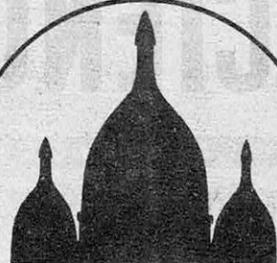
LADY SENIOR

Dernier mot de la  
technique moderne.  
Capuchon entièrement  
renforcé. Clip à bascule.  
Fermeture à floc.



TOUTE LA GAMME DES STYLOS  
**SOMA** EST EN VENTE DANS LES  
MAISONS SPÉCIALISÉES — LES PAPER-  
TERIES ET LES GRANDS MAGASINS

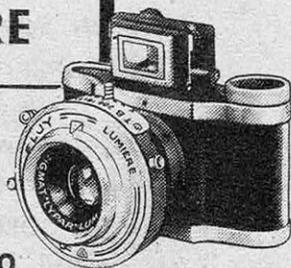
\*

**SOMA****40, RUE CONDORCET — PARIS-9<sup>e</sup>****PHOTO-CINE  
MONTMARTRE**

VOUS PRÉSENTE :

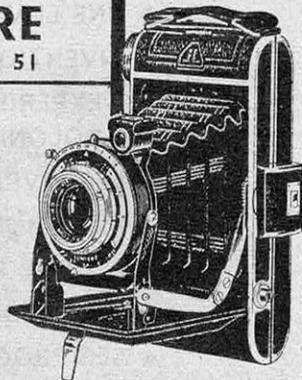
**E L J Y  
LUMIÈRE**24 × 36 mm

Livré avec  
sac "T. P."  
6 BOBINES  
**ALTIPAN**  
POIGNÉE  
**MANELJY**  
Écr. jaune et bonnette

**10 500****LUMIREX 4.5  
LUMIÈRE**

6 × 9 MOD. 51

Livré avec  
sac cuir spécial  
6 BOB. 6 × 9  
**ALTIPAN**  
Écran jaune  
Bonnette à portrait

**16 800**

ENVOI FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE  
FRAIS D'ENVOI PAR AVION EN SUS

**Demandez notre :**  
**CATALOGUE GÉNÉRAL**  
ÉDITION 1951

Envoi franco

53, bd Rochechouart, PARIS-9<sup>e</sup>  
Tél. : TRUdaine 18-94  
C. C. P. Paris 865-47

Exp. en France et territoires d'outre-mer



# SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXIX - N° 403

AVRIL 1951

## SOMMAIRE

★ LES SOUCOUPES VOLANTES, par Alexandre Ananoff.....	216
★ L'AQUARIUM MARIN PRIVÉ, par Jean Garnaud.....	227
★ UN PONT CHANGÉ EN UN JOUR.....	232
★ L'OPÉRATION PLUIE A RECUEILLI 150 000 M <sup>3</sup> D'EAU, par le général Ruby.....	234
★ LE BEVATRON ET SON AIMANT DE 10 000 TONNES, par Maurice-E. Nahmias.....	239
★ ON COLLE LES MÉTAUX LÉGERS, par A. Rivat-Lahousse et R.-J. Forbin.....	241
★ " LE SABRE ", PROTOTYPE DE LA FUTURE VOITURE AMÉRICAINE, par Jacques Rousseau.....	246
★ UNE LUMIÈRE... CENT REFLETS, par Maurice Déribéré.....	250
★ INVENTIONS PRATIQUES.....	252 et 258
★ L'EXPÉRIENCE MILITAIRE PROFITE A L'AVIATION CIVILE COLONIALE, par Camille Rougeron.....	253
★ LES LIVRES.....	259
★ PLASTIQUES STRATIFIÉS, par Georges Génin.....	261
★ A COTÉ DE LA SCIENCE.....	266
★ LA VIE DE LA SCIENCE.....	267
★ LES PROGRÈS DES OUTILS DE JARDIN, par J. Engelhard...	271
★ LE CINÉMA, VÉHICULE DE LA TÉLÉVISION, par Henri Aberdam.....	276

FRANCE : Administration et Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Téléphone : Élysées 26-69 et 66-28. Chèque postal : 91-07, Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Téléphone : Élysées 87-46.

	France et Union Fr.	Étranger
Abonnement simple.....	750 fr.	1 100 fr.
— avec envoi en recommandé.....	1 100 —	1 600 —
Abonnement comprenant les numéros hors série (4 n° hors série) simple.....	1 400 —	1 900 —
— — — — — recommandé.....	1 900 —	2 500 —

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 11.6840.

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

IL N'Y A PLUS DE MYSTÈRE  
des "soucoupes volantes"

« Ce sont d'énormes ballons lancés par mes services pour l'étude des rayons cosmiques »

LES « SOUCOUPES VOLANTES »  
seront bientôt fabriquées industriellement  
ASSURE UNE REVUE AMÉRICAINE

LA MARINE DES ETATS-UNIS RECONNAÎT  
PROCÉDÉ A DES EXPÉRIENCES

Une soucoupe  
(ou un Vampire)  
sur les Alpes

Truman Has No Knowledge  
Of Any U.S. 'Saucer' Force

Johnson Says He Would Like a Saucer  
But He Doesn't Think There's One

Three-Foot Circular Object  
Found in Pasture in...

# LES SOUCOUPES VOLANTES

## VÉRITÉS POSSIBILITÉS ILLUSIONS

Voici un article qui nous a été demandé avec insistance par de très nombreux lecteurs. Mais il n'est pas possible de traiter de façon absolument satisfaisante une question que n'a pu résoudre une commission officielle désignée par le Gouvernement des États-Unis (et que n'éclaircissent pas les déclarations de savants suédois et américains prétendant que les soucoupes sont leurs ballons stratosphériques). Nous avons donc jugé plus sage de réunir les opinions de quelques personnalités éminentes et, d'autre part, de prier M. Alexandre Ananoff, qui, en octobre dernier, présida le premier Congrès international d'Astronautique, à Paris, de résumer les données principales du problème.



SIR G. DE HAVILLAND



HENRI FARMAN

### SIR GEOFFREY DE HAVILLAND le constructeur des « Comet »

Il m'est impossible de développer ce sujet parce qu'il se résume, à mon sens, par la phrase suivante :

« Je n'ai pas connaissance d'une preuve digne de foi à l'appui de l'existence des soucoupes volantes. »

### HENRI FARMAN pilote et constructeur d'avions

Je ne crois pas aux soucoupes volantes, surtout si elles sont censées venir d'une autre planète.

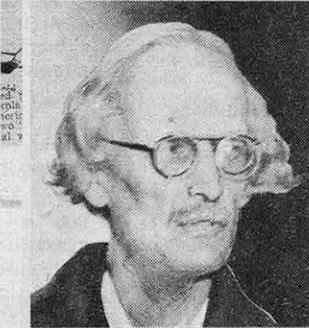
Ce n'est pas la première fois que beaucoup de personnes ont pensé voir des choses qui, en réalité, n'existent absolument pas, et je citerai ci-après quelques exemples.

— A la suite de la perte de l'avion de Nungesser et Coli qui tentaient de franchir l'Atlantique, des témoignages arrivèrent de nombreux points très éloignés les uns des autres d'après lesquels on affirmait avoir aperçu l'appareil. Malheureusement, toutes ces nouvelles se révélèrent fausses.

— Vers 1902, dans la région de Brest, de nombreuses personnes affirmèrent avoir vu arriver des ballons dirigeables présumés venir d'Amérique, mais cela était également inexact.



**R. ESNAULT-PELTERIE**



**PROFESSEUR PICCARD**



**RAOUL DAUTRY**



**JEAN LAFARGUE**

— A une époque éloignée, avant que je n'aie volé moi-même (kilomètre bouclé effectué le 13 janvier 1908), on affirmait avoir vu voler un avion pendant longtemps parallèlement au train allant de Marseille à Paris, ce qui était certainement faux.

— Enfin, plus près de nous, nous avons le monstre du Loch Ness qu'un très grand nombre de personnes ont aperçu, mais qui ne doit certainement pas exister.

En conclusion, je pense que la question des « soucoupes volantes » est un cas de psychose collective.

**ROBERT ESNAULT-PELTERIE**  
de l'Académie des Sciences

N'ayant jamais vu de mes yeux aucune soucoupe volante et sachant ce que valent les observations des profanes, il me serait bien impossible de vous donner aucune opinion, sauf celle que, « si elles existent », elles doivent être fort loin de la forme de soucoupe.

**AUGUSTE PICCARD**  
l'explorateur de la stratosphère

Je regrette de ne pas être assez documenté à ce sujet.

J'ai bien vu l'autre jour dans le ciel un objet brillant correspondant à peu près à une « soucoupe volante », mais c'était un simple météorite. De fait, je ne crois pas aux soucoupes volantes.

**R. DAUTRY**

administrateur général du Commissariat à l'Énergie atomique

Comme l'a dit M. Parodi lors de la déclaration qu'il a faite le 25 juin 1946 à la Commission de l'Énergie atomique des Nations Unies, le Commissariat ne poursuit que des recherches d'ordre pacifique. Je vous rappelle ses termes mêmes :

« Je suis autorisé à dire que les buts que le gouvernement français a assignés aux recherches de ses savants et de ses techniciens sont purement pacifiques. »

Dans ces conditions, ni moi, ni mes collaborateurs scientifiques ne sommes qualifiés pour avoir une opinion sur les soucoupes volantes.

**JEAN LAFARGUE**

ingénieur général des Fabrications d'Armement

Parmi les observations de soucoupes volantes relatées par la presse de tous les pays—tant en Europe qu'au Nouveau Monde—il y en a qui relèvent certainement de l'hallucination, ou même de la mystification. Toutefois, certaines descriptions précises sont troublantes; elles font penser à des projectiles guidés mus par fusées ou par statoréacteurs.

Attendons, pour aller plus loin, que le hasard fasse tomber entre nos mains un de ces mystérieux projectiles. Si le fait se produit, il y a fort à parier que le mystère se dissipera bien vite...

## ÉTIENNE ŒHMICHEN

professeur au Collège de France

Je n'ai, sur ces machines, que des indications fragmentaires et dont je ne puis garantir, de surcroît, l'authenticité.

## YVES ROCARD

directeur du Laboratoire de Physique de l'École Normale Supérieure

Il m'est impossible d'exprimer une opinion quelconque sans avoir connaissance d'informations certaines, même très fragmentaires.

## L. TOUSSAINT

directeur de l'Institut aérotechnique de Saint-Cyr

Vous me demandez mon opinion au sujet des « soucoupes volantes », j'ai le regret de ne pouvoir vous donner satisfaction.

Car mon opinion sur la question serait nécessairement basée sur les recherches et les essais qui sont effectués dans mon laboratoire.

## G. HARLANT

directeur de l'École Nationale Supérieure de l'Aéronautique

La question posée tombant sous le coup du secret de la Défense Nationale, mes fonctions d'officier général en activité de service m'interdisent d'y répondre.

## R.-G. DESGRANDSCHAMPS

ingénieur civil de l'Aéronautique

Les soucoupes volantes existent-elles ? A mon avis, cela n'a aucune importance ; il suffit qu'elles soient



R.-G. DESGRANDSCHAMPS

possibles et qu'elles présentent des avantages. Donnons-en d'abord une définition :

Dans l'esprit du public, la « soucoupe volante » est une sorte d'avion à aile circulaire doué d'une très grande vitesse. Si l'on s'en tient là, on peut la concevoir :

1<sup>o</sup> Sous la forme d'un avion ou d'un projectile à aile ronde, à vitesse subsonique, mais avoisinant celle du son. Les avantages consistent dans le retard à l'apparition des ondes de Mach grâce à la forme circulaire et surtout dans l'absence de vibrations, l'inconvénient qui résulterait, pour un avion lent, du faible allongement n'existe pas ici puisque l'on fonctionne à un très faible coefficient de portance.

Mais un appareil subsonique ne semble pas assez révolutionnaire pour mériter l'émotion que soulèvent les soucoupes volantes.

2<sup>o</sup> Ce sera plutôt un engin de forme circulaire, non habité, lancé par fusée et progressant ensuite à vitesse nettement supersonique au moyen d'un turbopropulseur, télécommandé et emportant une charge d'explosif.

On peut donc dire que, demain, l'engin-robot dont nous venons de parler sera susceptible, tel un avion bombardier, d'accomplir une lointaine mission et de revenir à son point de départ (guidage par avion, freinage par déviateur et par fentes...).

3<sup>o</sup> Une autre sorte de soucoupe volante imaginable serait l'avion habité, à aile circulaire et doté d'une vitesse nettement supersonique. Dans l'état actuel de notre technique, on ne peut guère l'envisager que comme lancé d'un avion kangourou à très grande altitude.

## DR EUGEN SÄNGER

président du Comité international pour le développement de la navigation interplanétaire

Si l'on admettait la réalité des observations, et en excluant les illusions d'optique ou les confusions, on ne pourrait encore décider s'il s'agit de véhicules combinés terre-air, d'aéronefs purs ou de corps remorqués par des avions à très haute altitude.

Tous ces appareils auraient, en utilisant des combustibles chi-



EUGEN SÄNGER

miques, un faible rayon d'action et, s'ils employaient des matériaux atomiques, leurs constructeurs ne se risqueraient pas à perdre leur avance technique en exposant, pour des vols au-dessus de territoires sans intérêt pour eux, leurs machines à des accidents ou à de révélatrices analyses de gaz.

La possibilité qu'il s'agisse de corps remorqués, soit dans un but d'observation ou pour alarmer les populations, paraît la plus simple à réaliser, mais la forme et la grosseur des objets qu'on dit avoir observés paraissent peu appropriées à ces emplois.

Jusqu'à preuve du contraire, le technicien de l'aviation et du vol interplanétaire doit par conséquent admettre qu'il s'agit d'une arme, vraisemblablement immatérielle, de la guerre des nerfs.

## GABRIEL VOISIN

le constructeur du premier hydravion

Le nombre et la diversité des renseignements, la coïncidence de certaines déclarations semblent prouver qu'il a été observé dans l'atmosphère terrestre des corps d'apparence circulaire probablement animés d'un mouvement de rotation et capables de déplacements verticaux et horizontaux très rapides.

L'application de la réaction dans le domaine aéronautique peut à la rigueur expliquer le fonctionnement des « soucoupes volantes », mais, dans l'état actuel de nos connaissances aérodynamiques, la forme circulaire adoptée pour la conception d'un avion apparaît comme une erreur.

Nous sommes donc réduits à des conjectures pour trouver une

explication plausible à la forme généralement observée.

L'hélicoptère, tel que nous le connaissons, est bien loin des descriptions enregistrées de « soucoupes volantes », mais il est permis de supposer que des transformations successives pourraient l'amener à des formes différentes.

Un disque garni de pales à sa périphérie, et tournant sur lui-même permettrait des déplacements verticaux et horizontaux à des vitesses élevées. Cet ensemble, en marche, se rapprocherait de la forme observée, l'utilisation des forces gyroscopiques permettant le maintien facile dans une position déterminée de la machine animée d'un mouvement circulaire.

Le problème des forces indispensables à la marche de cet appareil est évidemment difficile à résoudre, mais les découvertes nucléaires sont de nature à permettre, sous un poids et un volume réduits, des réserves d'énergie dont l'importance et la durée peuvent être considérables. L'utilisation de l'énergie atomique actionnant par des réactions dirigées une machine rotative expliquerait techniquement les soucoupes volantes, fonctionnant à peu près comme font les « soleils » dans nos feux d'artifice.

Mais le problème technique n'est pas le point le plus étonnant de nos soucoupes.

D'où proviennent ces machines ? Où sont-elles construites ? Comment et par qui sont-elles contrôlées ? C'est là qu'est le côté surprenant.

Il est en effet extrêmement difficile de conserver un secret absolu en matière d'aéronautique ou même d'astronautique. La construction d'un prototype peut à la rigueur être cachée, mais les essais en sont inévitablement aperçus quand ils revêtent quelque importance.

C'est ce qui semble s'être produit, et à de nombreuses reprises, pour les « soucoupes volantes ».

Comment et où les soucoupes volantes ont-elles pris leur essor ? Il est douteux que le lieu de départ soit l'Amérique. L'un de ces appareils, s'élevant d'un point quelconque du territoire américain, aurait été signalé peu après les observations.

L'Europe ne peut pas être le

lieu du départ des soucoupes. La densité de la population n'y permet pas de secret aérien.

Il ne resterait alors qu'un pays possédant les moyens de construire et d'expérimenter des machines volantes importantes dans le secret, et ce pays est la Russie. La Russie dispose d'ingénieurs éminents et de moyens d'investigation importants. Il est possible d'imaginer dans les immenses déserts de Sibérie un laboratoire ou même une usine capable de concevoir, construire et lancer des machines résultant de recherches dirigées dans un sens que nous n'avons pas encore envisagé. Avec les moyens voulus, un seul homme de génie, entouré d'une équipe sélectionnée, suffirait pour cela.

Cette hypothèse n'explique pas encore pourquoi les créations de cet organisme, s'il existait, ne seraient pas expérimentées dans les régions désertes du Nord et pourquoi ces travaux seraient déflorés par des trajets au-dessus de continents peuplés et munis d'appareils d'observation perfectionnés.

On se trouve alors — comme les enquêteurs américains — contraints de se tourner vers une explication qui, confinant au merveilleux, peut à peine être exprimée.

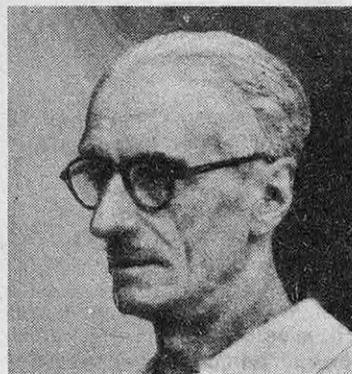
Les « soucoupes volantes » ont donné naissance à des informations qui doivent être fantaisistes, mais dont l'imagination s'autorise pour concevoir une explication extraterrestre.

Il est admis que notre seule galaxie doit contenir une incroyable quantité de planètes semblables à notre terre — et de formation géologique à peu de chose près identique.

S'il en est ainsi, on peut admettre également que, parmi ces mondes, il s'en trouve non seulement qui sont semblables au nôtre, mais aussi de plus évolués, et, par conséquent, dont l'avance technique sur nous est énorme.

Or, nous en sommes, nous, à l'astronautique. Dans la seconde moitié de notre siècle, il est certain que des projectiles seront envoyés dans la Lune. On peut même affirmer qu'en l'an 2000 il sera possible d'expédier sur notre satellite une machine capable de transporter des observateurs.

Il est donc possible d'imaginer une planète envoyant dans l'at-



GABRIEL VOISIN

mosphère de la Terre des explorateurs curieux de connaître notre globe, mais incapables pour l'instant d'entrer en liaison avec nous, parce que nous ne possédons pas encore leurs moyens de communications.

Je m'explique : un avion passe en Afrique au-dessus de la case d'un chef zoulou. L'appareil émet à l'intention de ce chef des renseignements, pour lui de la plus haute importance, sur la façon de traiter la maladie du sommeil. Les ondes traversent la case de l'Africain, mais le malheureux les ignorera tant qu'il ne disposera pas du récepteur sans lequel on ne peut recevoir la communication.

S'ils existent, nos voyageurs astronautiques, à bord de leurs soucoupes volantes, nous observent peut-être avec stupéfaction et cherchent, sans y parvenir, les moyens de communiquer avec nous, séparés qu'ils sont de la Terre et de ses habitants par une barrière plus haute et plus impénétrable qu'un gigantesque Himalaya, par notre retard technique et notre orgueilleuse ignorance.

## J. GAUZIT

astronome à l'Observatoire de Lyon

Maintes personnes ont certainement cru voir des soucoupes volantes alors qu'elles avaient devant les yeux un simple météore ou quelque objet atmosphérique plus rare, comme par exemple un éclair en boule. Je rappelle que l'on a prétendu avoir vu des éclairs en boule de plusieurs mètres de diamètre, dont la disparition a été accompagnée d'une très violente explosion.

## SCIENCE ET VIE

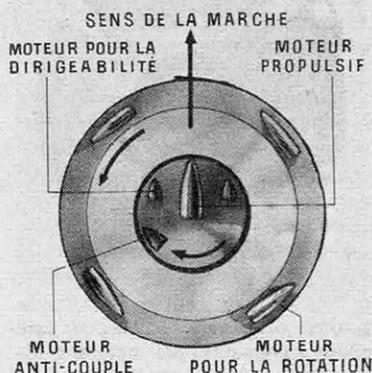
L'étude des météores que l'on appelle vulgairement des étoiles filantes a précisément montré aux astronomes avec combien de précautions on doit accepter les observations populaires en ce qui concerne notamment les estimations de l'éclat, des points d'apparition et de disparition, de la vitesse. Des observateurs non exercés arrivent à commettre des erreurs très grossières, d'autant plus que les météores sont plus faibles ou plus rapides. En reproduisant artificiellement l'apparition de météores au moyen d'un planetarium, on a constaté que les erreurs d'estimation deviennent importantes, même pour des observateurs exercés, dès que l'objet lumineux s'écarte à plus de 20 ou 25 degrés de la direction déterminant le centre du champ de visée de l'œil au repos; des recherches expérimentales

d'optique physiologique avaient déjà mené à ces conclusions.

D'autre part, j'ai lu plusieurs articles où l'on examinait si les soucoupes volantes avaient une origine terrestre ou extraterrestre... Cette dernière hypothèse n'est guère acceptable pour un astronome. Ce serait déjà une coïncidence très surprenante que, depuis que le monde existe, les « habitants » des autres planètes songent à envoyer vers nous des projectiles au moment précis où l'on a construit les premières fusées et où l'astronautique commence à être sérieusement étudiée. Mais, surtout, les astronomes savent que les recherches spectroscopiques sur les atmosphères des planètes ont montré l'impossibilité, sur les autres planètes du système solaire, d'une vie comparable à celle existant sur la Terre.

## M. MARCEL CHABONAT

Directeur du laboratoire Eiffel



Si l'on accorde aux soucoupes volantes une existence éventuelle, ce croquis, les gratifiant de quatre variétés de moteurs, constitue une suggestion relative à leur hypothétique fonctionnement.

# PROPOS AUTOUR D'UN PROBLÈME ET HYPOTHÈSES SUR UNE FORMULE

**S'**IL est déjà malaisé de parler de ce que l'on connaît, il est plus difficile (aux auteurs scrupuleux) de parler de choses que l'on ne connaît pas ou que l'on connaît bien peu.

Notre exposé n'a qu'une excuse : personne ne peut se flatter d'être spécialiste du sujet et nous ne prétendons nullement apporter une solution. Tout au plus risquerons-nous — non sans hésitation — quelques explications plausibles.

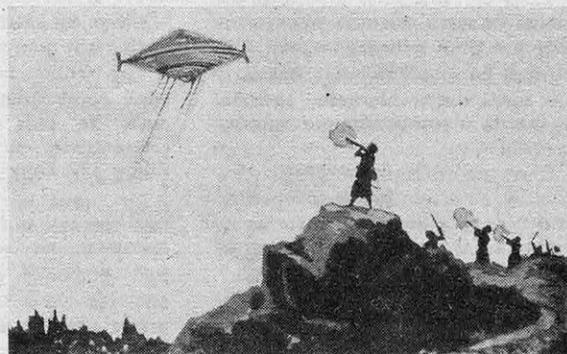
Cet article — nos lecteurs voudront bien nous en excuser — sera donc plus un propos qu'une étude.

### Les prosoucoupistes... les antisoucoupistes...

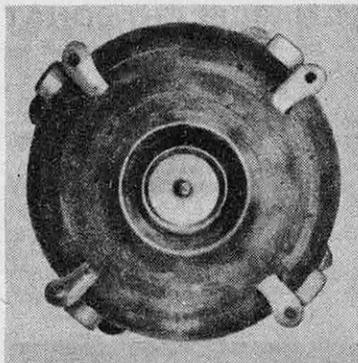
Depuis trois ans, il existe de par le monde des *prosoucoupistes* et des *antisoucoupistes*... Les premiers, en l'absence de renseignements précis



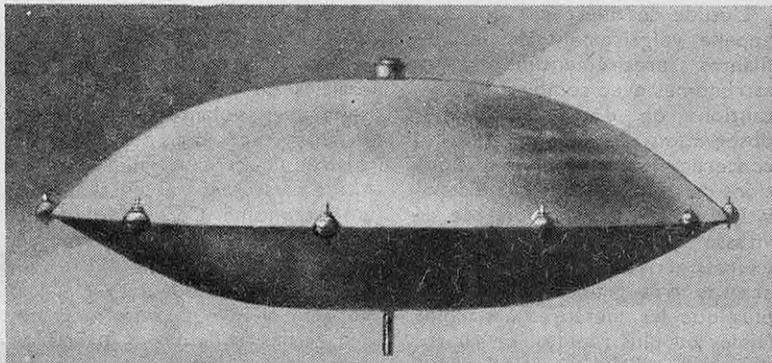
● Une illustration de Robida pour « La Guerre infernale » de Mericant publiée en 1905. Comme la suivante, la conception de cette machine volante s'inspirait du projet de dirigeable lenticulaire (1889) de L. Capazza. (Coll. Gras).



● Une image du roman « L'Invasion noire » (1896) par le capitaine Danrit (1855-1916). Plus connu sous son vrai nom de Driant, député de Meurthe-et-Moselle, celui-ci mourut sous Verdun, à la tête d'un bataillon de chasseurs.



● Vue de dessous d'une « soucoupe-dirigeable-hélicoptère » de M. Dreux-Hazard, expérimentée au laboratoire Eiffel à Paris, en 1925.

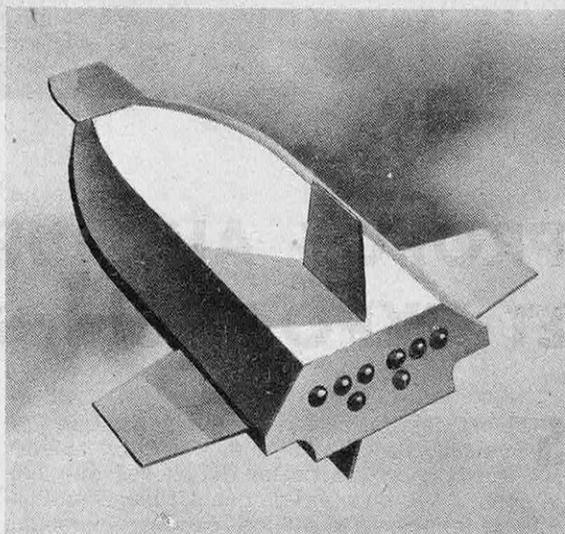


● La même, vue de côté. Depuis, plusieurs inventeurs ont assuré avoir construit, à la même époque ou avant, des appareils circulaires. Le Hollandais Weygers fait remonter ses travaux à 1924 ; l'Anglais Richards assure qu'avant 1914 M. Churchill assista aux expériences de son « monoplan annulaire ».

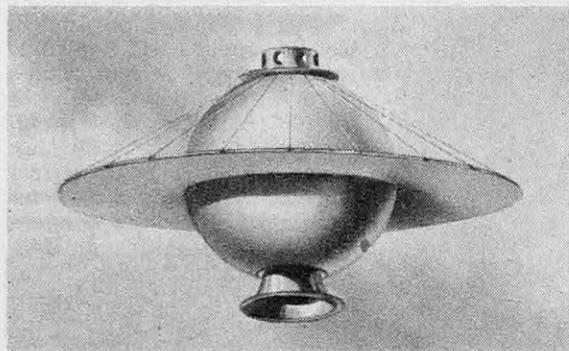
et indiscutables, échafaudent des hypothèses : se fondant sur les éléments qui leur sont fournis par les expériences pratiques et sur certaines lois de la physique et de la mécanique, ils s'efforcent, avec une louable persévérance, de faire « voler » des engins dont ils ne connaissent que l'aspect extérieur — et encore avec une approximation très relative.

Quant aux antisoucoupistes, voulant sans doute paraître plus positifs, ils condamnent d'emblée, avec intransigeance, toutes les observations recueillies, en les mettant au nombre des « hallucinations collectives ». Ils ont d'ailleurs beau jeu, puisque, depuis trois ans, on n'a pu mettre la main sur aucun engin ayant de près ou de loin l'aspect d'une soucoupe (ce qui, soit dit en passant, renforce de jour en jour leur position).

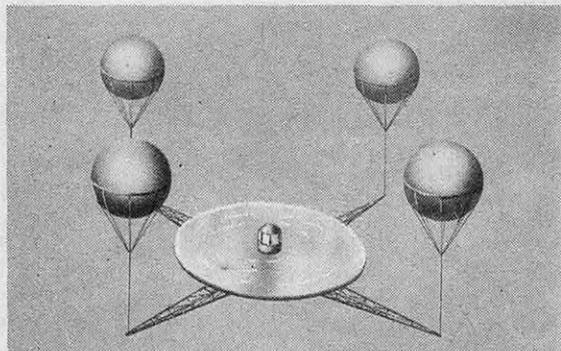
Pour notre part, le fait d'admettre sans discussion, comme des témoignages irréfutables, toutes les observations faites (il y en a eu jusqu'à ce jour 400 environ) nous paraît une attitude aussi peu scientifique que celle qui consiste à prendre la totalité de ceux qui ont fait ces observations pour d'aimables plaisantins. Nous nous garderons



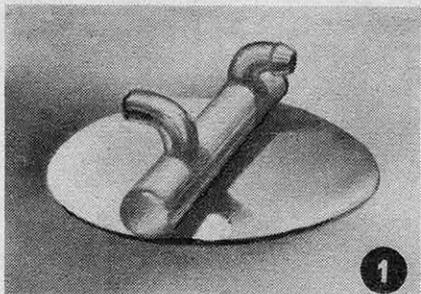
● En 1928, l'ingénieur allemand Frantz Van Hœfft proposait pour aider l'envol de sa fusée cosmique d'utiliser un astronef de très grande surface portante. (Longueur : 32,5 m ; largeur : 21,6 m ; surface portante : 100 m<sup>2</sup>).



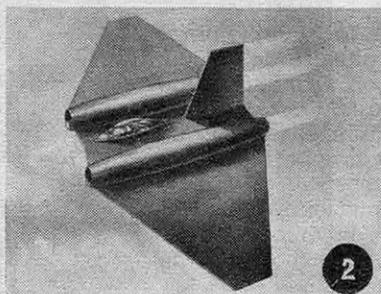
● Un ancêtre plus lointain encore : en 1889, les Français Faure et Graffigny songeaient à utiliser la pression du rayonnement solaire pour la propulsion dans l'espace de ce ballon sphérique qu'encerclait une sorte de soucoupe.



● En 1913, le Jules Verne russe, Krasnogorsky, reprenant l'idée de Faure-Graffigny, attelaient une soucoupe de 35 m à des ballons qui l'enlevaient jusqu'à la très haute atmosphère où elle prenait son autonomie de fonctionnement.



1

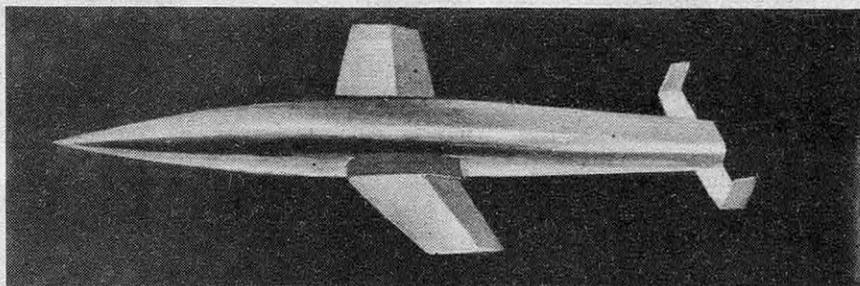


2

**1** Disque mis en rotation par des tuyères (expériences Riabouchinsky, 1924). Poids : 533 g ; charge de poudre : 50 g ; angle de lancer : 25° ; portée : 110 m en plusieurs ricochets.

**2** Un des premiers projets d'appareil à double stato-réacteur à grande surface portante conçus par l'ingénieur allemand Lippisch, spécialiste notoire des grandes vitesses.

● Aspect général de l'avion-fusée conçu par E. Sänger et I. Bredt. Avec sa proue en demi-ogive, ses parois verticales à hauteur des ailes, son fuselage non profilé à l'arrière et surtout la grande surface portante de sa cellule, il fit l'objet d'études tenues secrètes jusqu'en 1944. Poids à vide : 10 t ; poids en charge : 50 t.



donc de ces deux attitudes extrêmes et nous ne refuserons pas d'accorder notre confiance à quelques observateurs sérieux, familiarisés avec les choses de l'air, doués d'un parfait équilibre mental et — disons-le — faisant preuve d'une grande sobriété, ensemble de qualités qui devrait suffire à les préserver des extravagances de l'imagination.

Partant de là, on verra qu'un certain nombre de témoignages tendent à attester l'existence d'engins d'aspect circulaire, ayant certaines caractéristiques étrangères aux engins connus, ce qui nous amène naturellement à supposer qu'il s'agit de « recherches secrètes ».

### Les données du problème

Des nombreuses observations effectuées dans les régions les plus diverses de notre planète et rapportées par des témoins « dignes de foi », nous ne retiendrons que celles qui furent faites par des aviateurs chevronnés, parce qu'elles offrent à notre avis les plus grandes garanties.

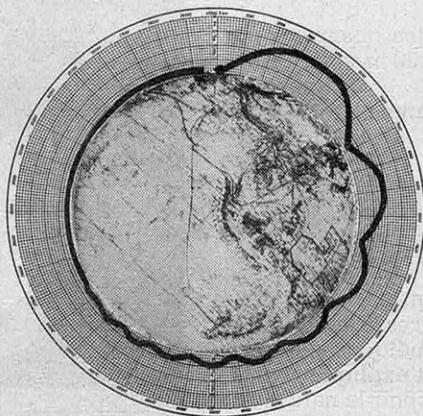
La longue liste de ces observations commence au 24 juin 1947, avec le rapport du pilote américain Kenneth Arnold, qui soutint avoir rencontré neuf disques volant en formation.

Le 7 janvier 1948, le pilote de chasse Thomas Mantell, de la base aérienne de Godman-Field, dans le Kentucky, volant en formation avec deux autres appareils, aperçoit, marchant à bonne

allure, un « objet » métallique de grande dimension — il en estima la longueur à 130 m — ressemblant à un « cône de crème glacée couleur d'argent et couronné de rouge ». En dépit de ses efforts, il ne put atteindre l'objet qu'il avait pris en chasse. Abandonné par ses coéquipiers, Mantell continua seul sa poursuite qui le mena à 8 000 m d'altitude. Peu après, on devait retrouver son corps près des débris de son avion. La chasse n'avait pas duré moins de trente-cinq minutes, pendant lesquelles nombres de renseignements furent transmis à la base de Godman-Field par le malheureux pilote.

Plus près de nous, le 27 avril 1950, l'avion régulier de la TWA, sur une ligne rayonnant de Chicago, croisa en route un « objet rond, rouge, comme du fer surchauffé ». L'apparition fut observée pendant sept minutes par le pilote, le copilote et les deux passagers.

Au mois de juillet de la même année, les capitaines Chiles et Whitted, pilotant un DC-3, aperçurent, en survolant la nuit et par temps clair les environs de Montgomery (Alabama, E.-U.), un objet d'environ 30 m de long, formé de deux ponts garnis chacun de « fenêtres » nettement visibles. A l'approche de l'avion — Mantell avait déjà signalé quelque chose d'analogue — l'objet laissa échapper des flammes et monta à angle aigu. La vitesse fut estimée par les deux témoins à 1 500 km/h, et son passage à proximité créa un remous que ressentit le DC-3.



● Principe des ricochets sur les couches supérieures de l'atmosphère (d'après les recherches de E. Sänger et I. Bredt).

C'est encore la même année, le 31 septembre, que le capitaine Jack Adams, titulaire de 7 000 h de vol, et son copilote, Anderson, ayant 6 000 h de vol à son actif, aperçurent non loin de Memphis, vers 21 h 30 et par beau clair de lune, « un disque orange, se déplaçant à une vitesse supersonique ». Ils distinguèrent les « deux ponts », avec, sur leur face circulaire inférieure, « plusieurs lumières, sortes de fenêtres ». Ils aperçurent en outre, dans la partie centrale du disque (le moyeu), une « petite lumière intense ».

Nous bornerons là notre énumération, après avoir encore cité, pour mémoire, les témoignages de B. Totem, pilote civil depuis plus de huit ans et ancien inspecteur de l'Air Force ; de D. Gourley, ancien observateur de l'Air Force ; du capitaine Smith, qui, tout comme K. Arnold, vit plusieurs disques volant en formation, avec, en leur « moyeu », une « petite lumière intense ». Retenons enfin la première observation réalisée par un homme de science : celle de M. Hess, de l'Observatoire de Lowell, qui, le 20 mai 1950, observa à la jumelle, en plein jour, durant cinq minutes et « sans confusion possible », un petit disque, se déplaçant sans bruit à une vitesse qu'il évalua à 300 km/h.

Tous ces hommes dont nous venons de citer les noms sont des hommes expérimentés, dignes de foi, et dont l'équilibre physique (pour les aviateurs) est périodiquement contrôlé. Il est d'ailleurs très remarquable que leurs observations concordent sur bien des points (y compris la forme de « cigare » vue par les uns et celle de « disque » observée par les autres, car il faut dire, tout bonnement, que rien ne ressemble plus à un « cigare » qu'un « disque lenticulaire » vu par la tranche).

Bref, nous pouvons résumer comme suit l'ensemble des observations :

1. L'objet a la forme d'un disque renflé à sa partie supérieure ;
2. Presque tous les objets possèdent un double pont et des « fenêtres » ;
3. Tous sont entourés d'une lumière fluorescente, parfois brillante ;
4. On constate un point lumineux dans le sommet du disque ;
5. La dimension varie suivant les observations et va de 30 cm, suivant les uns, à 130 m, suivant les autres ;
6. Parfois, il se produit une flamme rouge lors du déplacement ;
7. La mobilité des engins est très grande et leur vitesse élevée.

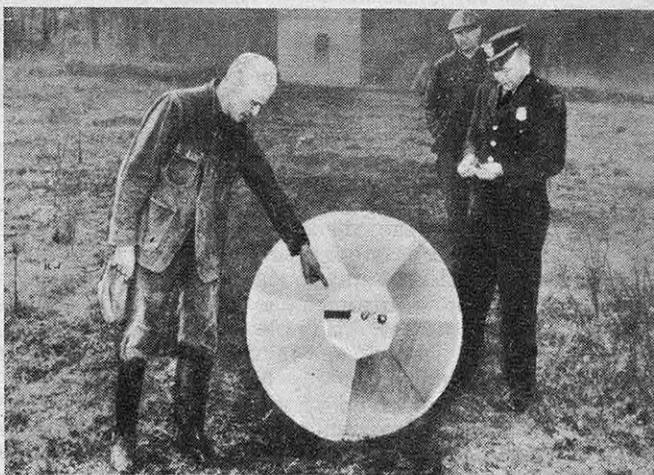
### Quelques explications plus ou moins satisfaisantes

De telles observations n'allèrent pas sans soulever des commentaires, et la presse mondiale, parfois en « complicité » avec quelques personnalités, essaya tant bien que mal d'expliquer l'origine des engins observés, d'en définir la nature et le fonctionnement.

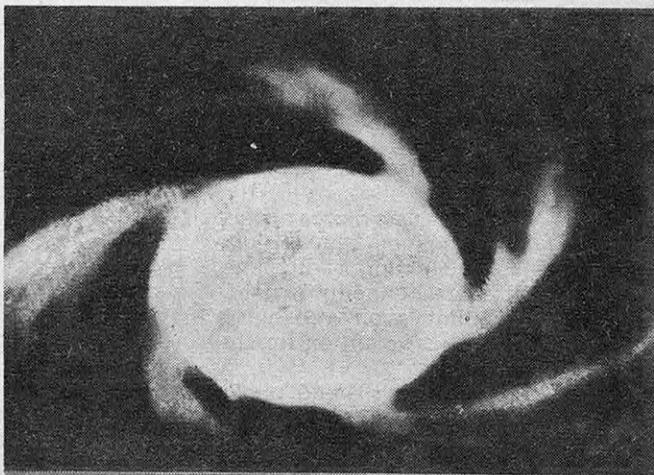
Il nous paraît intéressant, avant de pousser plus loin notre étude, de rappeler brièvement quelques-unes des explications proposées.



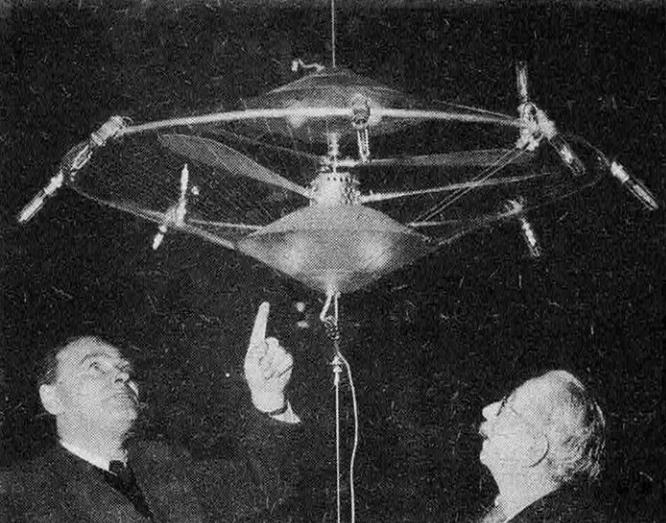
● Le 11 mai 1949, le fermier Trent prit à McMinnville (Oregon) deux photographies d'une soucoupe volante qui passait au-dessus de sa maison. (D'après « Life ».)



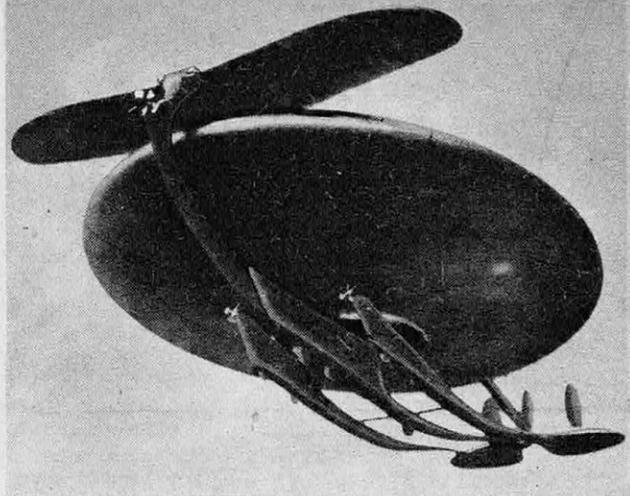
● Engin insolite trouvé à Horsehead (État de New York) le 8-4-1950, quatre jours après l'annonce (démontée) qu'on fabriquait des soucoupes aux U. S. A.



● Au début d'avril 1950, M. Muller, reporter de cinéma, prit à trois heures du matin, aux îles Baléares, ce cliché d'une soucoupe en vol publié par « Informations ».



● Un modèle de soucoupe construit outre-Rhin, en 1950, par M. Galonska (à gauche). Il est attaché parce que la fabrication d'appareils volants reste prohibée en Allemagne.



● Conçu un peu avant la seconde guerre mondiale par l'italien F. Tallei, cet appareil devait avoir 50 m de diamètre. Son principe s'inspirait de celui des hélicoptères.

Tout d'abord, les prosoucoupistes semblent admettre unanimement que nous nous trouvons en présence d'au moins deux types de soucoupes :

1° Les unes de petite taille (30 cm), animées d'une grande vitesse, et pouvant, en plein déplacement, changer brusquement de direction à angle droit. On suppose qu'elles seraient téléguidées.

2° Les autres, de dimensions plus grandes (de 30 m à 130 m), moins rapides, et que piloteraient des êtres se trouvant à bord.

La principale faiblesse de cette classification simpliste paraît consister dans les dimensions qu'on attribue ici aux soucoupes avec un peu trop d'assurance : nous ne croyons pas qu'il soit tellement facile, même pour un pilote expérimenté, d'apprécier la distance et, par suite, le diamètre apparent ainsi que la vitesse de déplacement d'un objet, surtout lors d'une observation nocturne.

Cela n'exclut pas l'existence des soucoupes, mais rend bien précaire l'affirmation selon laquelle il existerait toute une gamme de dimensions.

Quant au mode de fonctionnement, là encore, deux opinions s'affrontent :

1° Il s'agirait d'un appareil mixte, fonctionnant à l'instar des hélicoptères, c'est-à-dire à l'aide de pales tournantes, mues peut-être par des moteurs à réaction ;

2° L'appareil pourrait être plus simplement un disque propulsé par un turboréacteur, un statoréacteur ou un moteur-fusée.

### La question d'origine

En ce qui concerne l'origine des soucoupes, on s'en tient, jusqu'ici, à deux hypothèses :

1. *Origine terrestre* (et, sans doute, engin secret). — Cette opinion s'appuie sur l'affirmation d'un journaliste américain, Henry Taylor, qui, en octobre 1950, annonça la découverte au Texas, dans la baie de Galveston, d'un engin de 50 cm de diamètre, portant l'inscription suivante :

« Secret militaire des U. S. A.

» Forces aériennes (n°...).

» Quiconque endommagera cet appareil ou relèvera des détails de sa construction est pas-

sible de poursuites de la part du Gouvernement des U. S. A.

» Prière de téléphoner d'urgence pour enlèvement (suit le n° d'une base aérienne).

» Non explosif. »

2. *Origine extraterrestre*. — Les tenants de cette hypothèse se réfèrent à une information venue de Hamlet, dans la Caroline du Nord, en janvier 1950 : « Une soucoupe volante se serait écrasée au sol. On aurait trouvé à son bord deux êtres lilliputiens de 40 cm, tués par le choc ; ce seraient des habitants de Jupiter. On procède à leur autopsie. » Il s'agissait d'une mystification.

En novembre 1950, un fait identique se produit quelque part aux États-Unis et, cette fois, on nous annonce l'anéantissement d'un équipage de nains à « apparence humaine, habillés à la mode de 1890 (?) ».

Autre supercherie, bien entendu. Néanmoins, c'est le point de départ d'une série d'aberrations. A grand renfort de logique, on veut « expliquer ». Et l'on conclut :

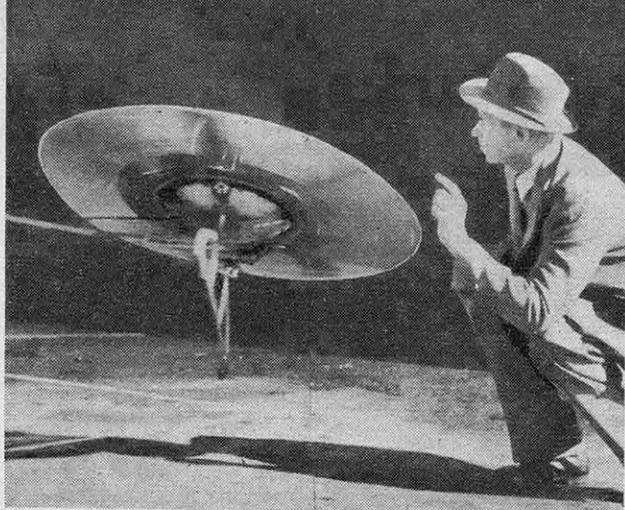
1. Les négroïdes et les pygmées vivant sur notre planète ne sont pas suffisamment évolués du point de vue technique pour construire de tels engins ;

2. Il est possible par contre de créer une race spécifique de lilliputiens par simple ablation de l'hypophyse, glande qui agit sur la croissance et dont la suppression, selon les dires du D<sup>r</sup> Pierre-Marie, peut provoquer le nanisme ;

3. L'explication la plus plausible (?) est l'existence d'êtres extraterrestres.

### Martiens et Joviens

Une fois admis ce point — fort séduisant d'ailleurs et très en vogue aux États-Unis — l'imagination se laisse aller à un débordement que plus rien ne peut réfréner. On parle d'avant-gardes interplanétaires venant préparer l'arrivée du gros de l'expédition chargée d'envahir la Terre (opinion du physicien Blyn-Fisher), de l'invasion inévitable de Martiens visant à nous expulser (où irions-nous ?) et à s'installer à notre place dans un climat plus chaud que celui de leur



● Disque volant présenté en septembre 1950 (en manège) par l'Américain E. M. Kay. Ce modèle, d'un mètre de diamètre et pesant environ 9 kg, atteignait la vitesse de 115 km/h.

planète (opinion de l'astronome Del Marijo). Enfin, ces conjectures — à force d'être répétées — étant prises pour vérités, les juristes s'en mêlent et demandent — le plus sérieusement du monde : « Si nous ouvrons le feu sur les habitants des autres planètes, notre acte pourrait-il être considéré comme un crime de guerre dont les auteurs pourraient être poursuivis comme assassins ? » (avis de G. Braunheller).

Ces opinions laissent songeurs et on se demande si l'existence éventuelle des soucoupes volantes n'est pas plus dangereuse, pour les humains, par les hypothèses auxquelles conduit leur origine supposée que par leurs effets réels, qui, jusqu'à ce jour, avouons-le, ne furent pas particulièrement néfastes.

D'autre part, nous voulons bien croire à l'existence de l'équipage martien ou jovien, à la condition toutefois que l'astronomie, telle que nous la connaissons, soit sérieusement révisée et qu'aux difficultés rencontrées par les astronautes on propose des solutions victorieuses et totalement différentes de celles préconisées à ce jour. Quant à ces informations — sans développements — des journalistes américains, nous aimerions pouvoir leur accorder créance, comme il paraît indiqué de le faire pour les aviateurs. On aimerait les voir apporter, à défaut d'un fragment de soucoupe (ou du rapport d'autopsie), au moins une preuve photographique.

Il se trouve des gens pour croire à la sincérité des observateurs, mais pas à l'existence des « soucoupes volantes » : ils expliquent les observations signalées soit par les *météorites*, qui laissent très souvent derrière eux une traînée lumineuse, soit par le *reflet*, éloigné de son point d'origine, du rayon solaire ayant frappé la surface brillante d'un avion en marche (?), soit par le *fantôme* provoqué par le passage d'un avion se déplaçant à vitesse sonique, fantôme matérialisé en un halo mobile, ayant vaguement la forme d'un disque (?); très souvent par les ballons sondes et plus souvent encore par les « crêpes volantes », avions expérimentaux de forme ronde ou semi-

## La formule hélicoptère

À la question souvent posée : « Un appareil de forme circulaire peut-il s'élever et voler ? » une réponse positive est possible, si l'on recourt à un disque garni de pales escamotables, à incidence variable.

De tels modèles n'existent pas, mais l'expérience a prouvé que les données techniques ne s'opposent pas à ce qu'ils soient construits et utilisés.

La mise en rotation de tels appareils peut être assurée par une série de moteurs à réaction installés le long du disque.

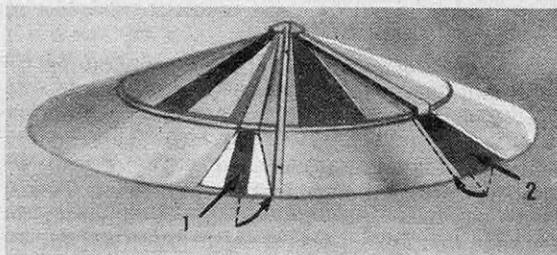
Rien ne s'oppose non plus à ce que soit disposée, dans la partie centrale une cabine, dont l'immobilité serait assurée soit par un moteur à réaction anticouple (suivant, entre autres, l'opinion de Marcel Chabonat), soit par un gouvernail vertical, placé dans le souffle d'une hélice tractrice (expérience du Dr Kay). Cette dernière expérience révéla, pour l'ensemble du dispositif, un rendement des plus médiocres et un manque total de stabilité : il semble bien que cette formule, qui fait intervenir des résistances supplémentaires, ne puisse donner, dans les meilleures conditions, qu'un mauvais hélicoptère (opinion du Dr Alexandre Klemin).

Rappelons enfin qu'en 1925, au laboratoire Eiffel, le Français Dreux-Huzard effectua quelques essais infructueux sur un type d'appareil très « soucoupe volante ». Les résultats obtenus sont consignés, avec documents photographiques, dans un rapport daté du 1<sup>er</sup> octobre 1925 et signé de M. Lapresle (1). Reprenant sans doute l'idée du dirigeable lenticulaire de Louis Capazza, M. Dreux-Huzard avait imaginé un appareil ayant la forme d'une lentille biconvexe de 100 m de diamètre, pourvue à son extrémité d'un certain nombre d'ailes à sustentation dynamique, devant faciliter par la rotation de l'ensemble la manœuvre d'envol et d'atterrissage. L'intérieur de cette espèce de dirigeable rigide était aménagé pour contenir des ballons d'hydrogène.

## La formule disque

En regard de la formule hélicoptère, celle du disque paraît séduisante, quoique nous manquions encore de données précises sur ses caractéris-

(1) Cette expérience a été révélée par *Les Ailes*.



● Le « Brollycopter » de M. Olen Sipe, dont les essais, en modèle réduit, sont en cours, se compose de deux cônes pourvus de pales qui tournent en sens contraires.

tiques, faute d'une expérimentation méthodique qui apportera sans doute d'heureuses surprises.

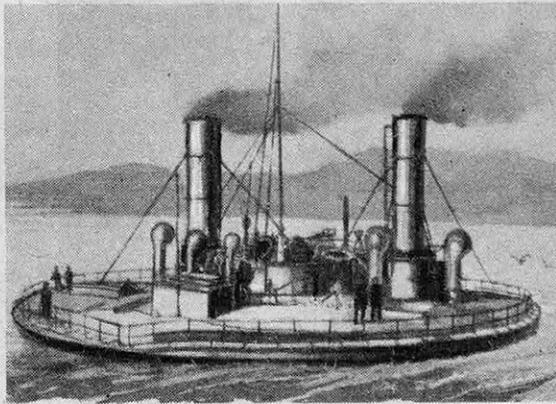
Les seules données existantes sont relatives aux ailes rondes fixes, comme celles de ces « crêpes volantes » qu'on a parfois prises pour des « soucoupes » et que construit pour le compte de la marine américaine Charles Zimmermann (Chance-Vought V173 et XF 5 U.) Les essais aux grandes vitesses montrèrent l'avantage de l'aile circulaire sur les ailes de formes classiques, du fait de son faible allongement facilitant notamment l'écoulement de l'air. Par contre, on nota une certaine instabilité, cause prédominante de l'échec des tentatives successives.

Tout autre semble devoir être la formule surface circulaire tournante, car la stabilité gyroscopique serait ici assurée du fait même de la mise en rotation. Là, comme dans le cas précédent, on recourrait aux réacteurs, et la partie centrale — dont l'immobilité serait assurée par un dispositif anticouple — pourrait être pourvue d'un moteur plus puissant pour le déplacement latéral.

Cette formule séduisante donnerait d'abord une explication satisfaisante de certaines « anomalies » présentées par les soucoupes. Leur vitesse élevée et leurs accélérations brutales ne peuvent s'expliquer que par l'emploi de la réaction. En outre, la possibilité qu'elles ont de changer brusquement de direction s'expliquerait par le fait qu'un disque dispose d'un bord d'attaque égal sur toute sa périphérie, qu'il n'a pas besoin de virer lui-même et que la manœuvre peut s'accomplir par une simple orientation du moteur central.

Quant aux dimensions constatées, elles entraînent nécessairement des surfaces portantes considérables, ce qui est très important, car on peut ainsi, sous une faible incidence, réaliser des vols planés sur de longues distances et obtenir des accélérations considérables (l'expérience a pu être réalisée de façon probante sur quelques disques).

Il nous paraît utile de rappeler ici que, vers la fin de la guerre, d'importantes recherches furent entreprises en Allemagne, dans le domaine des engins à grandes surfaces portantes (Irene Bredt et Eugen Sänger) : en utilisant exclusivement les lois encore mal connues de la *superaérodynamique*, on peut réaliser, par « ricochets » successifs sur les couches atmosphériques, des vols circumterrestres avec, pour seule énergie, celle qui était indispensable pour obtenir la vitesse de départ. Pourquoi les « soucoupes volantes » n'utiliseraient-elles pas, pour leurs



● Construit en 1890 par l'amiral Popoff le « Novgorod » était de forme circulaire et jaugeait 3 000 t. Il se propulsait en tournant sur lui-même et pouvait, son tirant d'eau étant très faible, évoluer dans des eaux peu profondes.

évolutions, les mêmes lois, en glissant et en rebondissant sur notre atmosphère?... Les pierres plates lancées avec un mouvement giratoire sur la surface des eaux tranquilles le font bien.

Ajoutons enfin que, si la forme allongée des avions supersoniques et leurs ailes en flèche sont particulièrement propres à « traverser » le plus commodément possible un élément dense et satisfait en cela aux lois de l'aérodynamique, le disque, lui, nous apparaît devoir répondre à celles de la *superaérodynamique*.

A lois nouvelles, engins nouveaux. Et, quoique la comparaison nous semble téméraire, nous ne saurions mieux faire, pour préciser notre pensée, que de dire qu'à nos yeux « la soucoupe volante est à l'avion supersonique ce qu'un bateau plat est à un sous-marin... ». L'un est fait pour traverser l'élément, l'autre pour le dominer.

## Conclusion

Est-il nécessaire de conclure, de se déclarer pro-soucoupiste ou antisoucoupiste ? Nous préférons, ayant exposé l'essentiel des données, laisser nos lecteurs prendre parti, à leur gré.

Si l'on admet que les soucoupes volantes existent, il faut se rendre à l'idée d'engins qu'on désire garder secrets. En ce cas, s'il s'est trouvé des observateurs indiscrets, c'est que l'expérience ne peut — surtout dans ce domaine — se limiter au laboratoire : il faut procéder aux essais en vraie grandeur et envisager le risque de les voir étalés au grand jour. On peut penser que c'est ce qui s'est produit. Mais, dans ce cas, *qui* expérimente ? C'est là une question à laquelle il est bien épineux de répondre.

Dès les premières observations, une commission fut chargée par le Gouvernement des États-Unis d'enquêter sur l'existence des soucoupes. Elle leur trouva d'abord une étroite parenté avec le célèbre serpent de mer ; à présent, cette version désinvolte ayant été fraîchement accueillie par l'opinion publique, elle tend à leur attribuer une origine extraterrestre.

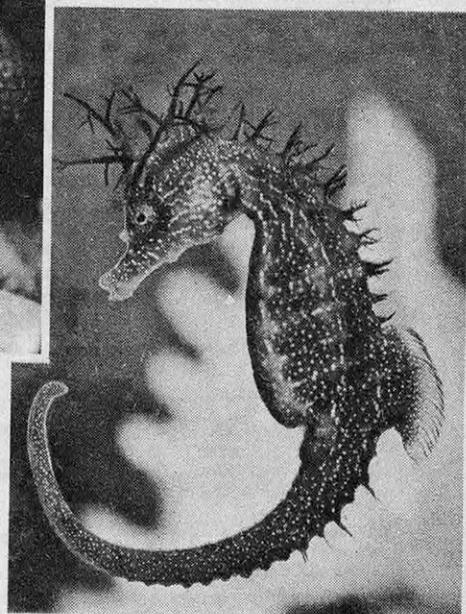
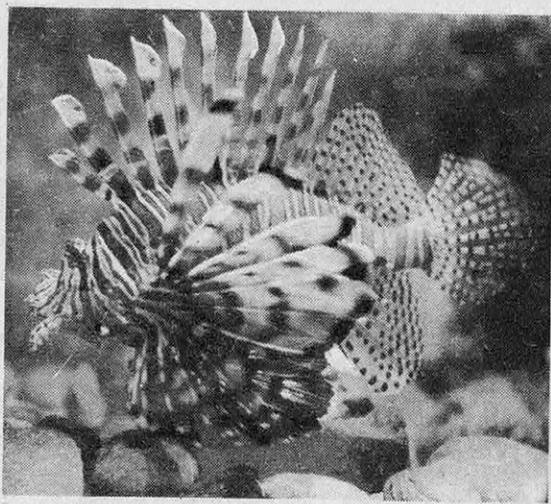
Devant ces conclusions, on peut se demander si les enquêteurs cherchent à masquer les travaux de chercheurs américains, ou à éviter d'alarmer l'opinion en reconnaissant l'existence d'une arme éventuelle qui ne serait pas américaine.

Mais si on accepte l'origine extraterrestre, le problème devient d'ordre mondial, et l'on ne conçoit pas pourquoi l'Amérique aurait l'exclusivité de ces incursions étrangères...

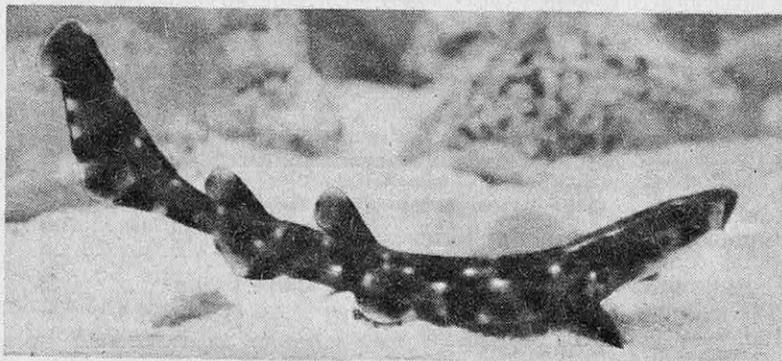
Alexandre Ananoff

● La rascasse volante (*Pterois volitans*), commune dans les mers chaudes, serait un merveilleux ornement pour les aquariums si elle ne coûtait chez nous près de 100 000 fr.

● Une roussette (*Scylium stellare*) sur ses œufs. L'embryon de ce poisson très répandu peut être examiné à travers l'œuf durant les mois de son développement.



● L'hippocampe (*Hippocampus guttulatus*) ou cheval marin, à la queue préhensile, est très décoratif, mais difficile à nourrir en captivité.



## L'AQUARIUM MARIN PRIVÉ

L'aquarium d'eau douce a de nombreux fanatiques. Mais les propriétaires d'un aquarium marin sont beaucoup plus rares, malgré les satisfactions qu'il procure. Son entretien ne présente pas de grosses difficultés, pourvu qu'au choix judicieux de ses hôtes, s'allie une surveillance sévère des qualités de l'eau et de la nourriture.

**L'**UNE des questions qui m'est le plus souvent posée est la suivante : « Tous les combien faut-il changer l'eau de mes poissons rouges ? » A quoi il m'est impossible de répondre sans connaître le nombre et la taille des poissons d'une part ; le volume et la surface de l'eau d'autre part. Ce rapport a été déterminé par l'expérience : le milieu ne se suffit pas à lui-même ; il existe un minimum au-dessous duquel l'équilibre respiratoire est rompu et au-dessus duquel il faut se maintenir si l'on veut éviter de renouveler ou d'aérer l'eau.

C'est là le principe fondamental de l'aquarium d'eau douce dormante, où le milieu est dit équilibré, compte tenu de la surface de l'eau, du nombre de poissons, de leurs exigences, de la

température et, éventuellement, des modifications chimiques dues aux plantes et aux déchets organiques. Encore faut-il reconnaître que ces principes ont été maintes fois exposés de façon erronée et que les aquariophiles eux-mêmes ont parfois des données inexactes, difficiles à redresser.

Cette stabilité indéfinie de l'eau de l'aquarium est quand même aisément réalisable, tant que l'on se tient très au-dessus du minimum ; et c'est par là précisément que l'aquarium d'eau dormante a conquis un grand nombre d'amateurs. Certains obtiennent des résultats fort intéressants. Mais qu'à ces mêmes amateurs on parle d'établir chez eux un aquarium marin, ils oublient soudain leur expérience et, désarmés, renoncent en disant à

## SCIENCE ET VIE

leur tour : « Tous les combien devrai-je changer d'eau ; comment, à Paris, entretenir des poissons de mer ? »

Ils savent, en effet, que les animaux marins meurent très vite dans un récipient d'eau de mer. De là à considérer la réalisation d'un aquarium marin comme impossible, il n'y a qu'un pas.

Certes, les êtres marins sont fort exigeants quant à leur respiration, car l'eau de mer ne contient au total que la moitié des gaz atmosphériques contenus dans la plupart des eaux douces. L'oxygène dissous y est sensiblement moindre et on y trouve un tiers d'azote en moins et cinq ou six fois moins de gaz carbonique. Il est donc très compréhensible que les poissons et les invertébrés marins soient extrêmement sensibles et que l'asphyxie intervienne avec une très grande rapidité lorsque l'on tente de les conserver vivants dans un milieu non renouvelé. Leur mort survient d'autant plus vite que l'eau de mer, en raison de sa densité, absorbe plus lentement l'oxygène que ne le ferait l'eau douce. D'autre part, dans les conditions normales pour eux, le gaz carbonique est dissous en si faible proportion que les poissons de mer ne peuvent pas supporter la moindre augmentation de ce gaz dans leur milieu. D'autres facteurs interviennent encore, de sorte que tout concourt à leur prompt disparition.

L'aquarium marin est cependant réalisable. Il n'exige même pas plus de soins que l'aquarium d'eau douce ordinaire, à la condition d'être équipé d'un matériel assez étudié et d'un mécanisme sans défaillance.

Ornement prestigieux et rare, l'aquarium marin est aussi un sujet d'observation et de recherches dont chacun retirera de grandes satisfactions.

### Construction

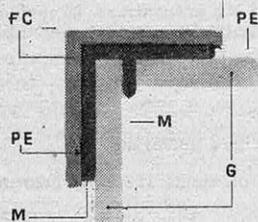
Le principe n'en est pas nouveau et la majorité des grands aquariums publics fonctionnent en circuit fermé, avec de l'eau de mer naturelle ou artificielle dont la durée est pratiquement illimitée. Ce fait devrait inspirer confiance et justifier un essai.

L'eau de mer, alcaline, est un solvant redoutable qui attaquerait rapidement les cornières et le fond d'un aquarium ordinaire. Il est donc indispensable d'avoir recours à une fabrication spéciale. Les fabricants ne se chargeant que peu volontiers de ce genre de construction, l'amateur devra sans doute ne compter que sur lui-même.

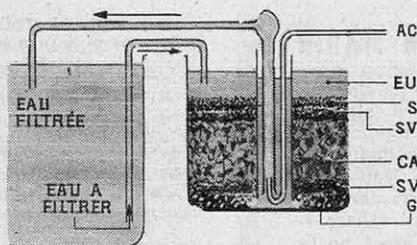
La difficulté se trouverait résolue si l'on se servait de cuves en verre coulé, mais ce matériel est fragile, peu décoratif et, surtout, le chauffage en est extrêmement délicat.

Pour réaliser notre aquarium marin, nous restons donc fidèles aux conceptions classiques des aquariums à monture métallique. Certes, des réalisations infiniment plus décoratives, plus naturelles aussi, sont possibles, mais il faut convenir qu'elles ne sont guère à la portée des amateurs. Qu'ils se consolent : même dans cet ordre d'idées, les solutions parfaites, idéales, ne semblent, à l'expert, réalisables qu'avec la construction d'un nouvel aquarium public établi sur de nouvelles données : les meilleures présentations actuelles, établies selon des principes que nous estimons, pour notre part, périmés, sont aujourd'hui insuffisantes.

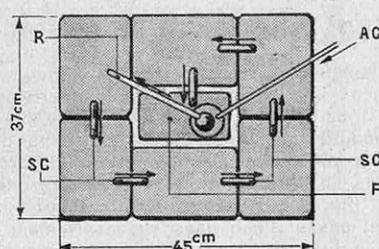
Le bâti de l'aquarium pourra être composé de fers en forme de L, isolés avec le plus grand soin de tout contact avec l'eau de mer. Le fond sera de préférence en glace « Sécurité », car le fond en ardoise est très lourd et difficile à chauffer. Les glaces seront placées sans contre-cornières. Le masticage devra être fait avec beaucoup de minutie. Je me garderai de donner une formule de mastic — il en existe de plusieurs marques — non plus qu'une marque d'isolant, de vernis ou de peinture, car il me semble bien délicat de préconiser certains produits ou de préférer certaines recettes. Le plus sûr sera de contrôler fréquemment la tenue et la résistance du matériel, mais, surveillé et entretenu, l'aquarium, s'il est bien construit, constitue un matériel très durable ; une vérification générale s'impose avec démontage complet des glaces après deux ou trois ans au maximum de service ininterrompu.



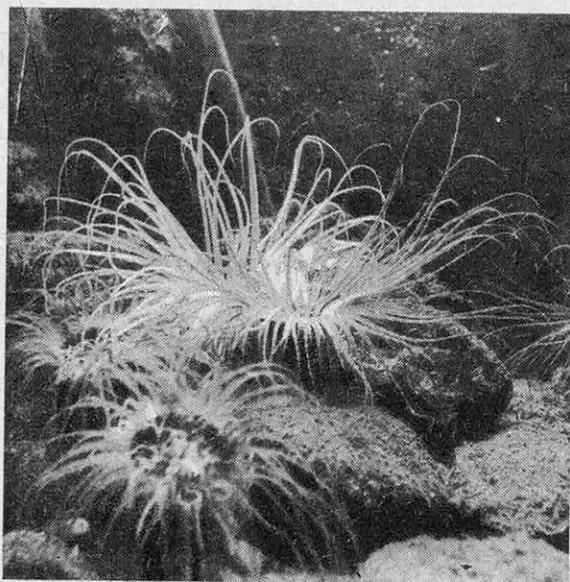
FC : FER CORNIÈRE  
PE : ISOLANT SPÉCIAL  
M : MASTIC  
G : GLACE



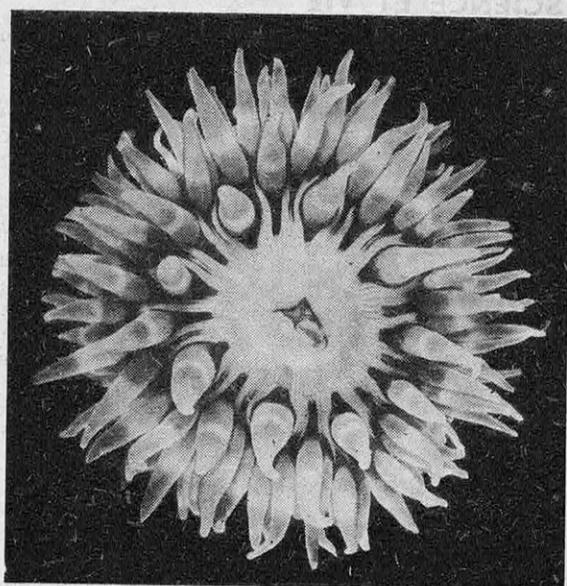
AC : AIR COMPRIMÉ  
S : SABLES SILICEUX (CLARIFICATEUR)  
SV : SOIE DE VERRE



AC : AIR COMPRIMÉ  
SC : SIPHON DE COMMUNICATION  
R : REJET DE L'EAU FILTRÉE  
F : FILTRE



● Épanouies dans l'aquarium, ces fleurs délicates sont en réalité des *Cerianthus membranaceus*, actinies qu'on trouve facilement et dont la conservation en aquarium est aisée. Leur effet décoratif est particulièrement heureux.



● La *Tealia felina*, l'une des plus belles actinies, vit normalement sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique. Ses teintes roses et violettes la font rechercher par les aquariophiles, mais sa sensibilité physique est très vive

## Remplissage

L'eau de l'aquarium pourra être naturelle ou artificielle ou, mieux encore, un mélange des deux eaux. Il semble même que les résultats soient plus stables en eau artificielle. Pour ma part, je conseillerais, pour différentes raisons, le mélange suivant : 1/4 d'eau artificielle, 3/4 d'eau naturelle ; étant entendu que cette proportion n'a rien de rigoureux et que l'on pourra, selon les possibilités, remplir l'aquarium exclusivement avec de l'eau naturelle ou artificielle.

En ce qui concerne l'eau naturelle, celle de la Méditerranée est très recommandable. Elle pourra être étendue d'eau douce pure et d'un degré hydrotimétrique aussi bas que possible, c'est-à-dire exempté de dureté. L'eau de l'Atlan-

tique, prise au large ou sur les fonds rocheux, peut aussi être utilisée, mais après clarification complète.

En fait d'eau artificielle, plusieurs formules ont été indiquées, que nous publions en note (1), et qui donnent des résultats absolument parfaits. Toutefois, le prix de revient de l'eau de mer chimique est assez élevé.

Pratiquement, il suffit de se munir d'un bon densimètre à eau de mer pour établir le milieu initial à la salinité voulue. Par la suite, il faudra veiller à maintenir celle-ci, car l'évaporation, toujours rapide, est grandement accélérée par la vaporisation de surface que produit l'air comprimé. Un procédé très simple est celui qui consiste à marquer extérieurement le niveau de l'eau et à compenser souvent la baisse par un apport d'eau douce, distillée de préférence.

L'eau de mer, ainsi préparée et entretenue, peut servir durant plusieurs années. Cependant,

(1) Plusieurs formules ont été préconisées. La meilleure à notre avis et la plus souvent utilisée (par exemple au Zoo de Bâle) est la suivante :

Chlorure de sodium technique cristallisé	.....	2 816 g
— de potassium	—	65
— de magnésium	—	550
Sulfate de magnésium	—	692
Bicarbonate de soude technique pulvérisé	.....	25

Une fois ces sels dissous, on ajoute 122 g de chlorure de calcium technique granulé.

H. Gosse, naturaliste anglais, avait proposé à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle une formule plus simple :

Gros sel commun	.....	100
Sel d'Epsom (sulfate de magnésie)	.....	8,80
Chlorure de magnésium	.....	14,30
Chlorure de potassium	.....	3

pour 4 litres d'eau douce pure et filtrée.

Pour les animaux de la Méditerranée, cette eau, dont le poids spécifique est 1,027, demande à être concentrée jusqu'à 1,029.

## CONSTRUCTION D'UN AQUARIUM MARIN

L'amateur peut sans trop de difficulté construire lui-même son aquarium marin d'appartement. Il fera son bâti de fers en L, isolés de l'eau de mer par une matière isolante spéciale et reliés à la cuve par du mastic (fig. 1). Une installation d'air comprimé fait circuler l'eau à travers un filtre. Le schéma sommaire que nous donnons ici (fig. 2) représente un filtre assez facile à réaliser. Il fait passer l'eau usée successivement à travers de la soie de verre, du charbon purificateur, et une couche de graviers. D'autre part, il est bon de pouvoir isoler les poissons, surtout certaines espèces agressives, d'où le montage que nous proposons (fig. 3), composé de six cuves reliées entre elles ainsi qu'au filtre par siphons.

## SCIENCE ET VIE

il convient, dans la pratique, de procéder à des renouvellements partiels, au cours de l'été de préférence.

### Mécanisme

Le seul matériel mécanique nécessaire est l'installation d'air comprimé. Celui-ci est indispensable, car il servira de force motrice pour faire circuler l'eau, qui doit être filtrée de façon sévère et continue. L'appareil envisagé est, avant tout, pratique, mais d'un faible rendement ; sa déperdition de force est considérable, mais c'est le système le plus sûr et le plus réalisable dans le cas qui nous occupe.

L'air comprimé proviendra d'une pompe fonctionnant à l'électricité. Parmi les nombreux modèles qu'on trouve chez tous les marchands d'aquariums, on en choisira un qui soit assez soigné pour qu'on n'ait à en redouter aucune défaillance. On pourrait tout aussi bien, d'ailleurs, utiliser un tube d'air comprimé du commerce, muni d'un manodétendeur à faible pression, voire un moteur compresseur. Toutefois, ce sont là des installations fort coûteuses et leur puissance est excessive pour l'aquarium d'appartement dont la contenance moyenne n'excède que rarement 500 litres.

### Filtrage

La régénération de l'eau salée se fait par filtrage. Il doit être sévère et continu, ou presque. Son rôle principal est de clarifier et de purifier l'eau, en retenant les déchets non solubles et les produits toxiques. Contrairement à ce que l'on croit généralement, il n'empêche en rien la production de microorganismes, dont la présence est fort utile : dans l'eau de mer naturelle, des copepodes, minuscules crustacés, pullulent, des algues vertes se développent, certains campanulaires (sortes de méduses d'abord groupées en colonies) effectuent leurs transformations et bien

d'autres formes de la vie marine attestent la salubrité suffisante du milieu filtré.

Notre schéma annoté indique le montage, classique en aquariophilie, du filtre. On peut le fabriquer soi-même sans difficultés ou l'acheter chez les marchands spécialisés. Pour en obtenir le maximum de rendement, il convient de réduire, autant qu'il est possible, la hauteur que devra atteindre l'eau filtrée avant de se déverser. Les rapports des diamètres des tuyaux de verre utilisés ont également leur importance au point de vue du rendement ; on l'apprendra, ainsi que maints autres détails, avec la pratique, de sorte que l'observation et l'ingéniosité de chacun trouveront à s'employer à toutes sortes d'améliorations techniques que la théorie n'indique point.

### Disposition type et réalisation pratique

En raison des tempéraments différents des animaux marins, il conviendra d'isoler autant que possible chaque espèce et quelquefois chaque animal.

C'est ainsi qu'il sera avantageux de réaliser non pas un aquarium, mais une série d'aquariums reliés par un siphon. Par exemple, quatre ou six cuves en verre coulé, dont les plus petites pourront n'avoir qu'une contenance de 2 l. L'ensemble pourra se présenter comme l'indique notre schéma. Cette combinaison de plusieurs petits récipients a l'avantage de permettre de placer l'aquarium sur un petit guéridon. Comme il sera accessible et visible de tous côtés, l'observation et le contrôle s'en trouveront grandement facilités. La lumière naturelle est indispensable, mais ne doit pas, cependant, être trop vive.

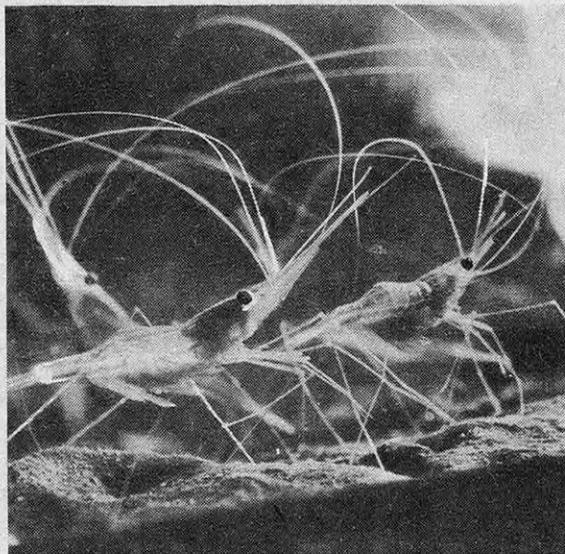
Tant qu'il ne s'agit que de très petits volumes d'eau, je conseille de ne rechercher aucun décor : ni sable, ni algues. S'il s'agit, en revanche, de cubes d'eau atteignant 50 l et plus, je conseillerais de rechercher un effet décoratif analogue à celui de l'aquarium d'eau douce.

En ce domaine, aucune règle ne saurait être imposée. Notons cependant que les siphons doivent être éloignés des algues, dont la proximité provoquerait leur désamorçage rapide et couperait le circuit.

### Quels animaux choisir ?

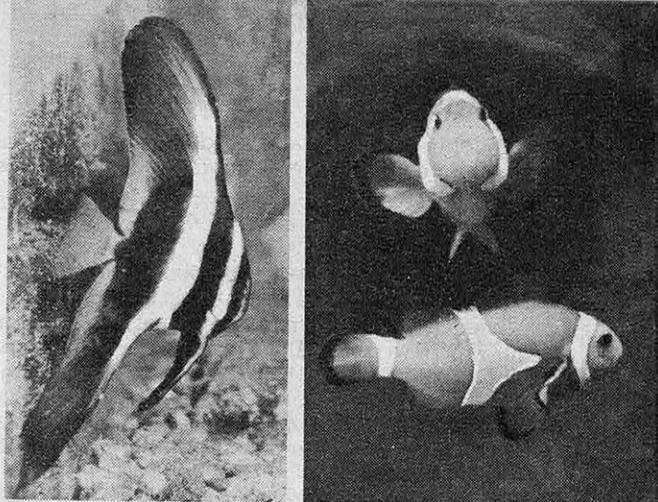
Du fait des prix moyens des féeriques poissons des mers chaudes — qui valent parfois 100 000 francs — notre choix se limitera aux poissons de France. Outre que certains sont fort beaux et intéressants, il est relativement aisé de se les procurer.

Par principe, nous éliminerons les poissons qui s'acclimatent mal à la captivité, ceux qui sont agressifs, ceux aussi qui ne sont pas nageurs et ne quittent guère le fond. Nous ne conseillons



← Les crevettes du genre «*Pandalus pristiis*» sont d'une élégance incomparable. Rose vif strié de blanc, elles prennent des teintes métalliques bleu-vert durant l'incubation des œufs. Mais elles ne s'acclimatent que difficilement.

Deux vedettes des aquariums marins : à gauche, un Platax, d'aspect particulièrement majestueux ; à droite, deux « clowns orange » (*Amphiprion percula*), poissons des mers chaudes, non pas rares, mais toutefois très coûteux, car leur transport est difficile.



donc ni les Gobiidés, ni les genres *Cottus* et *Lepadogaster* ni les Blennies. (Nous serons contraint, tout au long de ce texte, de désigner les poissons par leur nom scientifique, car l'expérience nous a appris qu'il était impossible de s'entendre en employant leurs noms communs, qui varient d'un port à l'autre.)

Au contraire, la famille des Syngnathidés est utilisable. Ses représentants les plus indiqués sont assurément, en ce qui nous concerne : *Hippocampus guttulatus*, *Nerophis lumbriciformis*, *Nerophis annulatus*, *Entelurus æquoreus* et *Siphonostoma Rondeleti*. Mais je dois attirer l'attention sur la difficulté qu'on aura à nourrir ces poissons, qui n'acceptent que des proies vivantes et de préférence de minuscules crustacés.

En définitive, trois familles retiendront plus particulièrement notre choix, tant du fait de leur robustesse que de leurs couleurs : les Labridés, les Pagridés et les Percidés (*Serraniniens*). Encore faudra-t-il la plupart du temps se contenter de recueillir de très jeunes spécimens — on en trouve assez facilement au stade d'alevin ou sous la forme juvénile — entre 2 et 6 cm de longueur.

Les Labridés sont nageurs, mais marquent des temps de repos prolongés. Il en existe des spécimens fort colorés, tels la girelle royale, merveilleusement habillée, ou la girelle paon (*Julis pavo*), plus prestigieuse encore, mais plus rare et un peu délicate. Cette dernière peut se comparer aux girelles des mers chaudes, dont elle est très voisine. Les Crénilabres, leurs parents, sont également parés de couleurs vives, surtout les mâles au moment des noces, et plus particulièrement *Crenilabrus Roisalli* et *Crenilabrus mediterraneus*, dont la taille, lorsqu'ils sont adultes, reste encore acceptable pour un aquarium d'appartement. *Coricus rostratus* est plus difficile à nourrir. Les jeunes de *Labrus viridis* et *Labrus festivus*, vert vif à large bande longitudinale blanche et à œil rouge, sont également recherchés.

Chez les Papridés, seuls les jeunes ont les dimensions voulues : *Diplodus vulgaris*, *Diplodus Rondeleti*, *Cantharus griseus*, *Pagrus orphus*, *Charax puntazzo*, *Oblada melanura* offrent les meilleurs spécimens.

Enfin chez les Percidés (*Serraniniens*) deux espèces méditerranéennes doivent être mentionnées spécialement. D'abord le Barbier (*Anthias sacer*) entièrement rose, réticulé de vert sombre, avec de très longues nageoires jaune-citron et des touches de bleu et de violet sur la tête, qui, au début de sa captivité, n'acceptera comme nourriture que des petits poissons bien vivants. Puis son proche parent, l'Apogon-cardinal (*Apogon imberbis*), rouge-sang, cuivré sur le ventre, dont le mâle incube la ponte dans sa bouche.

En fait, il paraît préférable d'arrêter son choix

sur une espèce déterminée et de savoir se contenter de quelques beaux spécimens, car la vie en société ne réussit guère aux poissons captifs et l'entente — si elle se fait temporairement — est réalisée au détriment des plus faibles, ce qui accélère leur disparition.

Parmi les invertébrés, seuls seront retenus quelques petits crustacés : crevette *Lysmata seticaudata*, bernard l'ermite et la plupart des actiniaires de nos côtes : cérianthes, anémones, bunodes etc. Ils sont résistants et supportent sans trop de mal des traitements auxquels les poissons succomberaient.

### Nourriture et soin

Quoiqu'ils puissent subir des jeûnes prolongés, les poissons de mer sont de gros mangeurs. Il faut les nourrir souvent et modérément à la fois : deux à quatre fois par jour, si possible. La plupart d'entre eux ont en liberté un régime assez varié, qui s'étend à des groupes d'animaux très différents selon les saisons et au gré des rencontres. Il sera facile de les alimenter de façon satisfaisante : chair de bivalves, arénicoles, crevettes grises, chair de poisson seront toujours acceptés de bon appétit à condition d'être crus et de première fraîcheur. Certaines espèces ne mangeront que l'un de ces mets exclusivement. Dans certains cas on essaiera les larves de chironomes, de culex et de daphnies, d'enchytrées même, données vivantes bien entendu. Éviter absolument la viande, surtout la rate et le foie, qui ne sont pas assimilés de façon convenable et amènent la disparition prématurée. Il vaut mieux en tout cas laisser jeûner les poissons que de leur distribuer une nourriture de fraîcheur douteuse.

Il ne faut jamais donner aux poissons plus qu'ils ne peuvent consommer en un seul repas. Les morceaux qui auraient été laissés ou rejetés doivent être enlevés aussitôt. Des siphonages espacés sont d'ailleurs à conseiller pour éliminer certains déchets. L'eau vidangée sera remplacée par de l'eau de mer neuve, naturelle ou non.

J. Garnaud

Documentation photographique de l'auteur  
et du Musée océanographique  
de Monaco



**LE VIEUX PONT ENCORE EN PLACE.** — A son fronton, son acte de naissance : on a mis deux ans pour le construire. L'avènement de son successeur va prendre 20 h.



**L'INTERRÈGNE EST COMMENCÉ.** — La péniche, amarée dans l'Ohio, exerce sur le tronçon ancien une traction afin de le déplacer d'une dizaine de mètres.

## UN PONT CHANGÉ EN UN JOUR

**Moins d'une journée d'interruption du trafic pour remplacer un pont ! Ce serait un tour de force si tout, dans le déroulement de l'opération, ne paraissait si simple. Cette célérité est-elle due à l'ampleur des moyens ou à l'ingéniosité du dispositif ?**

**A** PRÈS soixante ans de loyaux services, le pont du chemin de fer de Cairo, dans l'Illinois, donnait des signes de fatigue. Son remplacement posait plus de problèmes que n'en avait sculevé sa construction. D'abord, la place manquait pour construire juste à côté celui qui le remplacerait. Ensuite, on voulait conserver les piles, aussi solides qu'au premier jour. Enfin, il y avait les trains, les horaires, tout le trafic qu'il s'agissait d'interrompre le moins possible.

On décida de procéder par tronçons à la relève du vieux pont. La firme chargée de l'entreprise (l'U. S. Steel American Bridge Co) résolut de l'attaquer en commençant par la partie la plus difficile : un morceau d'une longueur de 155 m et d'un poids de 1 100 tonnes.

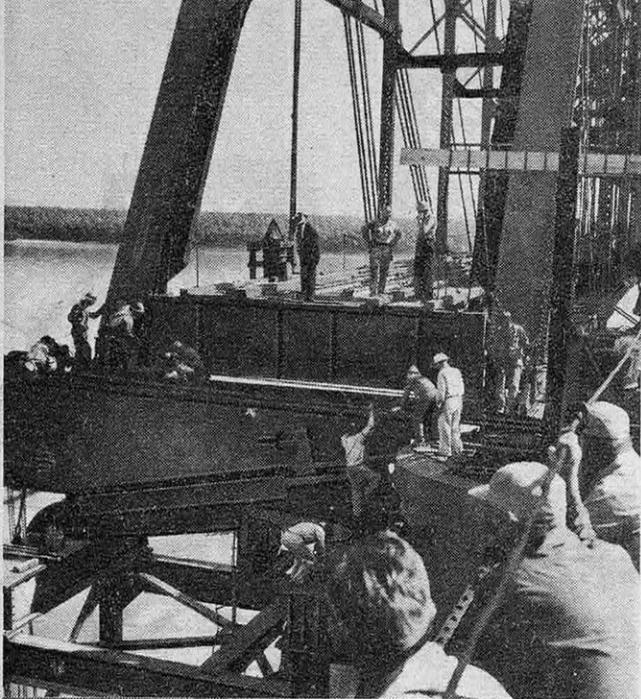
Pour cela, on édifia, immédiatement contre l'ouvrage d'art existant, un bâti temporaire sur lequel on installa le tronçon destiné à remplacer l'ancien. D'un poids de 1 760 tonnes, il reposait sur des rouleaux d'acier et, sur son tablier, on avait monté d'avance la nouvelle voie, tout équipée. De l'autre côté, en amont, un second bâti, tempo-

raire lui aussi, attendait. Au jour dit, l'ancien tronçon fut halé sur les tréteaux voisins par un puissant moteur diesel installé à bord d'une péniche à l'ancre. Ce déplacement latéral d'une dizaine de mètres demanda 57 minutes.

Le temps de détacher les câbles et de les assujettir au longeron amont du nouveau pont et on renouvelait l'opération pour amener celui-ci à sa place définitive. Une des extrémités se présentait en place un demi-mètre avant l'autre. Ce léger désaxage ralentit le deuxième temps qui prit 75 mn.

Il ne restait plus qu'à assujettir le nouveau pont aux piles anciennes, en même temps qu'à raccorder les voies. Après 20 heures en tout d'interruption, le trafic était rétabli (on avait compté sur 48). Quant au vieux tronçon, lorsqu'on en eut enlevé les attaches, les rails et quelques éléments superficiels, on le précipita dans le fleuve, la récupération étant moins malaisée dans l'eau.

La transformation complète du pont nécessitera encore plusieurs opérations de ce genre, pour un autre tronçon identique et six petits de 60 m, mais il ne subsiste plus de difficulté.

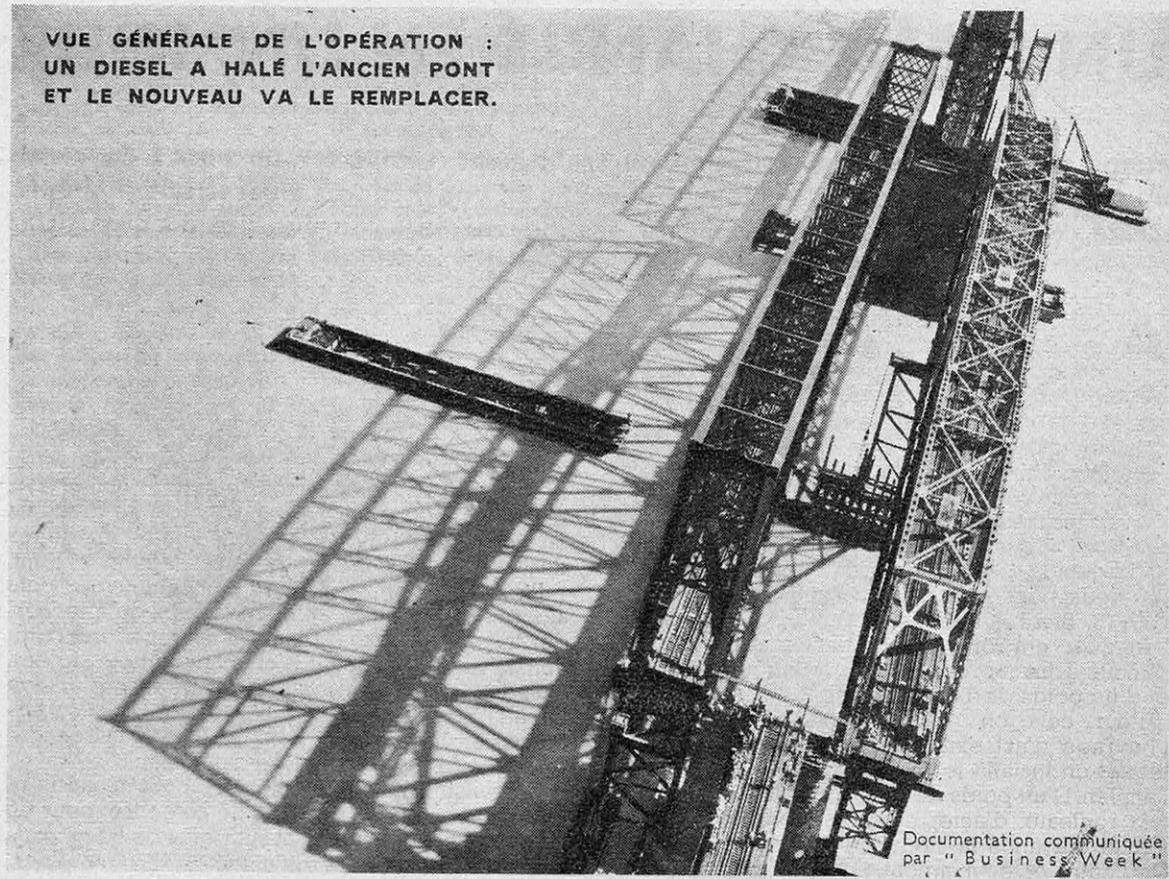


**UN ASILE TEMPORAIRE.** — Il est offert au pont hors de service par un bâti provisoire dont on l'avait flanqué. Des ouvriers guident sa retraite avant de le dépouiller.



**LA CHUTE DANS LE FLEUVE.** — Après qu'on en a arraché les rails et les attaches, la carcasse est précipitée à l'eau. La parole est aux démolisseurs. « Sic transit... »

**VUE GÉNÉRALE DE L'OPÉRATION :**  
UN DIESEL A HALÉ L'ANCIEN PONT  
ET LE NOUVEAU VA LE REMPLACER.



Documentation communiquée  
par "Business Week"

LE BESSAT  
1100 m

COTE 1000 m

LE SAPEY  
1100 m

VALLÉE DU BAN



## COMMENT "L'OPÉRATION PLUIE" A RECUEILLI 150 000 M<sup>3</sup> D'EAU

Faire pleuvoir est, aux États-Unis, si bien devenu une profession que des organismes intéressés au beau temps (plages, casinos, etc.) engagent des spécialistes (?) pour annihiler l'action des premiers. Qu'il soit possible de diriger la pluie sur un secteur même restreint, l'éminent auteur de cet article l'a démontré l'automne dernier.

**L**A première moitié du XX<sup>e</sup> siècle nous a fait assister à la domestication des forces de la nature, notamment dans le domaine de la production d'énergie électrique (aménagement des chutes d'eau, utilisation de la force du vent, de l'énergie des mers, etc.), et il est probable que la deuxième partie du siècle verra l'inépuisable énergie nucléaire mise au service de l'humanité.

Pourra-t-on constater les mêmes progrès dans la lutte contre les fléaux naturels? Il semble que

l'on puisse dès aujourd'hui répondre affirmativement. La grêle a été combattue depuis 1936-1937 et un article de cette revue (1) a relevé l'efficacité de la méthode mise en œuvre à cette époque dans le département du Rhône.

Peut-être moins spectaculaire que la grêle, car ses effets ne se font pas sentir instantanément, la sécheresse peut cependant provoquer de véritables catastrophes industrielles et sociales en tarissant même l'une des principales sources d'énergie que l'homme moderne s'est fait une gloire de capter.

C'est ainsi qu'en plein cœur de la France, dans les environs de Saint-Chamond (Loire), le barrage de la Rive, alimenté par le Ban, d'une contenance de 1 800 000 m<sup>3</sup>, ne renfermait plus, fin octobre 1950, que 41 000 m<sup>3</sup> d'eau. C'était à brève échéance, plus précisément au début de la saison froide, l'arrêt des entreprises d'une région éminemment industrielle avec, comme conséquence à peu près inéluctable, la menace du chômage pour des milliers de travailleurs.

Justement ému de cette situation, un groupe d'industriels qui étaient au courant des essais menés dans le monde entier pour provoquer artificiellement la pluie pria le Centre national de Défense contre la Grêle d'intervenir d'urgence.

(1) Voir *Science et Vie*, n° 248 (février 1938)



Photo Progrès

● La vallée du Ban, fermée par un épais ouvrage de maçonnerie, constitue le barrage de la Rive (contenance 1 800 000 m<sup>3</sup>). Vue du plan d'eau le 1<sup>er</sup> novembre; la cote est à 41 000 m<sup>3</sup> seulement.

COTE 1240 m

M<sup>t</sup> PILAT  
1430 m

### Les difficultés de « l'opération pluie »

Deux grosses difficultés se présentaient dès l'abord : l'exigüité de l'objectif (le bassin alimentant le Ban ne mesure que 20 km<sup>2</sup>) et le peu de temps disponible pour mettre en place le dispositif de lutte.

Le Centre possédait heureusement une solide documentation sur les conditions climatiques de la région. On savait notamment qu'en automne les vents dominants des secteurs sud-ouest, sud et sud-est, chargés de l'humidité atlantique ou méditerranéenne, viennent heurter les sommets du Massif Central et y provoquent des formations de cumulus, immenses réservoirs d'eau. Le problème consistait donc à attaquer le nuage au moment précis où sa précipitation serait utile au remplissage du barrage de la Rive.

### La surfusion

Si un cumulus de dimensions moyennes, habituel dans la région intéressée en août et septembre, peut contenir de 100 000 à 200 000 m<sup>3</sup> d'eau, il arrive qu'il ne précipite pas. D'infimes gouttelettes restent à l'état liquide même si la température du nuage est inférieure à zéro. C'est le phénomène dit de la surfusion : dans certaines conditions, un corps peut rester liquide à une température nettement inférieure à celle de son point de fusion. Les mouvements tourbillonnaires ascendants en-

## 20 jours de météorologie active et leur résultat.

11  
Nov.

Un front froid doit atteindre Saint-Chamond l'après-midi. Ciel couvert 10/10 par stratocumulus. Vent S. à S.-O. de 50 à 60 km/h. Tir de fusées pour créer un croissant d'ensemencement, par postes mobiles à terre. A 14 h. 30, la météo de Bouthéon signale un stratocumulus épais de 2 000 à 4 000 m. De 15 h à 17 h 15, tir par fusées. A 20 h, pluie diluvienne englobant une zone un peu supérieure au bassin à arroser.  
La cote du barrage atteint : 41 000 m<sup>3</sup>.

13

Bouthéon signale que la région est couverte d'un épais stratocumulus. Vent d'O. de 60 à 65 km/h. Tir des postes mobiles de 9 h 45 à 11 h. A 11 h 15, averse importante dans la vallée du Ban. A 14 h 30, lancement par avion dans le nuage, au-dessus de Firminy, de quatre bombes à iodure d'argent et neige carbonique. A 15 h 20, pluie abondante dans la vallée.

14

Conditions météorologiques semblables. Deux interventions aériennes à 11 h 45 et 12 h 15 au-dessus de Firminy. Deux averses importantes ; toutefois la seconde est déviée par un changement du vent.  
La cote du barrage atteint 75 000 m<sup>3</sup>.

16

Quelques gros stratocumulus sont signalés. Vent d'O. de 25 à 30 km/h. Tir des postes mobiles de 14 à 15 h. Violente pluie dans la vallée du Ban.

17

Bouthéon annonce un gros cumulus de 2 000 m de hauteur environ au-dessus du Pilat. Vent N.-O. de 25 à 30 km/h. L'intervention a lieu à la fois du sol et par avion de 10 à 13 h. Le cumulus se résorbe entièrement. Pluie abondante de 10 h 30 à 16 h 30.  
La cote du barrage atteint 100 000 m<sup>3</sup>.

19

Une perturbation remontant vers le N.-E. recouvre le Massif Central, évolution par cumulus développés. Vent S.-S.-O. de 40 à 50 km/h. Intervention du sol de 9 h 45 à 11 h. Le cumulus observé par le poste météo du Bouthéon se résorbe entièrement, pluie violente dans la vallée du Ban. Seconde intervention du sol de 17 h 30 à 18 h. Pluie violente sur l'objectif.  
La cote du barrage atteint 127 000 m<sup>3</sup>.

21

Bouthéon signale instabilité par front froid, formation cumuliforme par turbulence, vent S.-O. à O. pouvant atteindre 80 km/h. Première intervention du sol à 10 h sur stratocumulus assez disséminés : faible pluie dans la vallée du Ban. Deuxième intervention du sol de 16 à 17 h 30 sur stratocumulus abondants : pluie assez forte de 17 h à 17 h 50 dans la vallée.  
La cote du barrage atteint 143 000 m<sup>3</sup>.

22

Une vigoureuse perturbation est annoncée avec possibilité de turbulence et formation de cumulus, vent d'O. de 30 à 40 km/h. Une intervention du sol de 16 à 17 h. Pluie moyenne dans la vallée du Ban.  
La cote du barrage atteint 150 000 m<sup>3</sup>.

24

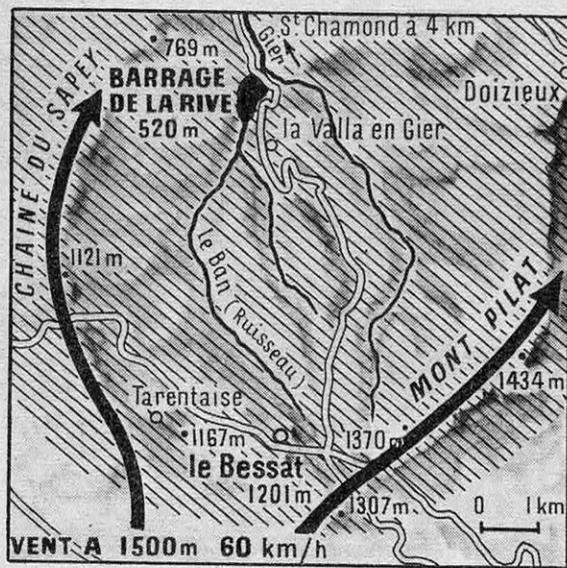
Influence d'un corps avec traîne atténuée, conditions médiocres. Une intervention du sol est néanmoins tentée sur quelques gros strato-cumulus de 15 h à 16 h. Pluie averse contatée dans la vallée du Ban.  
La cote du barrage atteint 164 000 m<sup>3</sup>.

26

Un corps descend du N.-O., le front froid intéresse la région au début de l'après-midi. Intervention du sol de 16 h à 17 h 30 : pluie abondante dans la vallée.  
La cote du barrage atteint 176 000 m<sup>3</sup>.

2  
Déc.

Un corps d'O. avec instabilité et stratocumulus, vent S.-O. de 40 à 50 km/h. Intervention du sol de 10 h à 11 h 45 : pluie violente dans la vallée du Ban.  
La cote du barrage atteint 190 000 m<sup>3</sup>.



● Opérations du 11 novembre (15 h à 17 h 15). Tir de fusées du sol sur un stratocumulus de 2 000 à 4 000 m d'épaisseur. Les hachures indiquent la région où une pluie abondante fut constatée dès 20 h. Les flèches indiquent les ascendants divergents signalés par l'observateur aérien.

traînent ces gouttelettes pratiquement impondérables vers la partie supérieure du cumulus. Il faut donc rompre cette surfusion de façon à obtenir des produits dont le poids soit supérieur à la force des tourbillons ascendants. Dans leur chute, les amas de cristaux de glace rencontreront des températures supérieures à 0° C et ce sera la pluie, une pluie dense, aux larges gouttes d'eau, très différente de la pluie naturelle, un véritable déluge qui vide le nuage d'un seul coup.

### Les méthodes employées

On connaît deux moyens de faire cesser le phénomène de surfusion d'un liquide : ou bien provoquer sa solidification par un important abaissement de température, ou bien le mettre en contact avec des cristaux semblables aux siens. (1)

En France, l'Office National Météorologique a utilisé le premier moyen en projetant sur les nuages de la neige carbonique qui, en abaissant considérablement la température du milieu (jusqu'à -90° C), amorce la précipitation.

Les Américains ont aussi employé la neige carbonique, mais, comme sa grande volatilité soulevait de sérieuses difficultés, ils se sont tournés vers un deuxième procédé. Ils font brûler au chalumeau, à bord d'un avion, l'extrémité d'une mèche enduite d'iodure d'argent : instantanément refroidies, les particules d'iodure cristallisent ; autour de ces cristaux, les gouttelettes d'eau cristallisent à leur tour. Le poids des cristaux ainsi « nourris » les fait descendre et ils se transforment en pluie.

L'iodure d'argent a également été essayé en

France, soit à partir d'un avion, soit à partir du sol. Le « cristallisant » est alors projeté au moyen d'une soufflerie verticale, mais cette dernière méthode est très peu sûre.

Nous avons quant à nous préconisé le procédé suivant, qui a été mis en œuvre au barrage de la Rive. L'iodure d'argent est vaporisé dans le nuage grâce à la chaleur d'une explosion de cheddite qui en même temps disperse l'iodure dans une zone nuageuse assez étendue pour former, par refroidissement, les cristaux-germes désirés. Le mélange iodure d'argent-cheddite, en proportions voulues, est contenu soit dans un obus amené au cœur même du nuage par une fusée convenablement réglée et lancée du sol, soit dans une bombe ou un train de bombes lâché à partir d'un avion. En outre, obus-fusées ou bombes peuvent contenir de la neige carbonique pour activer la formation des cristaux, ou des éléments radioactifs au cas où, le nuage possédant une charge statique d'électricité, les gouttelettes d'eau auraient tendance à se repousser.

### Les résultats obtenus

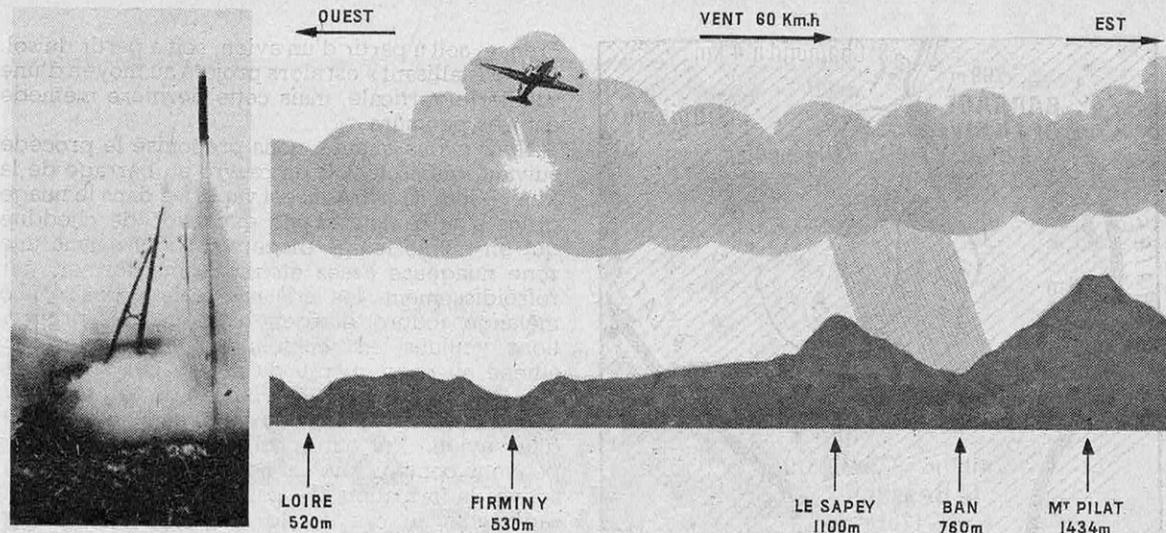
On consultera d'autre part, sous forme d'éphéméride, le film des opérations qui eurent lieu au mois de novembre 1950, et l'on verra comment la cote du barrage, qui était de 41 000 m<sup>3</sup> au départ est passée finalement à 190 000 m<sup>3</sup>, sauvant ainsi l'activité industrielle de la région.

La sécheresse du bassin du Ban qui, chose curieuse, n'intéresse pas les bassins voisins, est le résultat de phénomènes complexes qui ont été profondément étudiés pendant notre séjour

### LES PLUIES DANS LES RÉGIONS VOISINES D'APRÈS LES STATISTIQUES DE L'O. N. M.

Dates	Clerm <sup>t</sup> -Ferrand	Le Puy	Montélimar	Lyon	Genève	Grenoble
<b>Nov. 1950</b>						
<b>9</b>	0	0	0	0	0	0
<b>10</b>	0	0	0	0	0	0
<b>11</b>	3	0	5	8	1	6
<b>12</b>	15	15	39	66	72	13
<b>13</b>	2	3	5	19	19	11
<b>14</b>	0	0	0	2	23	12
<b>15</b>	2	2	0	5	2	7
<b>16</b>	4	5	4	3	0	1
<b>17</b>	2	2	0	5	20	21
<b>18</b>	1	0	0	2	4	4
<b>19</b>	0	0	2	0	0	1
<b>20</b>	0	3	32	13	37	17
<b>21</b>	0	0	2	0	3	1
<b>22</b>	28	1	0	9	2	3
<b>23</b>	0	3	25	31	26	19
<b>24</b>	1	0	0	2	1	0
<b>25</b>	6	0	0	5	12	7
<b>26</b>	0	0	0	0	8	0
<b>27</b>	8	1	1	0	15	3
<b>28</b>	0	0	0	0	0	0
<b>29</b>	0	0	0	2	6	5

● Les dates indiquées en caractères gras sont celles où des pluies abondantes furent constatées dans la vallée du Ban. On remarquera qu'elles ne coïncident pas avec celles de pluies abondantes dans les autres régions.



● Ci-dessus : départ d'une fusée à iodure d'argent, le 11 novembre, au Bessat. Ces tirs, en ensemençant un nuage de cristaux autour desquels les gouttelettes d'eau se cristallisent, amenèrent la condensation du nuage et la pluie.

● Schéma de l'opération aérienne du 13 novembre : l'avion pénètre dans le nuage et, à la verticale de Firminy, lance quatre pétards contenant de l'iodure d'argent et de la neige carbonique. Il pleut dans la vallée de Ban 40 minutes après.

dans la région. Ils peuvent être attribués à une augmentation de vitesse du vent chassant les nuages de part et d'autre des sommets entourant le petit bassin, vitesse conditionnée par les oscillations de l'équateur thermique. Le tableau page 236 montre les précipitations qui ont été mesurées dans une zone de 200 km<sup>2</sup> englobant le bassin du Ban.

Les cotes des barrages voisins n'offraient pas un gros intérêt : ces barrages sont en effet toujours restés pratiquement pleins au cours des trois années de sécheresse consécutives qui ont affecté le Ban.

Cette réussite provient non seulement des procédés adoptés (et qui furent mis en œuvre, tantôt à partir des seuls postes de tir mobiles au sol, tantôt à la fois à partir des postes terrestres et du bord d'un avion), mais encore de l'observation soignée des conditions météorologiques et d'une transmission rapide des renseignements.

Nous l'avons vu, l'exiguïté du bassin sur lequel devaient se concentrer les chutes de pluie rendait très difficile l'appréciation du moment où les tirs devaient être déclenchés, compte tenu à la fois de la vitesse, de la direction du vent et de l'altitude des nuages à attaquer. Les circonstances les plus favorables sont celles où le front froid des dépressions intéresse la région d'observa-

tion. On sait (1) qu'un tel front se produit lorsqu'une masse d'air froid se glisse en biseau sous une masse d'air chaud.

La patience et une observation vigilante ont permis la réussite de « l'opération pluie » et de nombreux observateurs, ingénieurs français et étrangers, ont pu contrôler les pluies caractéristiques, vidant d'un seul coup un nuage, qui ont été ainsi artificiellement provoquées. L'examen du tableau précité fait ressortir que les journées où

les meilleurs résultats ont été enregistrés (11, 13, 14, 16, 17 et 19 novembre 1950) coïncident avec celles où il a le moins plu dans une zone de 200 km<sup>2</sup> englobant le bassin du Ban. Au contraire, les journées où aucune intervention n'eut lieu (12, 15, 20, 23 novembre 1950) correspondent au maximum de précipitations dans cette zone, aucune pluie naturelle n'ayant eu lieu ces jours-là dans la vallée du Ban.

Ainsi, malgré son improvisation un peu hâtive, cette expérience a donné les résultats escomptés. Nul doute que des enseignements recueillis ne résultent, pour l'avenir, des interventions plus étudiées pouvant s'étendre sur une plus grande superficie. La pluie artificielle constitue ainsi dès aujourd'hui une arme efficace contre la sécheresse.

Général Ruby

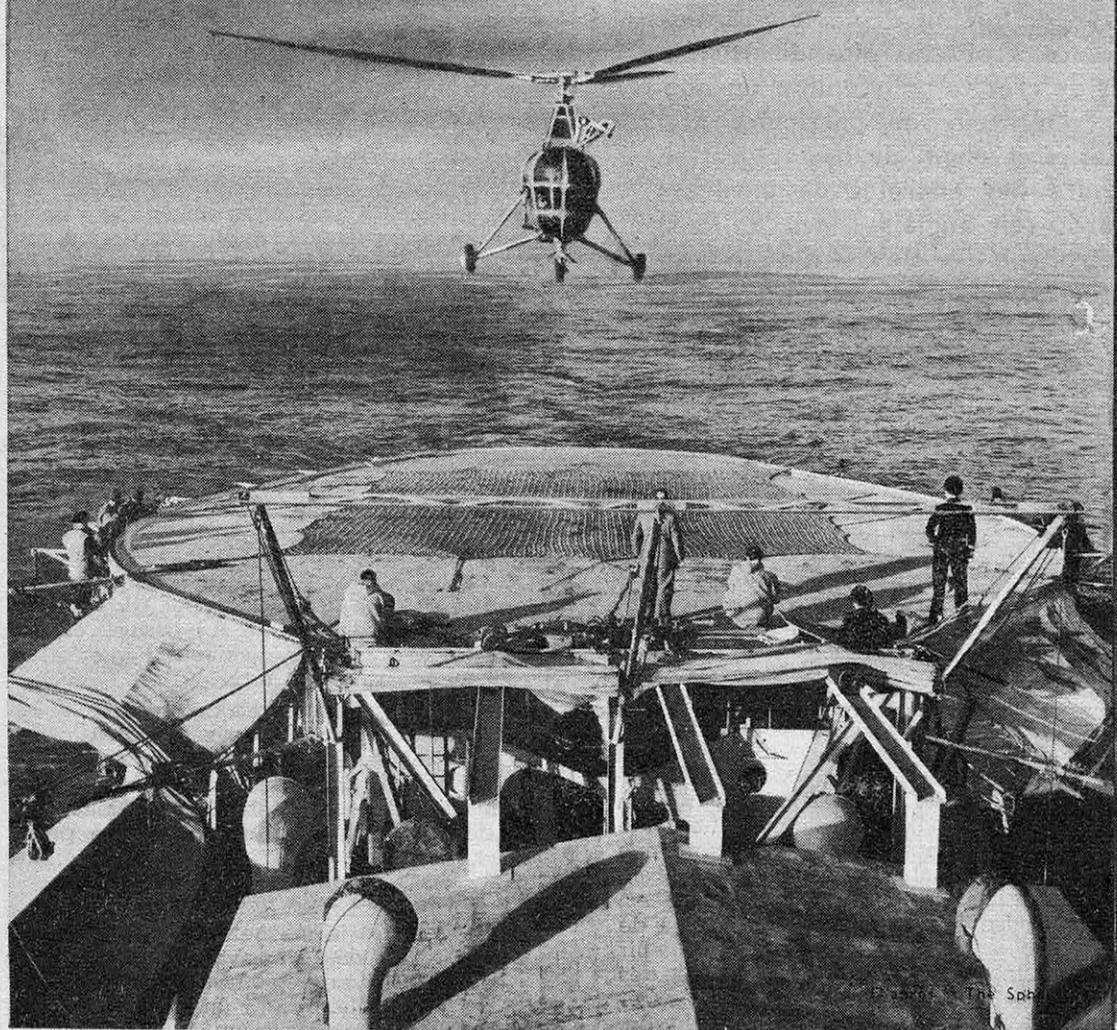


Le général Ruby (à droite), sur les pentes du mont Pilat, examine avec un de ses adjoints la première chute de pluie déterminée par son intervention.

Cliché « La Tribune de Saint-Étienne »

Le prochain NUMÉRO HORS-SÉRIE  
de **SCIENCE ET VIE** sera consacré à

# *L'AVIATION*



RETENEZ DÈS MAINTENANT CE NUMERO. PRIX : 200 FRANCS (150 FRANCS SI VOUS ÊTES ABONNÉ)

**Des milliards d'électronvolts  
Des millions de dollars**

## **LE BEVATRON ET SON AIMANT DE 10 000 TONNES**

Le cyclotron de 4 000 t et de 5 m de diamètre construit en 1940 à Berkeley (Californie) a si bien répondu aux espérances que le Professeur Ernest Lawrence a obtenu plus de 10 milliards de crédits pour édifier un nouvel accélérateur de particules atomiques. Cet engin de désintégration atteindra des énergies de plusieurs milliards (en anglais : des billions) d'électronvolts — BeV — d'où le nom de bevatron qu'on lui a donné.

**L**E cyclotron construit en 1940 et pesant 4 000 t peut accélérer des particules jusqu'à 380 millions d'eV (MeV). Au moyen de ces projectiles, il a été possible de créer des éléments : neptunium, plutonium, americium, curium, berkelium et californium, qui, dans la gradation de Mendéléef, se placent au delà de l'uranium. On a pu provoquer des fissions et des arrachements de nombreux noyaux, découvrir des radioéléments nouveaux émetteurs de positons, de négatons, de particules alpha et même de neutrons par des noyaux excités, comme l'oxygène 17, et enfin produire des mésons analogues à ceux de la radiation cosmique. L'électroaimant de cette machine servit aussi, en 1941, à mettre au point une technique pour la séparation industrielle de l'isotope de masse 235 de l'uranium (technique du calutron). Ce cyclotron fut enfin le premier auquel on appliqua le principe d'une haute fréquence variable pour compenser l'accroissement de la masse des particules accélérées. Cette ingénieuse modification dans le sens de la théorie de la relativité permet de maintenir le synchronisme et d'augmenter la vitesse des projectiles tout en maintenant le champ magnétique constant. D'où le nom de synchro-cyclotron.

La course vers des énergies encore plus élevées était freinée par le fait que le coût de ces



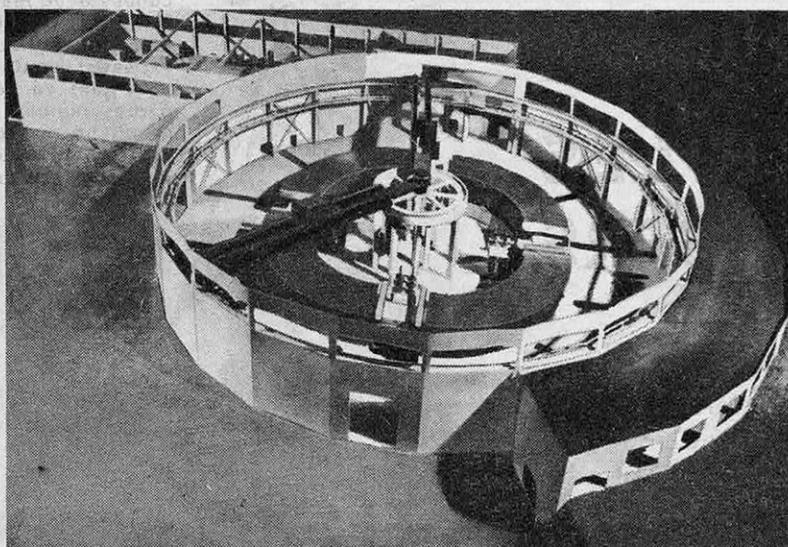
● Le Professeur Lawrence (à gauche), créateur du premier cyclotron (1931), et son collaborateur Brobeck examinent la maquette du bevatron, nouvel accélérateur de particules dont l'électroaimant pèsera 10 000 t.

engins croît très vite et que des synchro-cyclotrons à champ magnétique constant pour plus de 400 MeV seraient des monstres aux prix astronomiques. Alors que la guerre faisait rage, en 1943, le physicien Oliphant proposa au Comité britannique de l'énergie atomique un procédé d'accélération de particules plus économique. Néanmoins, comme ce manuscrit resta secret jusqu'en 1946, un article de Veksler (U. R. S. S.) et un autre de McMillan (U. S. A.), parus presque simultanément (1945), se disputent l'antériorité de la technique du synchrotron.

Dans ce procédé, le champ magnétique et la haute fréquence varient à la fois. L'électroaimant est du type annulaire, ce qui rend son poids acceptable. Enfin les particules sont injectées avec une énergie déjà considérable, non plus au centre de l'appareil, mais sur un cercle périphérique.

### **200 000 kilomètres à la seconde**

La figure montre la maquette de l'engin dont la construction est déjà très avancée à Berkeley. L'électroaimant pèsera 10 000 t et la chambre d'accélération annulaire aura un diamètre extérieur de 35 m. Quatre groupes de pompage maintiendront un vide très poussé dans cette chambre ou des électrodes d'accélération seront



La construction du bevatron de Berkeley est en bonne voie et on compte qu'il pourra commencer à fonctionner l'an prochain. Les travaux en sont à la mise en place de la partie inférieure de la chambre d'accélération annulaire dont le diamètre atteindra 35 mètres.

reliées à l'oscillateur de 0,23 à 2,5 mégacycles par seconde. Le champ magnétique atteindra 15 000 gauss au moment où les projectiles auront acquis une vitesse maximum et seront déviés vers la cible. Entre l'injection dans le bevatron, sous une énergie de 4 MeV, et leur expulsion à 6 000 MeV (ou 6 BeV), les ions auront parcouru plus d'un million de fois la piste quasi circulaire, soit une course totale de plus de 200 000 km en une seconde. Le faisceau serait donc intermittent et tomberait sur la cible à la cadence d'une trentaine de fois par minute et ne durerait chaque fois qu'une fraction de seconde.

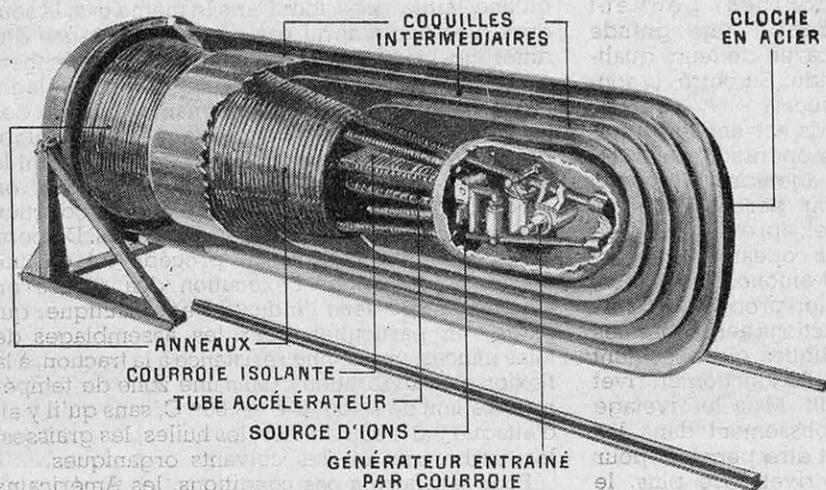
Comme on le voit, le synchrotron combine les avantages et les techniques du bévatron et de l'accélérateur linéaire. Le premier met en œuvre l'accélération imprimée à une particule électrisée par un champ magnétique alternatif et permet en outre de les maintenir sur un trajet circulaire, d'où un appareil compact, tandis que le second

procédé accélère par une tension alternative de haute fréquence variable dans le temps, mais, au contraire du premier, exige un appareil démesurément long.

On peut se demander ce qui se produira lors du bombardement d'une cible par des projectiles atomiques de plusieurs milliards d'eV. Les théoriciens sont devenus très prudents dans leurs prédictions, mais, si l'on se rappelle que l'énergie équivalente à la dématérialisation des particules fondamentales, protons et neutrons, est de l'ordre du milliard d'eV, on entrevoit un vaste champ de recherches sur la constitution de la matière et sur les forces qui agissent sur les particules fondamentales à l'intérieur des noyaux.

Deux autres bevatrons sont prévus aux É.-U. Le centre atomique de Brookhaven et l'Université de Rochester sont en compétition avec Berkeley. Les Anglais en construisent un à Birmingham. Depuis quelque temps, il existe un projet de pool des études nucléaires en Europe dont le siège serait probablement en Suisse. Ce centre européen de recherches atomiques se propose de faire construire un bevatron, parfois appelé aussi, improprement, cosmotron.

Maurice E. Nahmias



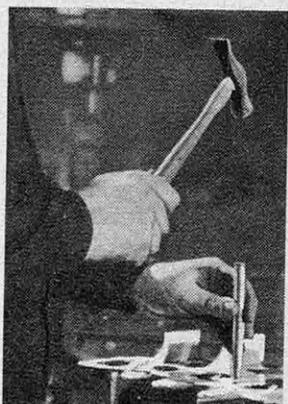
## LE GÉNÉRATEUR-ACCÉLÉRATEUR

Schéma d'un générateur-accelérateur électrostatique du type Van de Graaf. Construit industriellement, il fonctionne sous quelques atmosphères d'un gaz inerte. Il peut produire des électrons, des protons ou des deutons, voire même des hélions jusqu'à 5 millions d'électronvolts. Ces particules sont utilisées directement ou sont injectées dans d'autres accélérateurs (synchrotron, accélérateur linéaire, bevatron) qui les rendent encore plus énergiques.

Les adhésifs vont-ils  
remplacer la soudure ?

# ON COLLE LES MÉTAUX LÉGERS

Le progrès continu de l'industrie est fait des perfectionnements parallèles de techniques très diverses. Ainsi, au moment où la métallurgie permet la fabrication des alliages très légers apparaît un procédé d'assemblage approprié, utilisant des adhésifs à grande résistance.



● Un procédé d'assemblage très employé : le rivetage. On perce au foret des trous pour introduire les rivets.

**L**ES méthodes classiques d'assemblage des métaux, soudure ou rivetage, permettent de donner aux ensembles obtenus une résistance comparable à celle des métaux composants. Mais le brasage et la soudure entraînent un chauffage local des tôles à des températures telles qu'elles peuvent déclencher des modifications de leur structure, qu'en tout cas les alliages bonifiés peuvent perdre une grande partie de leurs quali-

tés, donc du rendement attendu. En outre, la soudure augmente le poids de pièces.

Cette augmentation de poids est encore supérieure dans le rivetage. Cette opération consiste, comme son nom l'indique, à joindre les pièces par des rivets après y avoir percé des trous. Ceux-ci sont exécutés au foret, après que le tracé en a été fait au crayon dur. Les copeaux sont chassés avec soin. Les rivets sont enfoncés par chocs, ou par compression ; ce dernier procédé est surtout employé pour les constructions aéronautiques et par des machines automatiques qui exécutent à elles seules le poinçonnage, l'adduction du rivet et le rivetage proprement dit. Mais le rivetage provoque des zones d'affaiblissement dans les tôles, qui doivent évidemment être percées pour permettre le passage des rivets. De plus, le



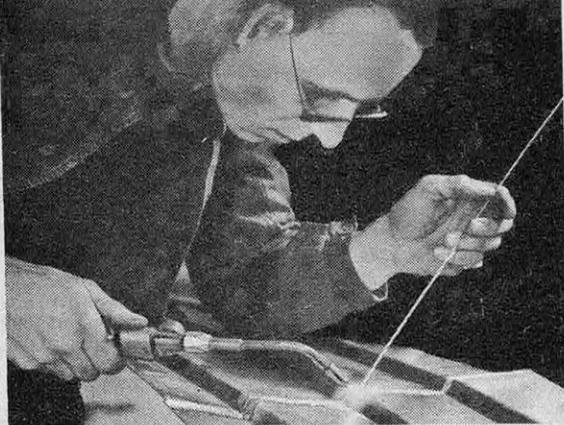
● La résistance à la traction des pièces collées avec les résines synthétiques formophénoliques est satisfaisante. Le petit joint en deux parties indiqué sur le cliché supporte facilement le poids de trois hommes.

contact éventuel de métaux différents est une source de corrosion parce qu'il apparaît alors, en présence d'humidité, des couples électrolytiques, c'est-à-dire des phénomènes électriques ressortissant à ceux qui se produisent dans les piles et qui ont pour effet d'accélérer la corrosion d'une des pièces.

Enfin, l'assemblage par rivetage de métaux avec le bois, le verre, la céramique, la porcelaine, la faïence et les matières plastiques ne présente qu'une faible cohésion. Dans le même cas, la soudure n'est en général pas réalisable à cause des différences entre les coefficients de dilatation thermique qui entraînent la rupture de l'assemblage.

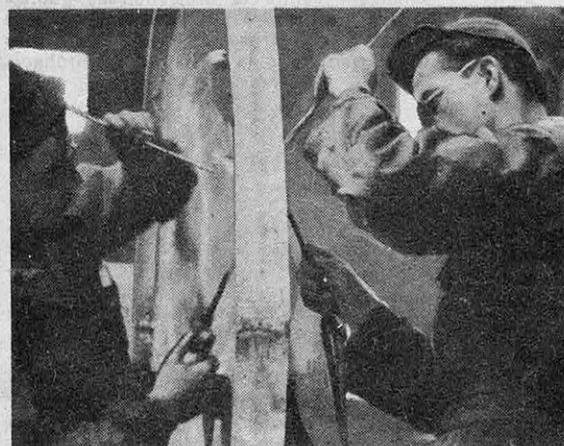
Les premiers brevets concernant le collage des métaux ont été déposés dès 1918, mais le développement de cette technique se fit surtout durant la dernière guerre, période pendant laquelle on recherchait des rythmes rapides de production et des techniques facilement assimilables. D'abord appliqué à l'acier seul, le procédé fut ensuite utilisé pour faciliter l'exécution des pièces en alliages légers dans l'industrie aéronautique, qui exige, en particulier pour les assemblages de tôles minces, une bonne résistance à la traction, à la flexion et aux vibrations, dans une zone de température allant de  $-50^{\circ}\text{C}$  à  $+60^{\circ}\text{C}$ , sans qu'il y ait d'attaque par l'eau de mer, les huiles, les graisses, les carburants ou les solvants organiques.

Pour satisfaire à ces conditions, les Américains 241



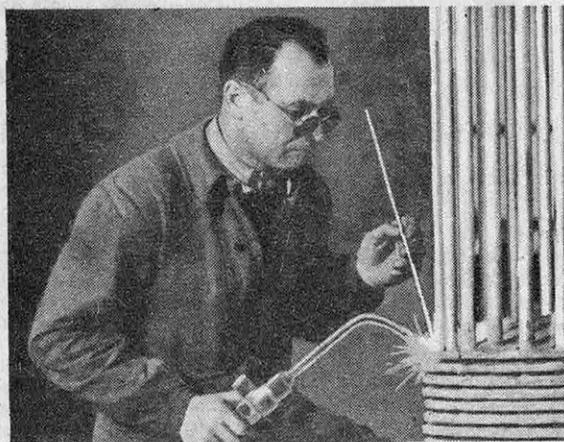
## La soudure utilise de nombreux procédés

Dès que l'homme a su travailler le fer, il s'est aperçu qu'il était facile de réunir deux morceaux de ce métal en les portant à une certaine température et en les martelant violemment tout en les maintenant en contact. Aujourd'hui, il existe deux modes différents de soudure. Dans la soudure **ordinaire** ou **indirecte**, les métaux à souder sont réunis par l'intermédiaire d'un autre métal fondant à plus basse température que les métaux à souder eux-mêmes. C'est le principe du brasage. La soudure **autogène**, au contraire, s'opère sans métal d'apport, ou bien avec un métal d'apport de même nature que les métaux à souder. Les procédés de production de chaleur sont très divers.



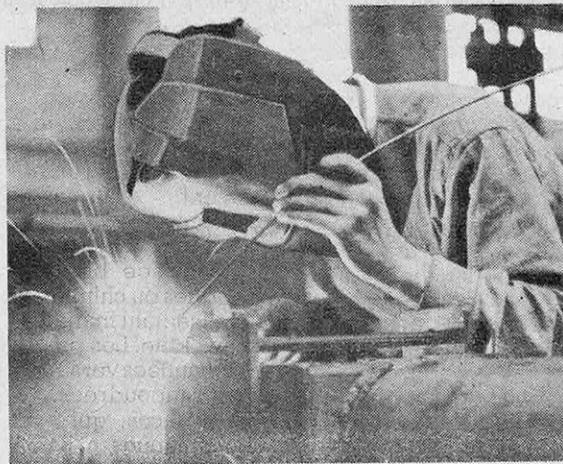
### LA SOUDURE OXYACÉTYLÉNIQUE

Ce procédé de soudure utilise le dégagement de chaleur considérable que provoque la combustion d'un mélange d'oxygène et d'acétylène dans un chalumeau. Le métal d'apport est fourni par des baguettes de même métal que les pièces à souder (soudure autogène). Celles-ci, comme le chalumeau et les tôles, doivent être parfaitement propres. Les tôles, régulièrement juxtaposées, sont d'abord relées par points. A cet effet, la baguette est chauffée au chalumeau au-dessus du point à exécuter. Le métal en fusion coule sur les tôles qu'il assemble. Lorsque un certain nombre de points sont soudés, on complète l'opération en soudant entre les points. Pour les tôles épaisses, on procède, comme sur notre cliché, avec deux chalumeaux, soudant à la fois sur les deux faces de la pièce.



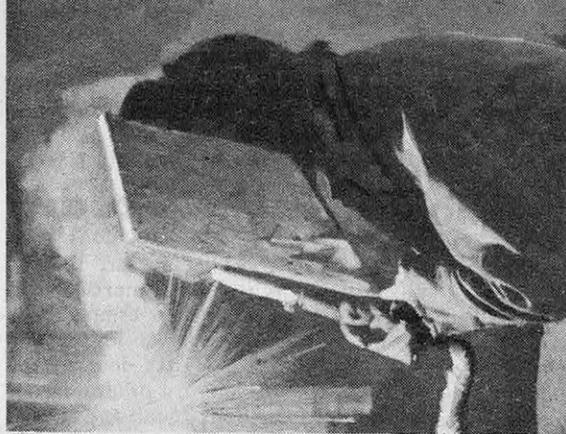
### LA SOUDURE INDIRECTE : LE BRASAGE

Le brasage est un soudage à basse température réalisé sur des pièces en alliage léger à l'aide d'un métal à bas point de fusion (la brasure). Contrairement à ce qui se passe dans la soudure autogène normale, les bords des pièces à souder ne sont pas fondus au cours de l'opération, ce qui évite certains accidents éventuels (modifications de la structure des métaux). En revanche, le métal d'apport n'ayant évidemment pas la même composition que les pièces à souder (puisque son point de fusion est plus bas), il peut se produire après brasage un couple électrolytique destructeur de l'assemblage par corrosion. Selon les qualités des brasures, les techniques d'application varient. Le plus souvent elles se rapprochent beaucoup du procédé au chalumeau utilisé dans la soudure autogène.



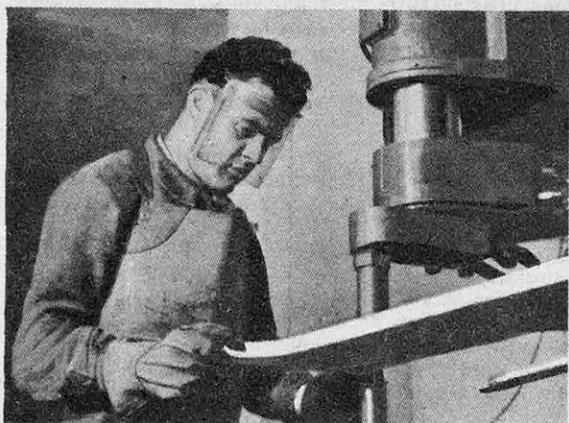
### SOUDAGE A L'HYDROGÈNE ATOMIQUE

Le soudage à l'hydrogène atomique est employé pour des tôles assez épaisses ou des métaux difficilement soudables par les autres procédés, et requiert une certaine habileté. La haute température nécessaire à l'opération est obtenue en envoyant un courant d'hydrogène sous pression dans un arc électrique jaillissant entre deux fines électrodes de tungstène portées à l'incandescence. Sous l'action de la haute température de l'arc, les molécules d'hydrogène se dissocient en atomes ; cet hydrogène atomique, qui n'est stable qu'à très haute température, se recombine à l'état moléculaire au contact des pièces à souder, en dégageant la chaleur de formation empruntée à l'arc. Le métal d'apport est fourni, par une baguette. Avec ce procédé, le soudage est très rapide.



## LA SOUDURE A L'ARC ÉLECTRIQUE

La soudure à l'arc est le procédé d'assemblage par fusion des métaux le plus employé après la soudure oxyacétylénique. Elle consiste à faire jaillir un arc électrique entre les tôles à souder et une baguette de métal enrobé qui fait à la fois office d'électrode et de métal d'apport. L'arc provoque une pluie d'étincelles et la chaleur fond la baguette dont l'éclat ne peut être supporté à l'œil nu. Aussi, durant l'opération de soudure, l'ouvrière tient-elle l'électrode de la main droite, tandis qu'elle se protège la vue au moyen d'un écran tenu dans la main gauche. Tablier et gants la défendent contre la projection de gouttelettes en fusion. La soudure finie, il faut — au marteau piqueur et à la brosse — débarrasser les pièces du laitier provenant de la fusion de l'enrobage.



## LE SOUDAGE ÉLECTRIQUE PAR POINTS

Ce mode de soudure utilise le courant électrique comme moyen de chauffage des pièces à assembler. On comprime entre deux électrodes les pièces à lier et on fait passer un courant électrique de forte intensité : la chaleur dégagée provoquera la fusion des faces internes des tôles et fournira le point de soudure. Aux temps héroïques où l'on employait les soudeuses à courant alternatif et à prise directe, qui demandent au réseau l'énergie considérable nécessaire à la soudure, la baisse de tension était telle qu'elle provoquait l'extinction des lampes dans le secteur environnant les usines à chaque point de soudure. Ces soudeuses ont été améliorées, et il en existe d'autres, qui accumulent l'énergie dans l'intervalle des points de soudure et nécessitent une puissance huit fois moindre.

## SOUDAGE SOUS ATMOSPHÈRE D'ARGON

La soudure sous atmosphère d'argon est le dernier né des procédés de soudure. Il s'agit d'un mode électrique d'échauffement, mais l'électrode de tungstène de 1 à 2 cm de diamètre est entourée d'un capuchon qui emmagasine l'argon, gaz neutre dont la présence entretient la soudure dans un bain inoxydant qui dispense de l'emploi d'un flux décapant généralement appliqué contre l'oxydation des tôles. Cette technique est également employée pour des tôles très épaisses et pour des soudages en angle. Son application demande un personnel plus qualifié et son prix de revient est plus élevé que celui des autres modes de soudure. Notre photographie montre la soudure sous atmosphère d'argon d'un fût à bière. On notera l'importante protection dont dispose l'ouvrier soudeur.



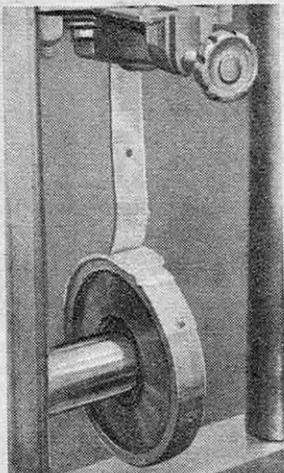
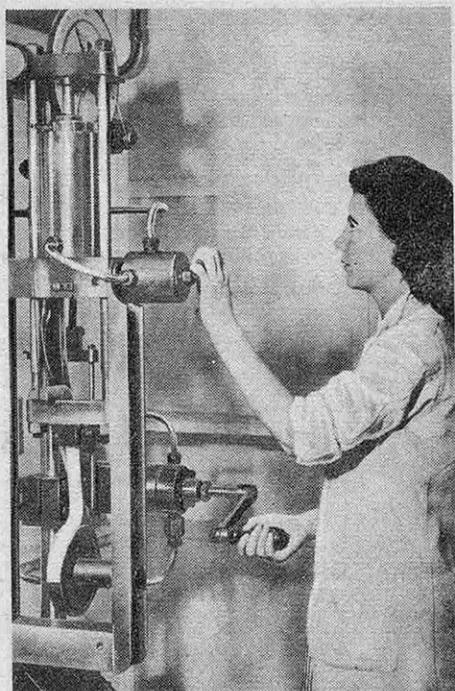
présentent un certain nombre de produits tels que le Metlbond, le Cycleweld, le Cyclebond, le Pliobond, le Plastilock, etc., tandis que les Suisses ont mis au point l'Araldite, fabriquée par la Société CIBA à Bâle, et les Anglais le Redux fabriqué par la Société Aero Research Ltd. Actuellement, seuls l'Araldite et le Redux sont utilisés en France.

### L'Araldite

La résine Araldite se présente sous forme de poudre ou de bâtons de couleur jaune clair ou aluminium. Elle est dure et friable à température ambiante, mais à 40-50° elle prend une consis-

tance de pâte épaisse pour devenir applicable à 90-100° et fluide à environ 120°. Un chauffage prolongé de la résine à des températures supérieures à 120° provoque son durcissement.

Les surfaces à encoller doivent être parfaitement exemptes de toutes poussières, d'oxyde ou de graisse. Il est donc nécessaire de bien les nettoyer par des moyens mécaniques ou chimiques et de les dégraisser très soigneusement immédiatement avant l'application de l'Araldite. Les pièces à assembler sont préalablement chauffées vers 100°, puis frottées avec le bâton ou saupoudrées. La résine fond et s'étale sur les surfaces, qui sont alors mises en contact, puis maintenues à l'aide



● Les adhésifs sont essayés avant leur utilisation industrielle avec le plus grand soin. Voici un essai de « pelage » effectué sur la machine Amster, qui permet de contrôler l'adhérence qu'il mesure exactement.

d'un dispositif simple. Le jeu entre ces surfaces ne doit pas dépasser 0,2 mm, sans quoi la capillarité n'intervient plus et l'interstice n'est que partiellement rempli par la résine, ou bien celle-ci s'écoule hors du joint de colle.

Les pièces assemblées sont alors mises au four. Le choix de la température de durcissement dépend du rythme de fabrication, mais la zone de température qui donne le meilleur résultat lors d'une utilisation industrielle est comprise entre 160° et 190° C. Le durcissement s'opère sous la seule influence de la chaleur, sans pression ; aucune substance volatile ne se dégage pendant cette opération et le volume de la résine en cours de solidification varie extrêmement peu. On enlève les bavures, avant que l'Araldite soit durcie, avec un solvant comme l'acétone.

La forme des surfaces à assembler doit être telle que le joint de colle travaille soit au cisaillement, soit en compression, car la résistance à la traction des résines synthétiques est bien plus faible que les résistances aux efforts précédents. La résistance du joint de colle n'est pratiquement pas affectée par l'action de l'eau et des solvants. La résistance au cisaillement décroît lorsque la température s'élève, mais cela n'est sensible qu'à partir de 80 degrés.

Si la résine Araldite a été utilisée principalement dans le cas des alliages légers, donc des tôles minces ou des tubes dont la brasure est difficile et résiste très mal aux vibrations, elle peut être également employée avec succès dans les assemblages de tous les autres métaux.

Depuis sa mise sur le marché, l'usage de l'Araldite s'est introduit dans les industries les plus diverses et pour la réalisation d'objets de dimen-

sions très variées : briquets, embouts de tubes souples, becs de cafetières, cadres de bicyclettes, chaises et fauteuils tubulaires, bobines pour l'industrie textile, lettres d'enseignes, panneaux décoratifs en aluminium, etc.

### Le Redux

Le Redux se présente sous la forme d'un liquide brunâtre et d'une poudre blanche. Il permet l'assemblage immédiat des métaux entre eux et du bois avec le métal. La préparation des surfaces est analogue à celle indiquée pour l'Araldite.

Cependant le dégraissage est suivi d'un décapage par une solution sulfochromique lorsqu'ils s'agit de l'aluminium et de ses alliages non anodisés (c'est-à-dire n'ayant pas subi une oxydation électrolytique qui a pour but d'augmenter l'épaisseur de la pellicule d'alumine protectrice toujours présente sur l'aluminium).

Le liquide est appliqué à froid sur la surface du métal à l'aide d'un pinceau ou d'une brosse, parfois d'un pistolet. La poudre est répartie sur la surface encore poisseuse. Après un séchage suffisant, les surfaces à coller sont superposées, pressées par des serre-joints ou des presses chauffantes et mises au four où elles sont maintenues pendant vingt minutes à 145° ou cinq minutes à 180° sous une pression de 7 à 15 kg/cm<sup>2</sup>. L'emploi simultané de la pression et de la chaleur est indispensable, une application insuffisante de l'une ou de l'autre entraînant un échec de l'assemblage. On s'assure que la pression a été suffisante pendant la cuisson au fait qu'un bourrelet de résine s'est formé sur les bords du joints. En outre, si la cuisson a été correcte, le joint est brun rouge sombre.

Dans le cas d'un assemblage bois-métal, la préparation de la surface métallique n'est pas modifiée : le bois est seulement poncé. L'encollage du métal se fait suivant le même processus que précédemment. Les placages minces ne sont pas traités tandis que les contre-plaqués épais sont enduits de liquide Redux. La cuisson se fait généralement à 145° pendant vingt minutes sous 15 kg/cm<sup>2</sup> environ.

Comme dans le cas de l'Araldite, la résistance des joints métal-métal assemblés au Redux est plus grande que celle des joints rivés ou soudés par points lorsque l'épaisseur des tôles est faible ; c'est ainsi que, pour des tôles de duralumin de 0,7 mm d'épaisseur, l'efficacité du rivetage n'est que de 14 %, celle de la soudure par points de 70 % et celle du joint collé de 100 %.

Ses qualités de résistance, l'allégement qu'il provoque par rapport aux autres procédés ont valu au collage un emploi étendu dans l'aviation. Dans le fuselage de ce De Havilland, les raidisseurs sont collés, non soudés.

La résistance du joint de colle aux intempéries, à l'eau, à la plupart des solvants est excellente. Elle n'est pas affectée par les basses températures. Ses qualités diminuent lentement lorsque la température s'élève; cependant, à 70°, sa valeur est encore à 7/10 de celle à 20°.

### Le Redux dans l'ameublement

Le Redux est avantageusement utilisé dans les industries de l'ameublement, car il permet une grande économie de bois; de plus, le métal plaqué avec des bois précieux présente un très bel aspect, une très grande solidité et n'a pas le contact froid et désagréable du métal nu.

Enfin, l'emploi du Redux simplifie beaucoup la construction de formes galbées par rapport à l'ancienne technique du contre-plaqué obtenu à l'aide du tapis de caoutchouc; il devient en effet possible d'effectuer un assemblage sur des plaques qui sont ensuite embouties par les méthodes ordinaires de la métallurgie. Ces réalisations peuvent se faire aussi bien avec des alliages légers qu'avec les tôles de métaux ferreux. Un meuble de ce genre résiste très bien à la combustion; c'est ainsi que, si l'on place une cigarette allumée contre le plaquage, le bois ne brûlera pas, car la chaleur est évacuée de façon suffisamment rapide par le métal.

Facilement démontables et très stables à l'humidité, ces meubles semblent particulièrement bien adaptés aux conditions coloniales.

### Des skis aux tanks

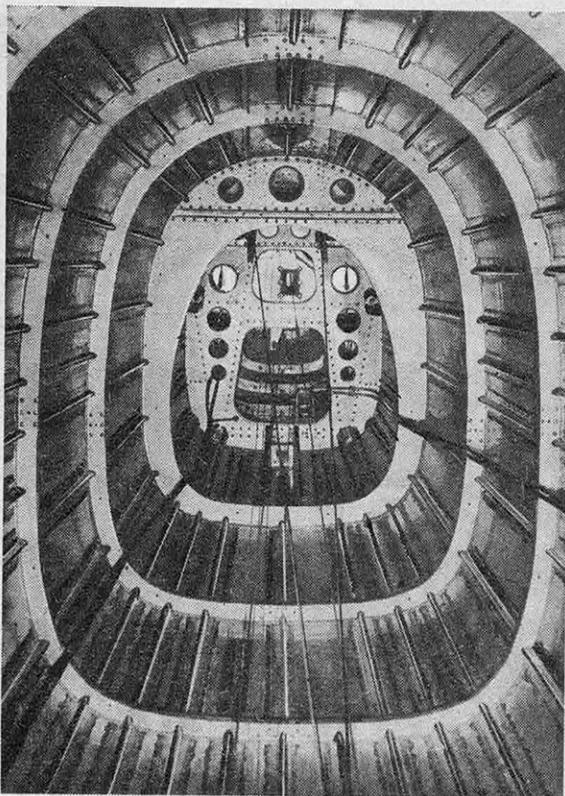
Les industries du sport ont également bénéficié de ce nouvel adhésif pour la fabrication de raquettes, de cannes à pêche et de skis.

En dehors de l'effet décoratif obtenu par plaqage d'une feuille de bois sur le métal, le collage permet également la réalisation de structures composites par collage de matériaux de remplissage à l'aide de colle à bois. Un des cas typiques de cet emploi est le collage de raidisseurs métalliques sur le contre-plaqué utilisé dans l'aviation.

L'industrie automobile elle-même a bénéficié des simplifications qu'apporte le procédé Redux; grâce à lui, les disques d'embrayage de très grandes proportions comme ceux des chars « Churchill » ou « Cromwell » ont pu donner toute satisfaction au cours de la guerre; grâce au collage des garnitures de freins sur sabots métalliques, des millions de voitures roulent avec une sécurité parfaite.

### Un procédé avantageux, mais pas universel

Le champ d'application de l'Araldite et du Redux est très vaste. Grâce à ces résines, la plupart des industries pourront résoudre facilement des problèmes auxquels rivetage et soudure n'avaient pu



apporter jusqu'alors que des solutions laborieuses. La résistance des joints collés s'est montrée plus grande que celle des joints rivetés ou soudés, et, dans des expériences de traction, flexion et tension, on a pu observer que le joint collé résistait mieux que le métal, puisque c'est celui-ci qui se déchirait autour du joint.

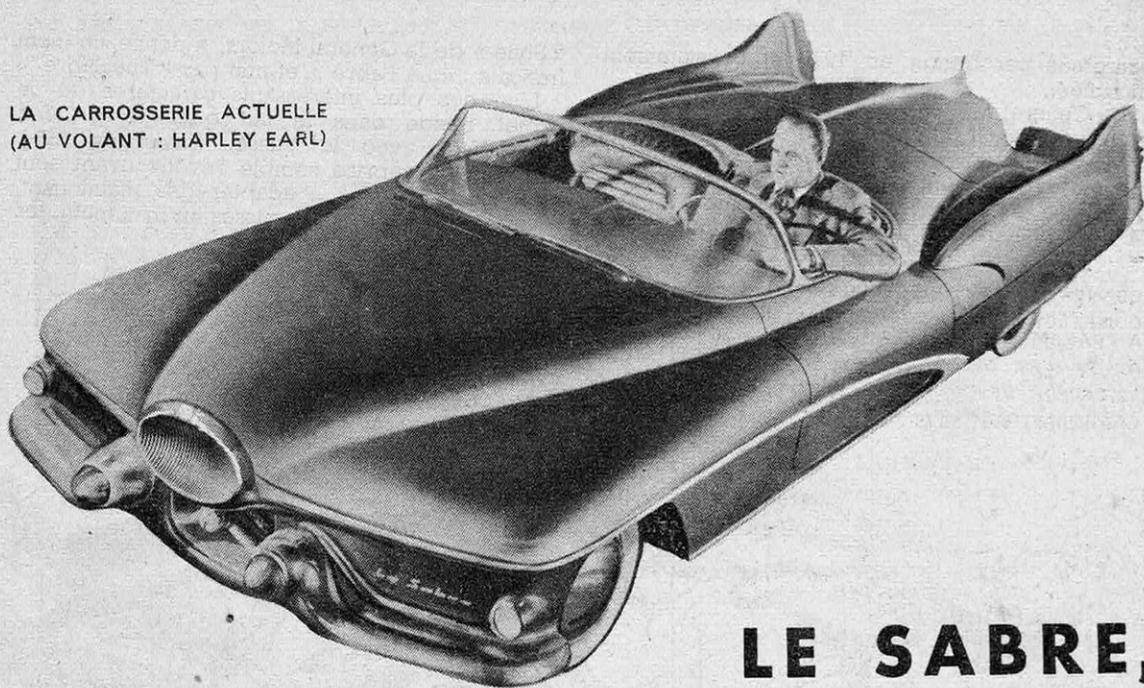
Il ne faudrait cependant pas en conclure que le monde de demain, comme le prétendait un journal américain, « sera soudé avec un pinceau ».

En effet, si le procédé résiste à la plupart des solvants, au brouillard salin, à l'eau salée, il perd de sa sûreté par des températures supérieures à 100°, et l'on ne connaît encore ni son comportement sous certains climats, ni pendant combien de temps il reste efficace.

Il n'en reste pas moins que ses applications deviennent chaque jour plus nombreuses et les progrès de la technique des matières plastiques les multiplieront. Déjà d'ailleurs l'application du collage à la construction aéronautique a entraîné, par la suppression des boulons et des écrous, une baisse de poids de plusieurs centaines de kilos par appareil. Dans ce domaine, la plus belle réalisation est le « Comet », avion de transport à réaction de 46,7 t, qui emmène 48 passagers à 790 km/h.

A. Rivat-Lahousse  
et R.-J. Forbin (pour la soudure).

LA CARROSSERIE ACTUELLE  
(AU VOLANT : HARLEY EARL)

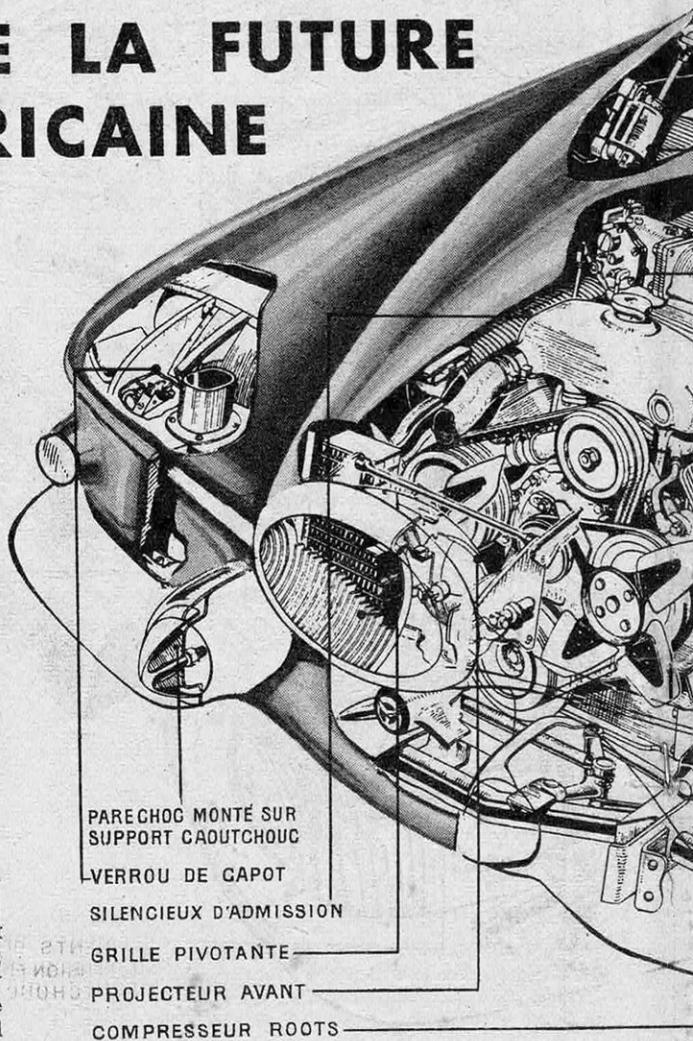


## LE SABRE, PROTOTYPE DE LA FUTURE VOITURE AMÉRICAINE

Véritable laboratoire sur roues, conçu pour être remanié des années durant, « le Sabre », par les innovations qu'il comporte et les recherches qu'il va permettre, doit être considéré non comme le prototype d'une série prête à sortir, mais comme une première ébauche de la voiture de 1960.

Il est généralement admis que, dans le domaine de la recherche automobile, il n'en coûte guère plus de construire un prototype en grandeur réelle que de se limiter à une maquette modèle réduit à l'échelle du 1/5 ou même plus petit. En outre, les résultats sont beaucoup plus probants avec un prototype de taille normale. Aussi — et depuis longtemps — les constructeurs américains réalisent-ils en vraie grandeur des prototypes d'étude qu'ils remodelent patiemment, constamment et quasi totalement, et qui devancent de plusieurs années le modèle de série qui en sera issu lorsqu'il sera tout à fait au point.

C'est ainsi que la voiture Briggs dessinée par Tjaarda en 1933 devint en 1936 la Lincoln Zephyr ; que la Chrysler Thunderbolt de 1941 contenait certaines idées adoptées sur les modèles 1951 ; que Raymond Loewy étudia les formes Studebaker sur sa propre Lincoln « Continental », et que le « cobaye » de la Packard C<sup>o</sup> est une Packard



PARECHOC MONTÉ SUR  
SUPPORT CAOUTCHOUC

VERROU DE CAPOT

SILENCIEUX D'ADMISSION

GRILLE PIVOTANTE

PROJECTEUR AVANT

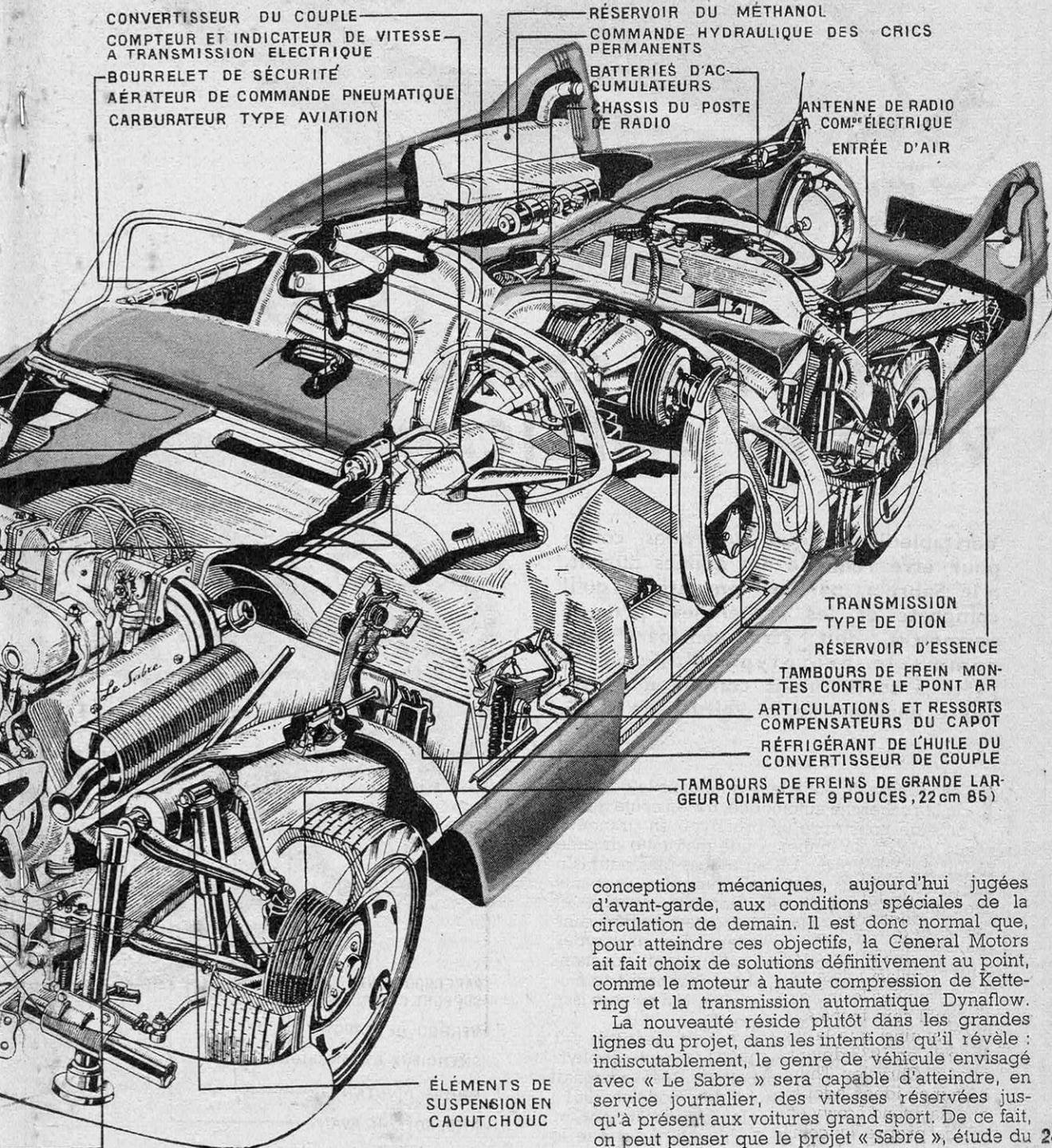
COMPRESSEUR ROOTS

carrossée par Darrin en 1940 et constamment modifiée.

La General Motors avait, elle aussi, son prototype futuriste. Il datait de 1938 et maints de ses traits subsistent sur les actuelles Buick et Cadillac, mais le département de recherches de ce consortium a établi un nouveau prototype auquel M. Harley Earl, qui est chef du département

« Style » de la General Motors, a donné un nom français : « Le Sabre », et non pas « The Sabre ».

L'un des plus intéressants caractères de ce projet réside dans le fait qu'il ne prétend pas briser avec le passé. Envisagée avec sérieux, l'entreprise semble revêtir avant tout un aspect utilitaire : adapter dès maintenant, au cours d'essais réels poussés au maximum, les



conceptions mécaniques, aujourd'hui jugées d'avant-garde, aux conditions spéciales de la circulation de demain. Il est donc normal que, pour atteindre ces objectifs, la General Motors ait fait choix de solutions définitivement au point, comme le moteur à haute compression de Kettering et la transmission automatique Dynaflo.

La nouveauté réside plutôt dans les grandes lignes du projet, dans les intentions qu'il révèle : indiscutablement, le genre de véhicule envisagé avec « Le Sabre » sera capable d'atteindre, en service journalier, des vitesses réservées jusqu'à présent aux voitures grand sport. De ce fait, on peut penser que le projet « Sabre », étude du

« véhicule de demain », va presque obligatoirement de pair avec l'étude d'un autre problème : celui des indispensables super-routes. En l'occurrence, la recherche de vitesses commerciales de l'ordre de 200 km/h avec des pointes de 220-230 km/h, à côté d'emprunts à la technique des voitures de compétition (moteur, transmission, freinage) a conduit à se rapprocher des techniques aéronautiques. On le constate pour la partie mécanique (moteur à compresseur alimenté à l'aide d'un mélange essence-méthanol ; suspension avant à caoutchouc) mais aussi dans le domaine de la carrosserie, du style, qu'on peut dire inspiré par la ligne des avions à réacteurs, depuis la forme des ouvertures d'air jusqu'à celle des ailes à empennages contenant les réservoirs à carburants.

Cette parenté avec l'aviation est d'ailleurs avouée par le nom même du prototype : « Le Sabre », évocateur à la fois des puissants moteurs Napier « Sabre » et du plus rapide chasseur américain.

### Le moteur et ses carburants

C'est à l'ingénieur en chef de la Buick Motors Division, M. C. A. Chayne, que fut confié le soin de réaliser le moteur expérimental. Peut-être son goût personnel (M. Chayne possède l'une des sept voitures Bugatti « Royale » 300 ch construites il y a vingt ans) a-t-il contribué à orienter le projet vers un moteur typiquement « course ». Ce 8 cylindres en V à 90° apparenté aux moteurs Kettering à soupapes en tête des Cadillac et Oldsmobile Rocket (et plus récemment du Chrysler Fire Power 180 ch), a une cylindrée de 3 530 cm<sup>3</sup> ; l'alésage et la course ont une valeur commune de 82,5 mm. Malgré cette valeur (modeste pour un moteur américain) et son faible poids (255 kg), la puissance développée atteint 300 ch, avec un taux de compression de 10 à 1. Cette puissance élevée est obtenue grâce à un compresseur volumétrique genre Roots alimentant deux carburateurs du type aviation. La combinaison sur un moteur d'un taux de compression de 10 et d'une suralimentation à pression élevée est à peu près unique dans l'histoire de l'automobile ; à plus forte raison de l'automobile de tourisme. Elle suppose une grande robustesse de construction et, surtout, réclame une alimentation à l'aide de carburants tout à fait spéciaux.

Ce problème n'a pas dû prendre au dépourvu la General Motors : il y a plus de vingt-cinq ans que ses laboratoires de Detroit se livrent dans le domaine des carburants indétonants à des recherches de grande envergure. Les résultats obtenus dans cette voie permirent le lancement des moteurs Kettering, dont les essais furent poussés jusqu'à des taux de compression de 12,5/1, mais, pour le moteur « Le Sabre » à compresseur, il fallut aller plus loin, et on fit choix d'un dispositif d'injection complémentaire de méthanol. Son fonctionnement est le suivant. La voiture comporte deux réservoirs séparés : l'un contient l'essence de 90 à 100 d'indice d'octane, l'autre le méthanol, carburant « froid » et très indétonant, qui sert de correcteur. A petite puissance, la

suppression du compresseur étant modérée, la résistance à la détonation est fournie par le carburant à 100 d'octane seul ; lorsque la puissance augmente, le méthanol est automatiquement injecté en proportion croissante. On retrouve là une autre parenté avec les moteurs à pistons de certains avions de combat auxquels une injection de mélange eau-méthanol confère au moment des pointes un surcroît de puissance (Republic Thunderbolt).

### Transmission automatique

Monté à l'avant du châssis-cadre rigide, ce moteur refroidi par eau possède, comme les premiers moteurs à air Dyna-Panhard, deux ventilateurs. La circulation d'eau s'effectue sous pression, et on retrouve, avec le radiateur à boîte à eau séparée, un dispositif utilisé sur la voiture de course britannique B.R.M.

Par l'intermédiaire d'un arbre, le moteur entraîne un système de transmission automatique genre Dynaflo placé à l'arrière, au voisinage d'un essieu moteur à carter de pont fixé aux châssis et à arbres latéraux genre « De Dion ». Ce groupement rappelle, dans sa disposition, celui de la Lancia Aurelia. Avec le Dynaflo, l'embrayage classique est supprimé.

Cet essieu arrière est, lui aussi, nettement inspiré de celui des voitures de course ; en particulier, il possède un tube articulé à la partie arrière du châssis, et concourant au maintien de la correction de la position des roues motrices (roues semi-indépendantes).

Il est à noter que le système de freinage hydraulique comporte des tambours d'un diamètre limité (9 pouces, soit 22,85 cm), mais d'une grande largeur ; à l'arrière, ces tambours, montés contre le carter de pont, sont ventilés.

### Organisation du châssis

Ce prototype rapide a nécessité l'emploi d'alliages légers de magnésium et d'aluminium en grande quantité ; tout en atteignant à une grande rigidité, la structure du véhicule est telle que, tout équipé, il ne pèse que 1 370 kg.

La suspension avant à roues indépendantes comporte des blocs de caoutchouc travaillant à la torsion : la suspension arrière est à ressorts semi-elliptiques et les amortisseurs sont du type hydraulique télescopique renforcé.

La direction, munie d'un volant à jante mince et dégagée, a une colonne très inclinée : sa démultiplication est nettement moins élevée qu'il n'est d'usage aux États-Unis.

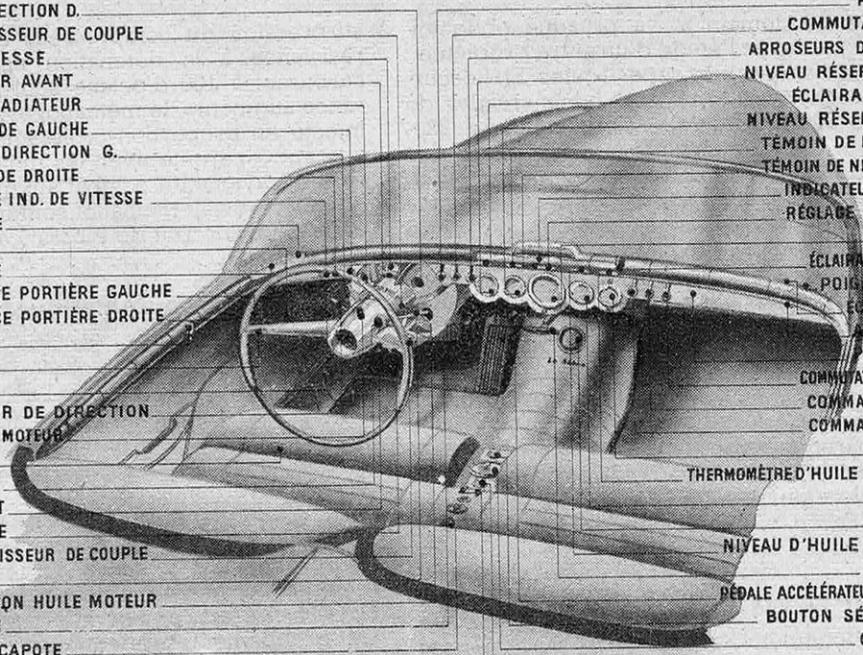
Enfin, la répartition des masses, d'importance capitale sur une voiture très rapide, a été traitée en disposant les masses les plus importantes à l'extrême avant et à l'extrême arrière de l'emplacement.

### Équipement et automaticité

Alors que, dans la construction américaine courante, le cabriolet deux places — ou roadster — a pratiquement disparu, c'est ce type qu'on a choisi pour « Le Sabre », voiture laboratoire, ne l'oublions pas. Le style est inspiré des carénages

INDICATEUR DE DIRECTION D.  
 RÉPÉTITEUR CONVERTISSEUR DE COUPLE  
 INDICATEUR DE VITESSE  
 TÉMOIN PROJECTEUR AVANT  
 THERMOMÈTRE EAU RADIATEUR  
 COMMUTATEUR CRIC DE GAUCHE  
 LEVIER INDICATEUR DIRECTION G.  
 COMMUTATEUR CRIC DE DROITE  
 RHÉOSTAT ÉCLAIRAGE IND. DE VITESSE  
 ÉCLAIRAGE DE PORTE  
 CENDRIER  
 POIGNÉE MONTOIRE  
 COMMUTATEUR GLACE PORTIÈRE GAUCHE  
 COMMUTATEUR GLACE PORTIÈRE DROITE  
 OUVERTURE PORTE  
 AVERTISSEUR  
 HAUT-PARLEUR  
 TÉMOIN INDICATEUR DE DIRECTION  
 TEMPÉRATURE HUILE MOTEUR  
 RÉGLAGE SIÈGES  
 PROJECTEURS AVANT  
 VERROUILLAGE CAPOT  
 CONTACT D'ALLUMAGE  
 COMMANDE CONVERTISSEUR DE COUPLE  
 AMPÈREMÈTRE  
 MANOMÈTRE PRESSIÒN HUILE MOTEUR  
 PÉDALE DE FREIN  
 MANŒUVRE DE LA CAPOTE

PLAFONNIER  
 COMMUTATEUR CODE  
 ARROSEURS DE PARE BRISE  
 NIVEAU RÉSERVE ESSENCE  
 ÉCLAIRAGE TABLEAU  
 NIVEAU RÉSERVE MÉTHANOL  
 TÉMOIN DE FREIN A MAIN  
 TÉMOIN DE NIVEAU D'HUILE  
 INDICATEUR DE PENTE  
 RÉGLAGE RÉTROVISEUR  
 ALTIMÈTRE  
 ÉCLAIRAGE TABLEAU BORD  
 POIGNÉE MONTOIRE  
 ÉCLAIRAGE PORTE  
 ALLUME CIGARE  
 POCHES A GANTS  
 COMMUTATEUR DÉGIVREUR  
 COMMANDE CHAUFFAGE  
 COMMANDE AÉRATEUR  
 MONTRE  
 THERMOMÈTRE D'HUILE TRANSMISSION  
 BOUSSOLE  
 TACHIMÈTRE  
 NIVEAU D'HUILE TRANSMISSION  
 FREIN A MAIN  
 PÉDALE ACCÉLÉRATEUR ET DÉMARREUR  
 BOUTON SÉLECTION RADIO  
 CADRAN RADIO  
 VOLUME CONTRÔLE RADIO  
 CONTRÔLE TONALITÉ



## UN TABLEAU DE BORD COMPLET

enveloppants de l'aviation. Les points de similitude avec les types actuels de carrosserie ne se retrouvent guère que dans le traitement de la façade avant (Studebaker), des pare-chocs (Cadillac) et de la ligne décorative latérale (Buick 1951). Tout le reste est inédit, en particulier le traitement des ailes arrière comportant une entrée d'air frontale.

Le souci de sécurité à l'égard du pilote et de son passager apparaît dans la façon dont on a supprimé, reprenant l'idée de Tucker et de Kaiser, toute saillie, tandis que le bordage comporte une ceinture de caoutchouc souple.

L'équipement d'ensemble, s'écartant des habitudes américaines, rappelle plutôt les plus récentes voitures anglaises. La tension de 12 volts pour l'équipement électrique est typiquement britannique ; la multiplication des commandes mécaniques à distance et le montage des 4 crics hydrauliques permanents évoquent le nouveau roadster de luxe Triumph. La conduite mise à part, il n'y a, pour ainsi dire, plus de manœuvres manuelles à exécuter sur « Le Sabre » ; la manœuvre des glaces latérales, de l'aérateur de tablier, de l'antenne de radio, le réglage des sièges sont, entre autres, effectués par des servos pneumatiques.

L'appareillage de bord, réparti sur le tableau et sur une tablette séparant les sièges, est d'une très grande complexité, mais ce fait est sans doute imputable au caractère expérimental du véhicule : les tableaux de bord ne contiennent pas moins de 55 organes.

D'autre part, nouveauté à bord d'une voiture décapotable, l'installation de chauffage comporte un dispositif de régulation très souple qui s'apparente à ceux des plus récents avions de ligne.

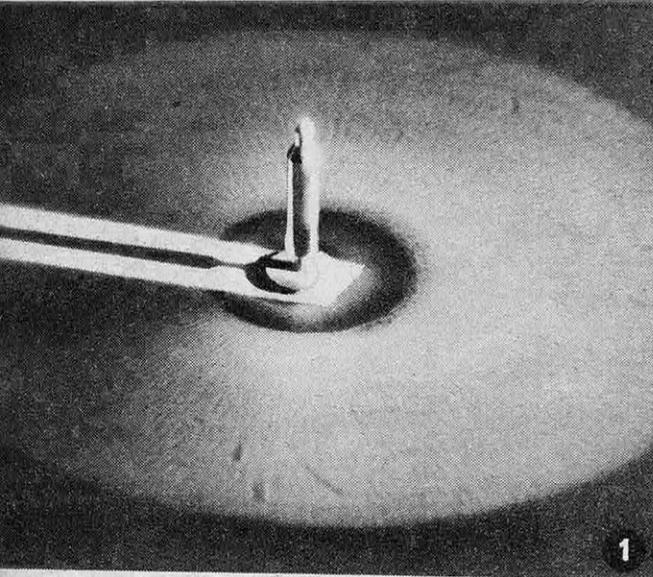
On voit par là toutes les ressources que ce

véhicule, sous sa forme initiale, offre déjà à l'expérimentation. C'est bien, en effet, nous insistons, comme un prototype qu'il faut le considérer. Son aspect extérieur, qui peut choquer, n'a été choisi que parce qu'il s'agissait de faire essentiellement du neuf. Il sera sûrement modifié et remanié de nombreuses fois. Quant à l'adoption de deux carburants, à laquelle on pourra trouver à redire, il ne s'agit là que d'une solution provisoire, qui permet des études de dosage plus faciles.

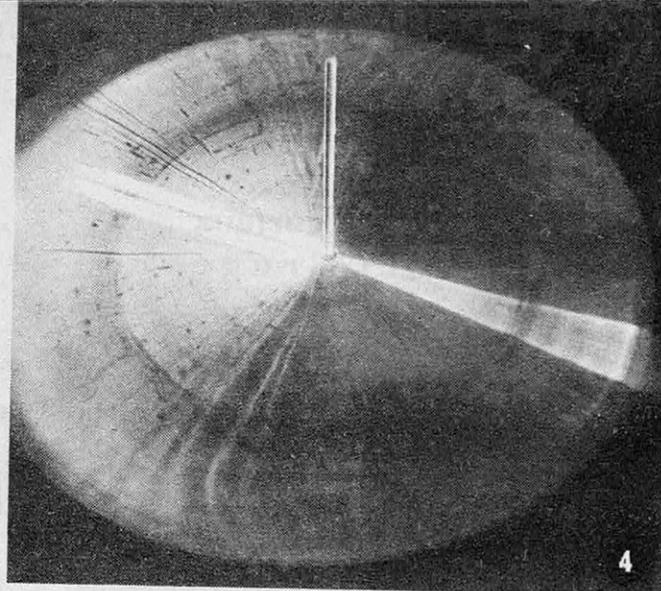
M. Harley Earl a d'ailleurs parfaitement exposé ce qu'attendait du « Sabre » la General Motors : « C'est la voiture de l'avenir, a-t-il dit, en ce sens que certaines de ses caractéristiques et de ses solutions mécaniques seront adoptées un jour sur les voitures de série. Le « Sabre » est purement expérimental. C'est notre second véhicule de ce genre, la réplique moderne d'une voiture d'étude établie, il y a douze ans, dans le même but : déterminer dans quelle mesure nos anticipations se révélaient intéressantes sur la route. »

On peut penser que la carrière de prototype du « Sabre » sera longue et fructueuse. Peut-être même le dessin de l'arrière de la carrosserie est-il inspiré moins par des raisons d'esthétique que par l'intention d'aborder le domaine du moteur à turbine, lorsque le 8 cylindres à pistons suralimenté aura, pour sa part, révélé toutes ses possibilités.

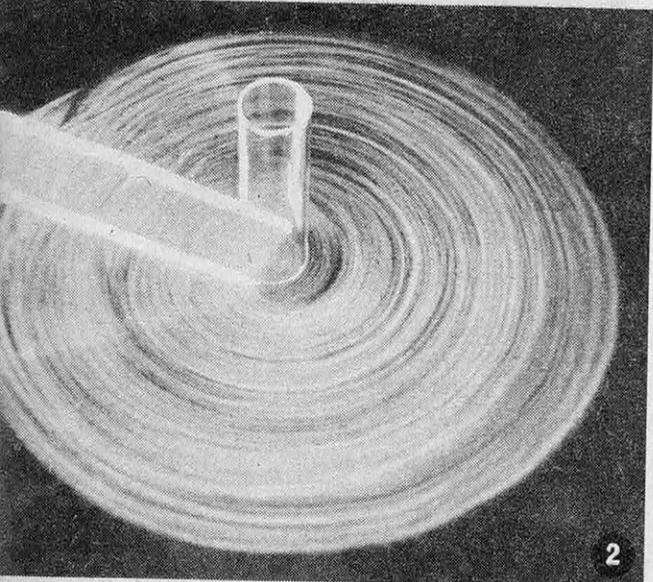
Disons enfin pour terminer que « Le Sabre », qui utilise de nombreuses pièces des modèles actuels de la General Motors, n'est pas destiné aux seuls milliardaires. Réalisé, il est probable que son prix le situera approximativement entre la Buick et la Cadillac.



1



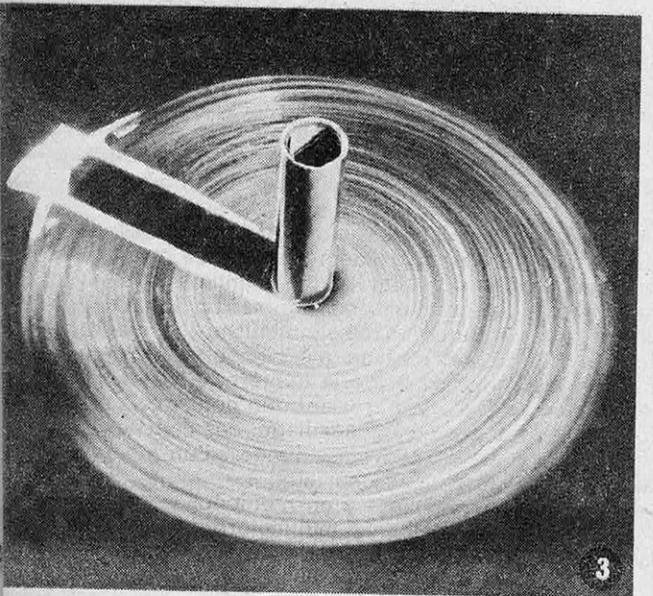
4



2



5



3

## LE NOUVEL ÉCLAIRAGE JELLINEK

**1** Le principe du procédé : un cylindre recevant d'un seul côté un faisceau de lumière d'un diamètre égal au sien s'entoure de reflets concentriques.

**2** Le même éclairage, sur un cylindre en verre. Remarquer qu'ici, du fait de la transparence de l'objet, il n'y a, pratiquement, aucune espèce d'ombre portée.

**3** Si l'on insère, dans ce même tube de verre, une bande de papier noir, elle le rend plus réfléchissant, de sorte que les reflets deviennent plus lumineux.

**4** L'éclairage d'une baguette de verre révèle, dans les reflets, des stries radiales, caractéristiques de l'étréage subi par le verre à sa fabrication.

**5** En déplaçant une grille composée de sept baguettes devant la source de lumière, on obtient une rotation d'un nombre égal de spirales. (Clichés Kodak.)

Un nouveau et curieux  
effet d'éclairage

## UNE LUMIÈRE... CENT REFLETS

Une manière nouvelle d'éclairer un objet cylindrique... rien de plus et le procédé est cependant assez original pour être brevetable. Il paraît appelé à trouver des applications en publicité ou au music-hall aussi bien qu'au laboratoire, pour contrôler les états de surface d'un cylindre, ou étudier l'étirage du verre.

Lorsque, dans l'obscurité, des rayons lumineux formant un faisceau parallèle incliné sur l'horizontale tombent sur un cylindre réfléchissant posé sur une table, on observe évidemment tout d'abord l'ombre portée par le cylindre. Mais on peut aussi remarquer sur la table, si la largeur du faisceau est égale ou légèrement supérieure au diamètre du cylindre, une auréole lumineuse provenant de la réflexion de la lumière sur le cylindre ; de plus, cette auréole entoure complètement l'objet, particularité non encore entièrement expliquée, mais où la diffraction doit intervenir.

Ce phénomène, d'apparence banale, a permis cependant à M. Jellinek, conseiller technique de Kodak, de faire breveter un procédé qui permet soit de contrôler l'état d'une surface réfléchissante, soit d'obtenir des effets spectaculaires que le music-hall ne manquera pas d'exploiter.

C'est ainsi qu'un cylindre de verre, dont la surface paraît parfaitement polie, produira une auréole formée d'anneaux concentriques d'intensité et de largeurs variées, décelant ainsi les défauts de la surface. Un cylindre obtenu par étirage produira au contraire sur la table une auréole striée de rayons passant par son centre.

### De l'optique au spectacle

Mais il est facile de faire varier les phénomènes observés. D'une part, en effet, si l'on place le cylindre sur un support non réfléchissant, on observe au pied même de l'objet un cercle d'ombre et tout autour une plage circulaire lumineuse. D'autre part, on peut évidemment modifier à volonté l'étendue de cette plage, soit en faisant varier la distance du cylindre à la table (ou à



l'écran, car on peut naturellement imaginer des supports permettant de donner au cylindre une position quelconque), soit en modifiant l'inclinaison du faisceau lumineux, ou encore en variant la hauteur éclairée. C'est ainsi qu'un tube poli pas plus gros qu'une cigarette a permis d'obtenir un cercle lumineux de plusieurs mètres de diamètre si le faisceau lumineux est assez puissant.

Un tube masqué en partie par des bandes non réfléchissantes produira une série de zones lumineuses et obscures.

Mais tenons devant le cylindre réfléchissant une baguette droite opaque inclinée sur l'axe du cylindre ; c'est une spirale sombre qui se détachera sur l'auréole lumineuse. Résultat à prévoir puisque l'ombre portée sur un cylindre par une droite inclinée sur son axe forme une hélice.

On sait en effet que, si l'on fend un cylindre suivant une de ses génératrices et qu'on le développe sur un plan, une hélice tracée sur le cylindre se transforme en une ligne droite puisque, en parcourant l'hélice, un point se déplace parallèlement à l'axe du cylindre de quantités constantes pour des rotations constantes. En déplaçant la baguette, on agit naturellement sur la forme de la spirale. Si alors c'est un quadrillage que nous interposons sur le trajet de la lumière, c'est une série de spirales s'entre-croisant que nous observons et, si on déplace ce quadrillage, ces courbes se déformeront, sembleront animées d'un mouvement de rotation très curieux.

Il semble d'ailleurs que rien n'empêche d'utiliser un faisceau lumineux multicolore qui permettra de faire varier à l'infini les effets obtenus.

# Inventions pratiques...

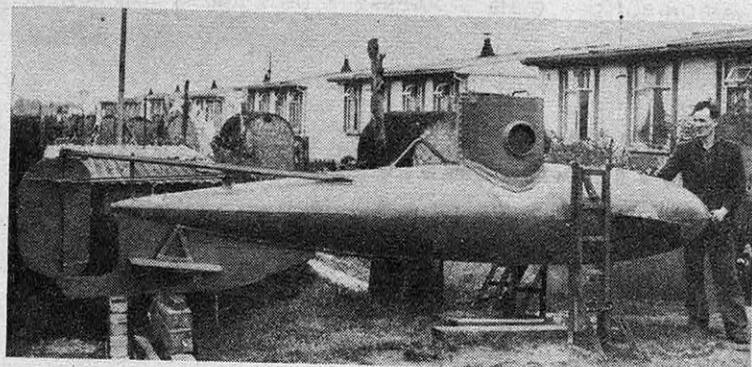
## Nouvelle machine à graver ➔

Quelle que soit la matière envisagée: — métaux précieux, acier trempé, plastiques, verre, etc. — graver correctement impliquait jusqu'ici tout un apprentissage. Les créateurs de la machine ci-contre assurent qu'on pourra désormais s'en dispenser. En suivant en effet, avec un doigt-guide, le modèle des lettres à tracer, on oblige, grâce à un pantographe à trois dimensions monté sur billes, une petite fraise à tracer avec précision sur l'objet à graver, plan ou non, des lettres exactement semblables à celles du modèle, et cela à une profondeur réglable. La fraise est entraînée par un petit moteur électrique tournant à grande vitesse. Le réglage, la fixation de la pièce, la composition du texte à reproduire permettent d'exécuter le travail dans un temps très court.



## ← Un seul pilote sur ce sous-marin

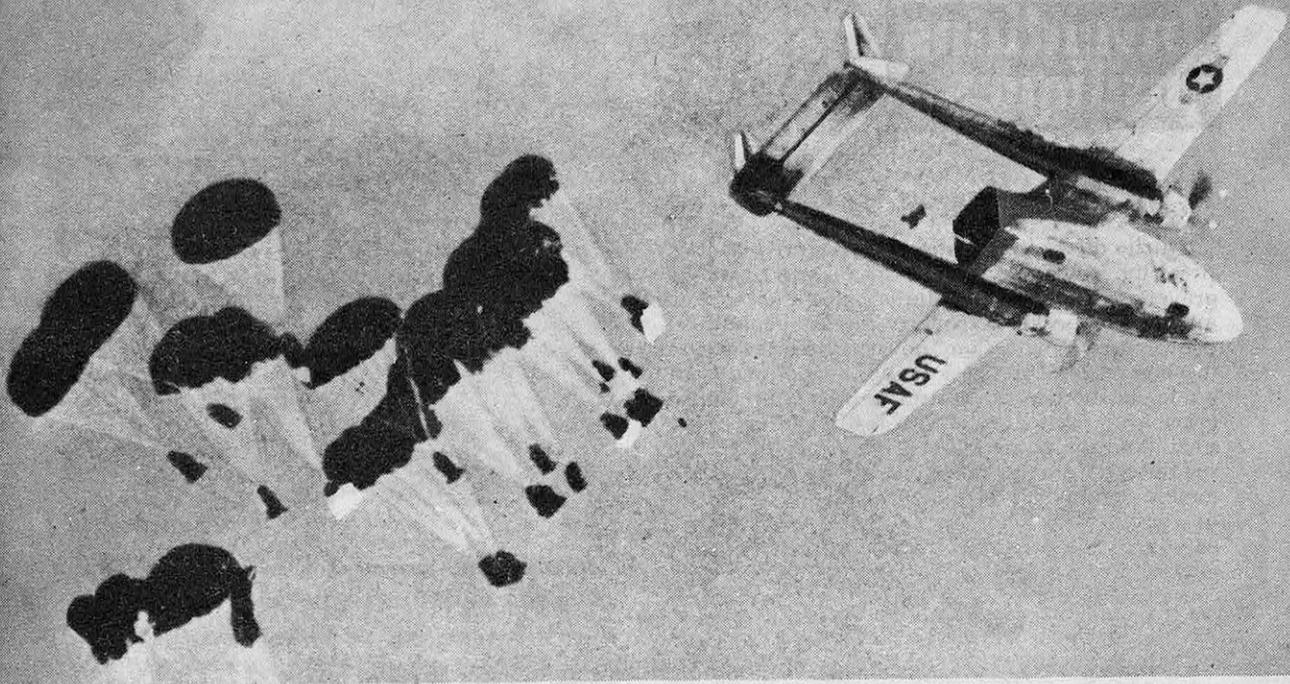
M. Frank Russell a établi en deux ans la coque de ce sous-marin de poche en utilisant de la tôle d'acier d'environ 6 mm. Le poids du sous-marin à pleine charge n'excéderait pas, d'après lui, une demi-tonne. M. Russell compte établir un modèle pour plonger à 300 m, et envisage de s'en servir pour des recherches d'ordre archéologique.



## Détecteur d'eau huileuse ➔

Les chaudières modernes de marine à haute pression (40 à 70 kg/cm<sup>2</sup>) exigent une eau d'alimentation n'entartrant pas les tubes. On la leur fournit assez aisément en employant l'eau résultant de la condensation des vapeurs d'échappement; seules les pertes sont compensées par un apport d'eau « douce ». Mais l'eau de condensation est souvent souillée par l'huile de graissage des paliers des turbines, des pompes, ou provenant de fuites de mazout aux préchauffeurs, etc. Or la présence d'huile, en réduisant les échanges de chaleur entre les gaz chauds et l'eau des tubes, oblige à surchauffer ceux-ci qui risquent d'éclater. Le dispositif ci-contre a été conçu pour donner l'alarme dès que le taux d'huile devient dangereux. Deux cellules photoélectriques reçoivent chacune un faisceau lumineux dont l'un traverse un tube rempli d'eau distillée, l'autre un tube parcouru par l'eau qui va à la chaudière. Toute différence de transparence des deux eaux provoque un déséquilibre entre les deux cellules, donc un courant résultant qui, amplifié, agit sur un relais de commande du signal d'alarme.





PARACHUTAGE DE MATÉRIEL PAR « AVION-BOITE » C 119 « PACKET » DE L'ARMÉE AMÉRICAINE

## L'EXPÉRIENCE MILITAIRE PROFITE A L'AVIATION CIVILE COLONIALE

Les opérations militaires récentes ont rendu évidente la nécessité, pour les armées de disposer d'avions légers, dits « transports d'assaut », capables de décoller sur des terrains improvisés. On s'en félicitera, car, appliquée à l'aviation civile, la formule est très voisine de celle qui rendra les plus grands services dans l'Union Française.

**L**E « transport d'assaut », dont l'aviation américaine vient de se voir imposer la construction de toute urgence à la suite des premiers enseignements de la guerre de Corée, date au moins de l'époque où la « Luftwaffe » portait son choix sur le Junker Ju-52, en rejetant des appareils de transport civil de rendement très supérieur.

Beaucoup plus que d'un avion de rendement élevé, mais qui exige les pistes de 2 500 m des grands aéroports, l'armée a besoin, avant tout, d'appareils qui puissent décoller ou atterrir sur ces pistes improvisées qu'on trouvera au voisinage des P. C. de régiment. L'avion qui a manqué depuis le début des opérations aux troupes des Nations Unies en Corée, c'est celui qui les aurait débarquées au premier jour, avec leur matériel, à proximité des lignes « fluides », et qui, dans la suite, aurait ramené sur leurs porte-avions d'accompagnement les « Marines » en

difficulté autour des réservoirs de Chosin.

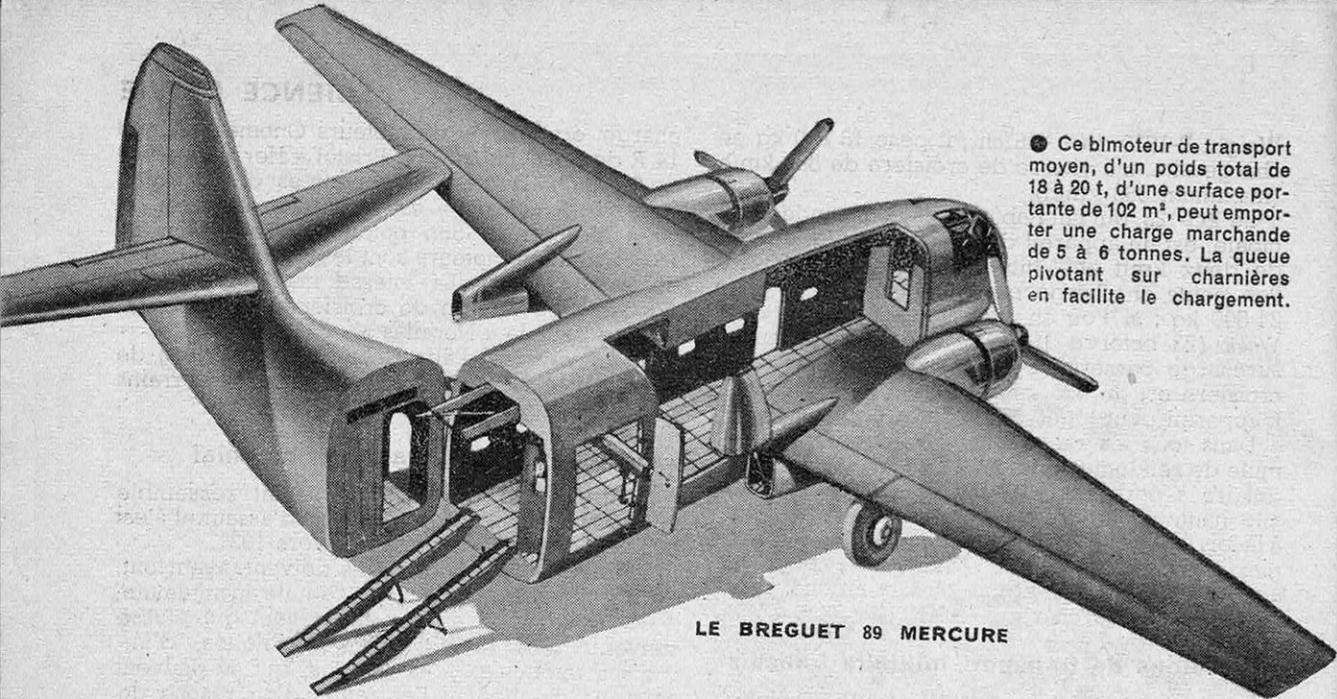
Tel est le programme idéal de l'avion d'assaut ; les premières réalisations n'en approchent que d'assez loin.

### L'exercice Swarmer

Il faut dire que ces vues n'étaient pas celles du M. A. T. S., le « Military Air Transport Service », chargé d'assurer les besoins communs des trois armes en transport aérien militaire.

Désapprouvé par l'armée, le M. A. T. S., fort du succès de son « pont aérien » berlinois, s'orientait vers l'utilisation d'appareils sans cesse plus gros et plus exigeants en infrastructure. Aussi venait-il de consacrer les crédits disponibles à d'importantes commandes de Lockheed « Constellation », de Boeing « Stratofreighter » et de Douglas C-124 A, en version militaire.

L'armée, elle, imposa le programme de l'exercice « Swarmer », conçu pour étudier le rende-



● Ce bimoteur de transport moyen, d'un poids total de 18 à 20 t, d'une surface portante de 102 m<sup>2</sup>, peut emporter une charge marchande de 5 à 6 tonnes. La queue pivotant sur charnières en facilite le chargement.

LE BREGUET 89 MERCURE

ment pratique des nouveaux avions sur les terrains qu'on rencontre en campagne. L'exercice permit de constater qu'il est impossible de faire le plein du chargement, pour les petits parcours, dans les fuselages de gros appareils non divisés par un pont intermédiaire ; qu'il faut très longtemps pour les charger (ce qui ôte tout intérêt à leur vitesse) et que leurs fuselages sont trop hauts au-dessus du sol (à cause du diamètre des hélices).

Ces mêmes reproches, on les refit, plus accentués encore, dès les premiers jours de la guerre de Corée. Les Boeing « Stratofreighter » et les Douglas C-124 A, de 70 à 80 tonnes en charge, n'ont jamais pu atterrir en Corée. Le Douglas DC-4 lui-même, de 33 tonnes seulement, le triomphateur du pont aérien de Berlin, n'y est apparu qu'après le débarquement d'Inchon et quand furent réoccupés les aérodromes de Séoul. Jusqu'alors, il avait fallu transborder au Japon sur des Douglas DC-3 le matériel pour Fusan.

### Le concours d'Eglin Field

Trois constructeurs ont participé à une compétition organisée à Eglin Field en septembre et octobre derniers, en vue de choisir, parmi les matériels existants, celui qui était le moins éloigné du programme théorique du transport d'assaut. Y prenaient part : Northrop avec son C-125 A « Raider », un trimoteur de 17 200 kg équipé de trois Wright de 1 200 ch, donnant au maximum 320 km/h ; Fairchild avec le C-119, le seul des appareils présentés qui eut déjà fait l'objet d'une commande de petite série (13 transports d'assaut et 10 avions de sauvetage pour l'Arctique) et un bimoteur de 32 500 kg, équipé de deux Pratt et Whitney de 3 500 ch, dont on attend 427 km/h ; enfin Chase, qui gagna, avec ses planeurs motorisés YC-122 et XC-123.

Le YC-122, qui fit l'objet d'une commande immédiate de petite série, est équipé de deux



LE NORATLAS 2500, bimoteur de la S. N. C. A. N., a de nombreuses qualités communes avec le Breguet 89 : faible charge alaire, vitesse d'atterrissage modérée, chargement

aisé. Le programme quinquennal de notre aviation portera son choix sur l'un ou l'autre de ces avions, tous deux capables de décoller sur des terrains de faibles dimensions.

Wright R-1820 de 1 425 ch ; il pèse 18 200 kg en charge et a une vitesse de croisière de 322 km/h (maximum 386 km/h).

Le XC-123, qui fait l'objet de la commande principale, est un appareil de même formule, équipé de deux Pratt et Whitney R-2800 de 2 100 ch. Son poids en charge était jusqu'ici donné pour 24 500 kg : si l'on en croit un article d'*Aviation Week* (23 octobre 1950), le poids maximum en surcharge passerait à 32 200 kg ; la vitesse de croisière est de 330 km/h (maximum 395 km/h). L'appareil peut loger 60 hommes équipés.

Dans tous les cas, l'armée a imposé une formule de rendement élevé : vaste fuselage rectangulaire à porte arrière, plancher voisin du sol, aile haute et train fixe, qui permet à un avion à la fois une charge utile considérable, une vitesse maximum de 395 km/h remarquable pour un appareil à train fixe, et une charge au cheval de 7,7 kg/ch en surcharge.

### Les avions de transport militaire français

Les transports aériens de nos troupes d'Indochine sont encore assurés par des Junkers Ju-52, dont le remplacement par un avion de rendement plus élevé s'impose.

Entérinant une formule d'avion de moyen tonnage spécialement étudiée pour le transport militaire et assez voisine de celle adoptée en Amérique, le programme quinquennal français a réservé le type à choisir entre deux appareils en essais depuis plus d'un an, le Nord 2500 « Noratlas » de la S. N. C. A. N. et le Breguet 891 R « Mars ».

L'un et l'autre sont des bimoteurs relativement lents, à faible charge alaire et vitesse d'atterrissage modérée, à aile haute et fuselage largement ouvert à l'arrière pour le chargement aisé de véhicules encombrants et lourds, le transport des troupes aéroportées, le largage des parachutistes, le transport des blessés, le remorquage des planeurs.

Le « Noratlas » est un avion de 17 680 kg en

charge, équipé soit de moteurs Gnome-et-Rhône 14 R de 1 600 ch, soit de Bristol « Hercules » 739 de 2 100 ch. Sa vitesse maximum est de 410 km/h.

Le 891-R « Mars » est la version militaire du 89 « Mercure ». Son poids en charge est de 16 850 kg. Les moteurs sont les mêmes que ceux du « Noratlas ». La vitesse maximum est de 420 km/h, la vitesse de croisière de 350 km/h, comme pour le « Noratlas ».

Leurs vitesses d'atterrissage sont voisines de 130 km/h et ils peuvent décoller sur des terrains de dimensions réduites, 800 à 1 000 m.

### Les conditions du transport colonial

Le problème de l'avion colonial ressemble étrangement à celui du transport d'assaut et s'est posé en même temps que lui, vers 1931.

Les deux sortes d'appareils doivent, avant tout, s'adapter à une infrastructure réduite au minimum.

Or le transport aérien est le seul qui puisse convenir aux conditions économiques d'immenses territoires sous-peuplés, qui ne peuvent payer la création ni l'entretien d'un réseau de transports de surface. Ainsi, avec ses 48 000 km de voies ferrées dont près de la moitié dans l'Union sud-africaine, l'Afrique est le plus mal desservi des continents ; et il en est de même pour la route. Enfin, elle se prête très mal à la navigation maritime et intérieure, du fait de ses côtes sablonneuses, de la rareté de ses fleuves navigables. Ferait-on dix fois plus de coton et de bétail au Tchad qu'ils ne pourraient, du fait des prix de revient, concurrencer en période normale les productions de pays mieux équipés en voies de communication.

Dans des régions où les conditions naturelles s'opposent aussi puissamment à tout développement d'une infrastructure, la route aérienne se contente d'un minimum. En dehors des quelques aéroports pour avions long-courriers dont la plupart est déjà établie, ce dont l'Afrique noire a besoin avant tout, c'est de la bande d'atterrissage unique de 300 m sur 100 m, qui, établie dans



**LE FOGA CM 100**, version motorisée du planeur CM 110, construit sous la direction de Castello et Mauboussin, peut emporter quinze passagers et pèse en charge 7 300 kg.

D'un poids à vide de 4 865 kg, il est équipé de deux moteurs S. N. E. C. M. A. 12 S de 600 ch. Sa charge au mètre carré atteint 102 kg, contre 80 kg/m<sup>2</sup> au S. C. A. N. 30 et 87 au Morane.

## SCIENCE ET VIE

des milliers d'exploitations agricoles, en constituera la seule liaison avec le reste du pays. Les rôles de l'avion et du camion s'inversent. Ce n'est pas le camion qui apporte le chargement à l'avion, mais le petit avion qui, par un réseau aérien dense, acheminera la production agricole sur 50 ou 100 km, (cette distance même où il fallait, jusqu'à ces dernières années, que le paysan indigène portât sa récolte à dos d'homme), jusqu'à un réseau routier à très faible densité, sur lequel le camion sera le seul à pouvoir transporter économiquement à grande distance. L'avion « colonial » approprié à cette tâche sera un outil agricole, aussi indispensable que la charrue.

L'avion est, d'autre part, le seul mode de transport dont l'infrastructure possède l'élasticité suffisante pour s'adapter de manière continue aux progrès de la population et de l'économie. L'avion n'oblige pas à « voir grand », à faire sur le Niger des barrages dont on attend encore, après vingt ans, que la population soit assez développée pour utiliser leur eau, ou à lancer des voies de chemin de fer vers l'intérieur du Sahara. Il sera toujours facile, si besoin est, d'allonger les terrains rustiques aujourd'hui suffisants ou de construire des pistes bétonnées.

### L'avion colonial

D'ailleurs, le programme de l'avion colonial, n'ayant jamais été défini avec précision, est beaucoup plus élastique quant au tonnage et aux terrains que celui de l'avion de transport militaire.

Pour ses transports coloniaux, l'armée de l'Air française a fait porter son choix sur le Dassault MD-315 « Flamant », actuellement construit en série de 300 ; bimoteur à aile basse de 6 000 kg en charge, il devrait pouvoir utiliser des terrains de 600 à 700 m.

Pour répondre aux besoins civils, trois avions ont été présentés en novembre 1950 en A. O. F. et en A. E. F. par l'O. F. E. M. A. (Office français d'exportation de matériel aéronautique) : le S.C.A.N. 30, le Morane 700, le Fouga CM-100.

Le S.C.A.N. 30, construit en série pour la marine nationale notamment, n'est autre que l'amphibie Grumman « Widgeon ». C'est un bimoteur de 2 500 kg en charge, très peu exigeant quant aux dimensions des terrains ou des plans d'eau.

Le Morane MS-700 est un bimoteur de transport léger, aménagé en quadriplace et pesant 2 220 kg en charge.

Le Fouga CM-100, enfin, est une version motorisée du planeur CM-10 du même constructeur. C'est un appareil plus important que les précédents : dans la version pour quinze passagers, il pèse 7 300 kg en charge.

### La vitesse optimum de l'avion de transport

Par rapport à l'avion pour lequel vitesse d'atterrissage et tonnage sont entièrement libres, il est certain que le transport d'assaut et l'avion colonial présenteront un rendement moindre. Mais il semble qu'on se soit souvent exagéré cette infériorité.

La vitesse optimum de l'avion de transport est une de ces questions où plus de vingt ans de

débats n'ont pas apporté la lumière. Or, elle est liée à la vitesse minimum et, par suite, à la longueur des terrains. L'exemple des avions de transport américains les plus réputés, comme les Douglas DC-6 et les Lockheed « Constellation », semble prouver que leur vitesse de croisière économique voisine de 450 km/h et les sujétions concomitantes quant aux longueurs de décollage et d'atterrissage sont à la base même de leur rendement. Cependant des techniciens français éminents soutenaient, il y a quelques années, que la vitesse de croisière optimum n'atteignait pas 350 km/h. Des constructeurs allemands non moins réputés ont accepté des vitesses très inférieures encore, puisqu'elles ne dépassaient pas 225 km/h sur des planeurs motorisés.

On pourrait compter sur l'expérience pour départager les théoriciens. Mais les meilleures réalisations de chaque formule, étudiées spécialement pour les transports de fret, ou les transports militaires, ont des rendements tout à fait comparables. Des appareils de vitesses aussi différentes que le Douglas DC-6 B, qui semble bien être le triomphateur de fin 1950 sur le marché des quadrimoteurs américains, que le Breguet 760 qui entre en service sur les lignes françaises d'Afrique du Nord, et que ce remarquable planeur géant motorisé, le Me-323, sur lequel Messerschmitt n'avait besoin que de 4 800 ch pour transporter 120 hommes équipés, pourraient être exploités concurremment sans que l'un éclipsât les autres.

N'est-ce pas la preuve que le problème est mal posé ? Sans aucun calcul, on conçoit que l'intérêt de l'avion rapide est en raison directe de son utilisation, c'est-à-dire du nombre quotidien d'heures pendant lequel il vole. Or, les applications coloniales et militaires s'accordent pour exclure le rendement lié à la vitesse. Si l'on met 1 h 45 mn pour charger les Douglas C-74 du M. A. T. S. (chiffre officiellement relevé lors de l'exercice Swarmer), alors que 35 mn suffisaient pour les mieux classés des avions concurrents, gagnera-t-on quelque chose à ce que le premier franchise en 7 mn de moins que les autres les 200 km du détroit de Corée ? Et le problème ne se pose-t-il pas de la même façon pour les lignes intérieures de l'A. O. F. et de l'A. E. F. ?

### Le tonnage optimum

L'adaptation au volume du trafic est une exigence essentielle de tout moyen de transport. Elle impose, à l'avion militaire comme à l'avion colonial, toute une gamme de tonnages dont on ne saurait exclure les plus petits en alléguant que leur rendement est inférieur.

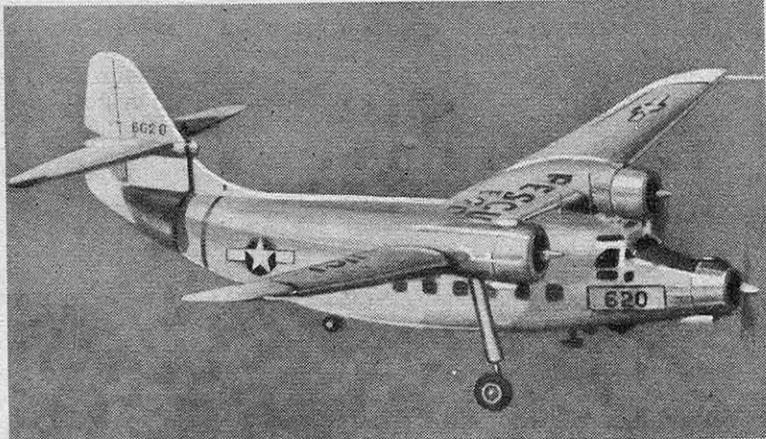
Certes, lorsque la clientèle est assez nombreuse pour autoriser l'avion de gros tonnage, il améliore le rendement. Le Douglas DC-3 ou le « Languedoc » sont alors surclassés par les DC-6 ou les « Constellation ». Si la version civile à turbo-propulseurs des B-36, dont Convair étudie les plans pour transporter 400 passagers de New York à Los Angeles à un prix inférieur à celui de l'auto-car, voit le jour, elle le devra certainement à ses

150 tonnes de charge. Mais, lorsqu'il s'agit de la mise en valeur de territoires où les agglomérations de plus de quelques milliers d'habitants sont l'exception, où, dans la brousse, l'on ne trouve pas même un homme au kilomètre carré, l'appareil de 6 tonnes, de 3 tonnes et même de 1 500 kg s'imposent plus que les DC-6 ou les « Constellation ».

Ne s'exagère-t-on pas, au surplus, l'infériorité du petit appareil ? Il semble qu'il y ait un trou dans les tonnages, du point de vue rendement, entre les meilleurs avions privés de moins de 1 000 kg et les meilleurs appareils de transport d'une dizaine de tonnes. Des quadriplaces comme le Piper « Pacer 125 » emmènent quatre personnes à 200 km/h avec 800 kg environ en charge, soit cinq personnes à la tonne. Des avions de transport aussi anciens que le Douglas DC-3, aménagé en coach pour trente passagers, emmènent sensiblement trois personnes à la tonne à un peu moins de 300 km/h ; la différence de charge payante s'explique à la fois par la différence de confort, de rayon d'action et de vitesse. Mais il est difficile de citer des types aussi notoires et efficaces dans la zone qui va de l'avion de 2 tonnes tenant 225 km/h avec deux hommes d'équipage et six passagers jusqu'à l'avion de 6 tonnes volant à 275 km/h avec deux hommes d'équipage et dix-huit passagers.

C'est dans cette gamme que l'on peut s'attendre aux progrès les plus marqués. Il n'est pas interdit d'appliquer aux avions de cette classe quelques-unes des solutions étudiées en plusieurs pays pour réduire les vitesses d'atterrissage sans nuire au rendement. Ces appareils, de faible vitesse et de tonnage modéré, trouveraient alors autant d'emplois dans le transport militaire que dans le transport colonial.

Camille Rougeron



**LE NORTHROP C 125 RAIDER**, équipé de trois moteurs Wright de 1200 ch, atteint une vitesse maximum de 320 km/h. Lors de sa présentation au concours d'Eglin Field, il fut éclipsé par les planeurs motorisés Chase YC-122 et XC-123.



**LE HUREL-DUBOIS**, avion expérimental, essayé en 1949, a servi de base à un projet de bimoteur colonial de 13 500 kg, d'allongement 20 et à performances élevées. Emportant une charge utile de 4 500 kg, il lui suffit de 250 m pour décoller.



**LE MORANE MS-700**, pour transports légers (poids à vide de 1 645 kg), est aménagé en quadriplace. Les moteurs sont des Potez 4-D de 160 ch. Comme le S.C.A.N. 30 et le Fouga CM-100, il a été présenté à l'automne en Afrique.

## Inventions pratiques...



### ← Un camion « tous terrains »

Présenté à Londres, ce camion peut, à bon droit, être dénommé : « tous terrains ». Ses essieux, tous trois moteurs (ce véhicule est du type 6 × 6), possèdent une suspension à balancier permettant un grand débattement des roues. Les essieux du bogie arrière, étant indépendants, lui permettent de franchir aisément les coupures profondes et les monticules. Le Diesel 6 cyl, 10350 cm<sup>3</sup>, développe 130 ch à 1900 t/mn. La transmission à réducteurs comporte une prise de mouvements avec treuil horizontal.

### La radio toujours sur soi →

C'est souvent au moment où l'on apprécierait le plus la radio — hors de chez soi, en voyage, à l'hôtel — qu'un poste dont on puisse disposer vous fait défaut. Ce n'est pas son poids (185 g) qui empêchera qui que ce soit de prendre dans ses bagages le récepteur ci-contre qui fera partie des pièces exposées au cours du festival britannique 1951, mais se trouvera également dans le commerce. Il comporte quatre lampes enfermées dans un boîtier en matière plastique blanche et sa réalisation s'inspire des principes adoptés sur les appareils de prothèse auditive. On voit qu'il ne comporte pas de casque, mais un écouteur placé dans l'oreille.

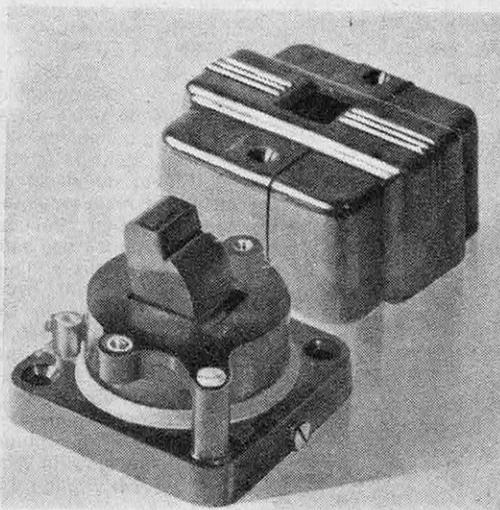


### Fluorescence sans montage spécial

L'éclairage par fluorescence nécessitait jusqu'ici l'emploi d'un appareil complet, la lampe ne pouvant s'adapter qu'à un support approprié. Une firme américaine vient de lancer un dispositif d'éclairage par fluorescence qui s'adapte sur une douille ordinaire. L'appareil comporte deux lampes à fluorescence de 4 W logées dans un abat-jour mobile d'environ 15 cm sur 5. Le fabricant assure qu'à wattage égal ce dispositif donne quatre fois plus de lumière qu'une lampe à incandescence ordinaire et qu'il dégage moins de chaleur. La durée de vie des lampes serait de 7 500 h.

### Pour économiser l'électricité →

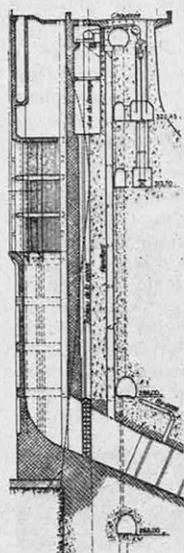
On imagine assez mal la quantité d'énergie électrique dépensée par les lampes inutilement allumées. Le petit appareil ci-contre évite ce gaspillage. Installé comme un interrupteur ordinaire, il suffit d'appuyer sur son bouton pour allumer; au bout de 3 à 5 mn, suivant réglage, il coupe le circuit par l'effet d'une ventouse qui avait été déprimée et s'est regonflée grâce à un petit orifice calibré. Ce dispositif permet d'installer économiquement des minuteries, des va-et-vient, de combiner l'appareil avec la sonnerie du palier, etc. Il peut aussi fonctionner comme un interrupteur normal, en faisant simplement basculer le bouton.



# LES LIVRES

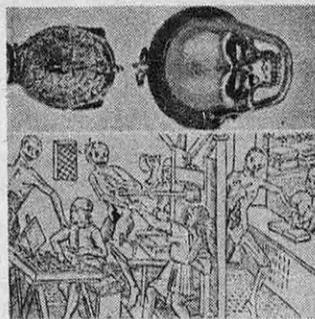
**PROBLEMES D'ELECTROTECHNIQUE A L'USAGE DES INGENIEURS**, par A. Fouillé. — « Mieux vaut cent fois un recueil de problèmes bien choisis, sans théorie, qu'un livre bourré de théories sans la moindre application. » (P. Boucherot). M. Fouillé a précisément su discriminer, dans les exercices qu'il résout, ceux qui offrent un réel intérêt industriel. D'ailleurs, chacun des quinze chapitres de l'électrotechnique envisagés est précédé d'un rappel des principes et des formules indispensables. Dans le domaine des courants alternatifs, l'auteur fait appel aux méthodes de résolution de l'ingénieur, à savoir : l'emploi constant de graphiques. Se soumettant volontairement à la discipline des symboles et notations de la Commission Electrotechnique Internationale, il a pu rendre intelligibles pour tous les techniciens les formules utilisées. Un tableau d'introduction fait d'ailleurs connaître ces symboles ainsi que les unités adoptées dans le système pratique et leurs correspondantes dans les divers systèmes en service : électromagnétique C. G. S., électrostatique C. G. S., M, K. S. etc. C'est le complément indispensable de l'« Electrotechnique à l'usage des Ingénieurs » du même auteur. (Dunod, éd., 780 fr.)

**APPLICATIONS DE RADIOELECTRICITE**, par P. Destray. — Il faut se féliciter de voir se généraliser chez les auteurs une tendance à se donner la peine de rédiger des ouvrages d'application, c'est-à-dire consacrés aux problèmes qui se posent le plus souvent dans l'étude d'une branche déterminée de la technique. Ici, P. Destray a développé les solutions de cent applications pour la plupart choisies parmi les sujets donnés ces dernières années aux candidats du C. A. P. de première classe de radiotélégraphiste des stations mobiles. Etudier ces solutions, c'est s'obliger à la révision la plus efficace du cours, si l'on veut bien n'admettre comme évident aucun des résultats classiques sur lesquels elles s'appuient. Un bon élève de mathématiques élémentaires doit en tirer un profit certain. (Dunod, éd., 1 680 fr.)



**GENISSIAT**, numéro hors série de la Houille Blanche. — Maintenant qu'elle donne presque toute sa puissance, on peut considérer en toute sérénité l'œuvre accomplie par la Compagnie Nationale du Rhône. Ce luxueux ouvrage constitue une monographie complète de la fameuse usine-barrage de Génissiat, chef-d'œuvre de la technique française, dont la conception remonte au début du siècle et dont l'achèvement s'est réalisé malgré l'arrêt des travaux pendant l'occupation. Conditions géologiques de l'aménagement du Rhône, travaux préliminaires et définitifs, équipement hydroélectrique et mécanique de la Centrale Léon Perrier, conduites forcées, vannes des turbines et problèmes spéciaux, vannes de prise d'eau, exploitation et avenir de Génissiat constituent autant de chapitres abondamment et artistiquement illustrés par graphiques et photographies. (La Houille Blanche, éd., broché : 1 400 fr., relié : 2 100 fr.)

**TECHNIQUE ET CIVILISATION**, par Lewis Mumford. — Un penseur original trace l'histoire de la technique et analyse son influence sur la civilisation en même temps que ses conséquences évidentes ou profondes. Une chronologie pleine de surprenantes révélations termine ces 400 pages riches de vues stimulantes. D'ingénieux rapprochements apparaissent jusque dans l'illustration : ci-contre une montre en tête de mort du XVI<sup>e</sup> et une gravure de 1499 représentant une imprimerie. Détail piquant : cette Danse macabre est la plus ancienne représentation d'une presse que l'on connaisse. (Le Seuil, éd., 750 fr.)

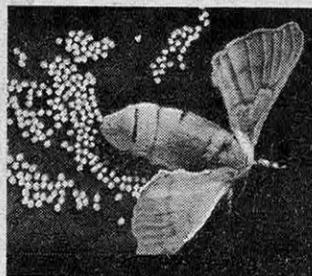


**LE METIER D'APICULTEUR**, par A. Belangeon. — Ce livre essentiellement pratique ne dit, sur la vie des abeilles, que ce qu'il est indispensable de savoir pour obtenir des ruches leur meilleur rendement. S'adressant aussi bien au néophyte qu'au professionnel, il donnera de précieuses indications pour assurer une exploitation prospère. Les types les plus pratiques de ruches, l'emploi de la cire gaufrée, les outils de l'apiculture, le maniement des abeilles, l'essaimage, l'accroissement, l'élevage des mères et leur renouvellement, la récolte du miel y sont exposés en détail. Bref cet ouvrage envisage l'apiculture comme un métier dont il expose la technique. (La Bibliothèque française, éd., 300 fr.)

**LA MECANOGRAPHIE**, par Jean Favier et Robert Thomelin. — Machines à calculer, comptables et à cartes perforées permettent aujourd'hui aux administrations de réduire leur personnel tout en assurant non seulement une grande exactitude dans les opérations, mais encore la réalisation de statistiques précises. Sans prétendre épuiser un sujet aussi vaste, les auteurs, après un rappel historique et une description rapide des machines modernes, s'étendent davantage sur les machines à cartes perforées, dont le mode d'emploi est plus compliqué, mais dont les possibilités sont sensiblement plus vastes. (Éditions de Montligeon, 650 fr.)

**LES TRANSPORTS MARITIMES COMMERCIAUX**, par E. Reichling. — Le mouvement commercial international s'intensifie de jour en jour. En dehors des professionnels du trafic d'importation et d'exportation, usines ou entreprises doivent être au courant des modalités et des aspects du transport des marchandises par mer. Après avoir traité des professions maritimes et des attributions spéciales de chacune d'elles, l'auteur étudie en détail l'organisation d'une Compagnie de Navigation et de ses multiples services tant à terre qu'à bord. Il termine en traitant des différentes clauses des documents en usage dans les transports maritimes, chartes-parties, connaissements, etc., ainsi que des formalités à remplir à l'exportation et à l'importation. (Société d'Éditions Géographiques Maritimes et Coloniales, éd., 400 fr.)

**LE VER A SOIE**, photographies et texte de **R.-H. Noailles** — Voilà un véritable film de la vie du ver à soie. On ne sait ce que l'on doit le plus admirer, de la qualité technique des photographies, toutes prises, au cours de trois années d'élevage, sur des animaux vivants suivis de jour en jour, parfois de minute en minute, ou des courtes



légendes explicatives qui, en quelques mots, dépeignent avec luminosité les circonstances de la vie de la chenille du « Bombyx du mûrier » : sortie de l'œuf, mues diverses, appétit féroce du ver, filage du cocon remarquablement photographié, ou encore de la présentation de l'ensemble (**Sun**, éd., 345 fr.)

**PRODUITS RÉFRACTAIRES**, par **Y. Letort**. — Depuis les travaux de Henry Le Chatelier qui, au début de ce siècle, sentit le mieux l'importance de la question des matériaux réfractaires, des progrès considérables ont été accomplis. Bien que l'auteur se défende d'avoir eu la prétention d'écrire un traité complet, il a réussi à rédiger un exposé très systématique : précisions sur les matières premières, leurs propriétés ; fabrication par les procédés les plus modernes, avec les écueils à éviter ; constitution des matières réfractaires ; leur utilisation et leur évolution sous l'influence de la chaleur et des milieux dans lesquels ils se trouvent ; enfin conditions de leur emploi. De nombreux tableaux constituent une documentation précieuse pour les laboratoires de fabrication, de contrôle et d'utilisation. En résumé, œuvre synthétique, scrupuleusement mise à jour des derniers progrès, telle est cette deuxième édition, la première ayant paru en 1944. (**Dunod**, éd., 940 fr.)

**LES CERFS-VOLANTS**, par **Charles Lebaillly**. — Le cerf-volant, dont l'invention remonte à 200 ans avant Jésus-Christ, a été souvent utilisé à des fins militaires (observation) ou scientifiques (Franklin). Longtemps considéré comme un simple jouet, il semble qu'aujourd'hui la mode des modèles réduits d'avions et des planeurs aidant, on peut y voir l'ancêtre du plus lourd que l'air et sa confection atteint une technique rationnelle. L'auteur, après avoir exposé le principe de la sustentation et l'influence du vent, puis les manœuvres d'envol et de descente donne, de nombreux détails permettant de mener à bien leur construction, qu'il s'agisse de cerfs-volants plans, prismatiques, parallélépipédiques à double cellule avec ou sans plans, ou démontables. Tous les modèles décrits ont été réalisés avec succès. (**Chiron**, éd., 240 fr.)

**LA MACHINE A VAPEUR**, par **Jean Broch**. — L'auteur suppose connues les notions générales de thermodynamique que Ch. Fabry a exposées dans la même collection et s'attache à l'exposé des propriétés de l'eau, base du fonctionnement des machines à vapeur. Une large place y est réservée aux propriétés thermodynamiques de la vapeur d'eau et de nombreux graphiques résument les rendements que l'on peut attendre des différents cycles mis en œuvre dans ces machines. Quant à l'écoulement des fluides, il peut être considéré soit du point de vue thermodynamique si l'on cherche à établir un bilan énergétique, soit du point de vue hydrodynamique si l'on recherche les forces mises en jeu. Un chapitre succinct sur la turbine à vapeur fait état de l'étude de cet écoulement. (**Armand Colin**, éd., 200 fr.)

**LE MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE ET SES APPLICATIONS**, par **T. Reis**. — Après avoir exposé, dans une intéressante et nécessaire introduction, les domaines d'observation du microscope optique et du microscope électronique, ainsi que la diffusion de celui-ci dans le monde (300 à 400 aux États-Unis, 39 en Angleterre, une vingtaine en France), l'auteur entre dans le vif du sujet. Limites de la vision, principes de l'optique de la lumière, principes de l'optique électronique constituent deux chapitres essentiels traités avec beaucoup de clarté. Vient ensuite l'étude des éléments constitutifs du nouvel appareil dans ses deux techniques, électromagnétique et électrostatique, suivie de la description des appareils commerciaux correspondants (plus un type mixte) et d'appareils divers, sans oublier les tendances actuelles et une vue d'avenir. Quant aux applications, déjà si nombreuses en chimie, en métallurgie, en biologie, elles constituent une seconde partie du plus haut intérêt. Enfin, une importante bibliographie permet aux lecteurs d'approfondir leurs connaissances. (**Presses Universitaires de France**, éd., 500 fr.)

**COURS DE COMPTABILITÉ**, par **A. Rapin**. — La comptabilité n'est pas une science abstraite, elle vise en effet à renseigner sur la marche d'une entreprise en enregistrant des opérations réellement effectuées. L'auteur de cet ouvrage s'est particulièrement attaché à raisonner ces opérations de façon à montrer comment elles doivent être enregistrées. C'est ainsi que ce cours commence par l'étude non de l'établissement du bilan qui est une conclusion, mais des idées générales aboutissant au but à atteindre. Certes, il faut parfois réfléchir pour s'assimiler les jeux des divers comptes, mais certains schémas facilitent la compréhension de l'exposé. La tenue des livres, les procédés comptables, les travaux de fin d'exercice sont successivement étudiés, de même que la liquidation de l'entreprise, les salaires et charges sociales, les affaires à la commission, les succursales, le commerçant et le fisc. Plus de 400 exercices permettent de s'assimiler tous les chapitres de la comptabilité. (**Dunod**, éd., 490 fr.)

**LE CAOUTCHOUC MANUFACTURÉ. MÉTHODES ET MATÉRIEL**, par **A. Beke**. — L'originalité du livre de A. Beke est d'avoir été conçu non pour des techniciens expérimentés, mais pour des ouvriers et agents de maîtrise désireux de se perfectionner. C'est un exposé simple des moyens mis en œuvre pour l'obtention d'un article en caoutchouc. Une vue d'ensemble de l'organisation d'une usine, toujours importante à connaître, est donc suivie des traitements préparatoires de la matière première, de l'utilisation des déchets (régénération), de la préparation des mélanges (précédée d'un exposé sur les caoutchoucs synthétiques utilisés), des machines employées. Viennent ensuite la fabrication des dissolutions, le calandrage des feuilles et des tissus, le boudinage, la confection et la vulcanisation. L'organisation d'un laboratoire, puis les préparations du latex terminent cet ouvrage abondamment illustré qui constitue une synthèse facile de l'industrie du caoutchouc manufacturé. (**Les Presses Documentaires**, éd., 450 fr.)

**NOTES PRATIQUES SUR LES OUTILLAGES A DÉCOUPER ET A EMBOUTIR** (tomes I et II), par **V. Ricordel**. — Notes pratiques que l'auteur a eu l'occasion de rédiger au cours de sa carrière d'ingénieur. Un grand nombre de figures illustrent le texte concernant tout l'outillage, la fixation des outils sur les presses, les fontes et aciers employés pour les matrices, les efforts d'extraction et d'éjection dans les outils à découper, les outils de cambrage et d'emboutissage et des données claires et précises sur tout ce qui concerne l'ingénieur et l'ouvrier. (**Dunod**, éd., tome I : 320 fr. ; tome II : 220 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 de port et d'emballage (avec un minimum de 30 fr.). **C. C. P. 4192-26.**

# Plastiques à armature, PLASTIQUES STRATIFIÉS

Sur ce cliché où la tenture, les bas, la robe sont peut-être en plastiques — leurs utilisations sont infinies — ce qui doit retenir l'attention, c'est l'accoudoir : à l'usage, nulle matière ne résistait. La solidité du plastique « stratifié » ici du tissu de verre enchevêtré, et renforcé par une résine, a résolu le problème.



Il y aura bientôt cent ans qu'on a utilisé une armature de produits fibreux pour renforcer une substance souple. L'invention de la fibre vulcanisée date, en effet, de 1859, mais ses applications se sont surtout développées au cours de notre siècle. On prenait des feuilles de papier de grande pureté, on gélatinisait les fibres de coton de leur surface par un procédé chimique et on les empilait sous pression, obtenant ainsi cette fibre vulcanisée qui, légère et résistante, fut longtemps employée pour la fabrication des panneaux isolants.

## Naissance des plastiques stratifiés

C'est quand on s'aperçut qu'il était possible d'améliorer cette fabrication en remplaçant le traitement chimique par une imprégnation au moyen de résine synthétique que naquirent les plastiques stratifiés. Là encore, il s'agit de l'empilement de feuilles d'un produit fibreux (papier de cellulose ou d'amiante, tissus de coton, d'amiante, de verre, bois de placage, voire feuilles métalliques) ; mais, cette fois, le tout est imprégné d'une résine synthétique. La pression et la chaleur assurent la cohésion de ces feuilles empilées, ce qui justifie le terme « stratifié ». Bien entendu, lorsque les constituants (armature et plastique) changent, les produits obtenus présentent des qualités différentes, ce qui accroît le nombre de leurs applications.

La liste en est pourtant impressionnante déjà. En voici un aperçu qui montre à quel point l'usage en est courant dans tous les domaines :

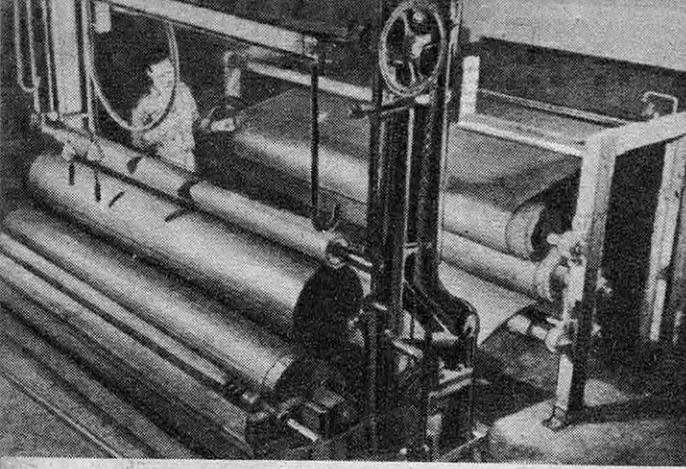
Panneaux décoratifs et isolants ; panneaux publicitaires ; mobilier, meubles de radio, de réfrigérateurs ; réservoirs d'eau ou d'essence pour avions ; flotteurs d'hydravions ; cellules d'avions ; hélices ; carrosseries et remorques d'automobiles ; matériel roulant ; persiennes ; abat-jour ; aménagement intérieur d'avions de transport ; malles, valises, caisses, coffrets ; revêtements de bars ou de tables de café ; aménagement de magasins ; articles de sport, de pêche ; pales de ventilateurs ; moules pour glaces ; appareils d'éclairage ; moules pour vulcanisation par haute fréquence du caoutchouc ; casques de mineurs et de motocyclistes ; écrans, etc., etc...

## Propriétés des plastiques stratifiés

Ces innombrables emplois, les stratifiés les doivent à ce que, tout en étant, comme tous les plastiques, très légers (densité comprise entre 1,4 et 1,7, alors que celle de l'aluminium est de 2,7), ils offrent une résistance à la traction, à la compression, à la flexion, aux chocs, à la torsion, qui, pour un poids égal, est souvent supérieure à celles des métaux les plus résistants. De plus, propriété capitale, ces caractéristiques subsistent quelle que soit la température entre  $-20$  et  $+120^{\circ}\text{C}$ . Enfin, les stratifiés ne présentent qu'un faible coefficient de dilatation et, même par temps humide et chaud, absorbent et amortissent les vibrations.

Si l'on se place au point de vue de l'électricité, on sait fabriquer en « stratifié » des produits dont les grandes qualités isolantes sont indépendantes de l'état hygrométrique de l'air. Jointe à la résistance mécanique, cette rigidité électrique en fait un matériau de choix pour les industries radio-électriques (tensions élevées, haute fréquence).

Du point de vue chimique, le choix des constituants a permis d'obtenir des stratifiés résistant remarquablement aux solvants, aux acides, aux alcalis et à un grand nombre de produits corrosifs. Ils absorbent peu l'humidité : ainsi le poids d'un tissu de verre imprégné de résine phénolique

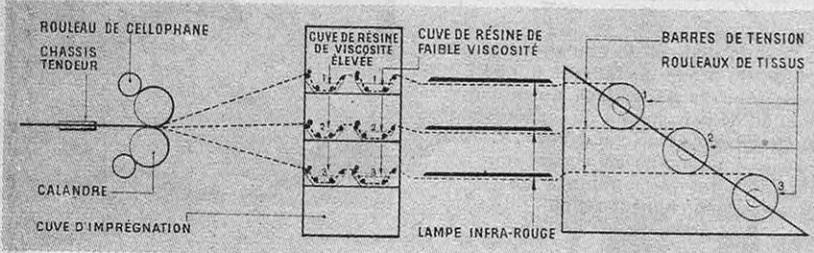


## FABRICATION DES STRATIFIÉS

Ci-contre, du papier imprégné, après passage à l'étuve, est enroulé sur des rouleaux. Ci-dessous, on obtient des plaques par l'empilement dans une calandre de plusieurs épaisseurs de tissus séchés par rayonnement infrarouge et imprégnés de résines de viscosités appropriées.

des soufflures indésirables. Seul l'emploi de très hautes pressions peuvent éviter ces inconvénients. Ce procédé n'est pas abandonné, mais il est réservé à la fabrication d'objets de formes simples : plaques, tubes, baguettes, etc., dont les dimensions sont limitées par celles des presses.

On emploie surtout pour cela le papier, le tissu (coton, amiante, verre), les résines phénoliques et de mélamine. Cependant, en utilisant des résines se ramollissant par chauffage (phénoliques spéciales, de mélamine, de polyesters et de styrène), on a créé une nouvelle qualité de stratifiés haute pression qui, réchauffés, peuvent être ensuite moulés à des pressions de quelques kilogrammes par



n'augmente que de 0,2 %, après un séjour de vingt-quatre heures dans l'air humide à 25° C.

Quant à leurs propriétés décoratives, nous verrons comment on a su les mettre en valeur.

### Les stratifiés s'affranchissent de la tutelle des presses

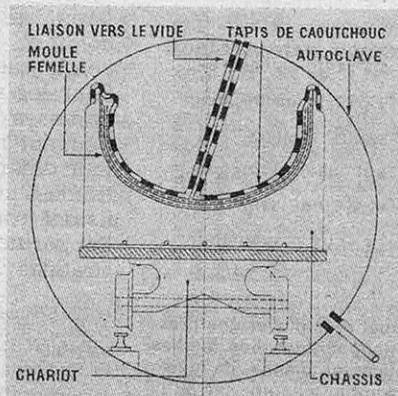
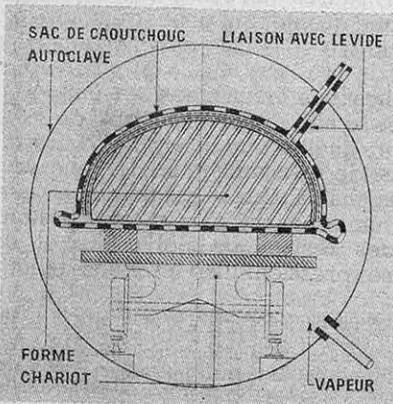
On divise les stratifiés en deux grands groupes : ceux pour lesquels la pression de collage dépasse 70 kg/cm<sup>2</sup> (en général, de 80 à 150 kg/cm<sup>2</sup>) et ceux qui n'exigent que des pressions inférieures à 25 kg/cm<sup>2</sup>, et même, pour ainsi dire, aucune pression. Ces derniers, dits « par contact », ont donné une impulsion extraordinaire aux applications de ces produits.

Les résines utilisées au début de la fabrication des stratifiés donnaient naissance, lors de leur condensation, à des sous-produits comme l'eau qu'il fallait évacuer. D'autre part, les solvants utilisés ou l'eau, en s'évaporant, produisaient

centimètre carré. Le refroidissement leur redonne leur rigidité, et on réalise ainsi des pièces de formes plus complexes.

Panneaux isolants, pièces pour radio et télévision, engrenages, bobines pour l'industrie de la rayonne, cuves et tuyauteries pour l'industrie chimique, panneaux décoratifs en sont les principales applications.

Mais, depuis que l'on sait fabriquer des résines liquides à la température ordinaire ou dont la condensation ne donne naissance à aucune substance secondaire, les soufflures ne sont plus à craindre et l'on peut utiliser des basses pressions, et même pratiquement aucune pression. Avec des résines de polyesters, les 1 à 2 kg/cm<sup>2</sup> qui suffisent sont aisément obtenus au moyen d'air comprimé ou de vapeur, celle-ci fournissant la chaleur nécessaire. Dans ces conditions, les dimensions des stratifiés ne sont plus limitées par la puissance des presses. Quant aux moules, ils



**1** Dans le moulage au sac, le vide produit entre le sac de caoutchouc et les feuilles imprégnées disposées sur le moule suffit pour exercer la faible pression nécessaire à l'obtention de l'objet conforme au moule. L'ensemble est placé dans une étuve à vapeur.

**2** Le moulage au tapis de caoutchouc consiste à disposer sur une forme les feuilles imprégnées, puis un tapis dont les bords sont recouverts d'un joint étanche. Le vide réalise la pression voulue. Le tout est dans une étuve.



● Les trois phases de la fabrication d'un plateau de boulanger en plastique stratifié. A gauche : préparation du moule métallique qui doit être soigneusement nettoyé et poli car de l'état de sa surface dépend le fini de l'objet. Au centre : on verse la quantité convenable de matière imprégnée de résine à laquelle on ajoute un solvant et un catalyseur favorisant la polymérisation de la résine. A droite : le moule mâle supérieur a été appliqué à la presse hydraulique, puis relevé. Il reste à enlever les bavures latérales pour que le plateau prenne son aspect définitif (ci-contre).



peuvent être extrêmement simples : matrice en bois ou en plâtre sur laquelle on dépose les feuilles enduites de résines. On dispose dans le moule une poche de caoutchouc qu'il suffit de gonfler par la vapeur pour appliquer les feuilles contre la matrice.

On conçoit que ce procédé permette l'exécution de pièces volumineuses et compliquées. Les industries aéronautiques et navales ont été les premières à bénéficier de cette technique.

Tels sont, dans leurs grandes lignes, les progrès réalisés dans la fabrication des plastiques stratifiés. Pénétrons maintenant un peu dans les coulisses de cette industrie.

### L'industrie des stratifiés : matières premières

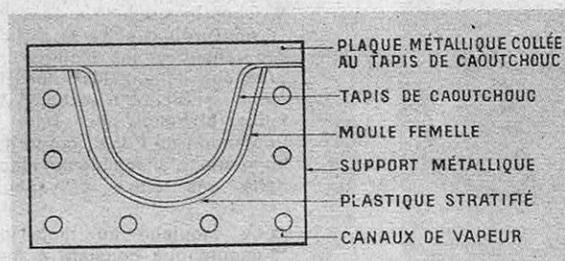
Les résines (1) constituant la matière essentielle d'un plastique stratifié, les propriétés des produits finis sont fonction de celles de la résine. Absorption de l'eau, caractéristiques élec-

triques, résistance aux agents chimiques, inflammation dépendent du choix de la résine, de la façon dont elle pénètre et dont elle se fixe dans les fibres des tissus formant l'armature du stratifié. Il est donc évident que l'on doit utiliser des résines de qualité rigoureusement uniforme pour obtenir dans des conditions données de cuisson (durée, température et pression) des produits de qualité constante. C'est la condition même d'une fabrication en série.

Les polyesters transformés en résines sont, notamment, utilisés pour les stratifiés basse pression, auxquels, pratiquement, le contact suffit ; ce sont des liquides limpides, transparents, que l'on peut colorer et dont la polymérisation doit être accélérée par des catalyseurs.

Il faut parler aussi des nouvelles résines de silicones, très intéressantes pour les pièces destinées à l'industrie électrique. C'est ainsi qu'en les combinant à des tissus de verre, on a pu réaliser des stratifiés dont les qualités électriques ne sont égalées par aucune substance isolante.

Pour les armatures fibreuses des résines, le papier de bonne qualité, qui peut être coloré si le colorant n'entrave pas la polymérisation ou condensation de la résine, fut le premier utilisé. Pour les applications électriques, on emploie le papier à base d'alfa. Tous les tissus de coton peuvent servir, quelles que soient leur finesse et leur différence de résistance dans le sens de la trame ou de la chaîne. Quant aux tissus de verre, ils ont trouvé un débouché extraordinaire depuis l'apparition des résines de polyesters et des stratifiés basse pression. Les produits obtenus



● Le moulage sous chapeau permet d'employer une pression supérieure à la pression atmosphérique. Les feuilles sont placées entre deux moules, mâle et femelle, de même qu'un tapis de caoutchouc. L'ensemble, chauffé par de la vapeur, est maintenu sous les plateaux d'une presse.

(1) Résines de mélamine, polyesters (résultant de l'action d'un acide sur un alcool), copolymères de styrène. (La polymérisation est la réunion de plusieurs molécules identiques en une seule ; les corps isomères sont formés des mêmes éléments, unis dans les mêmes proportions, mais présentent des propriétés physiques ou chimiques différentes.)

## SCIENCE ET VIE

sont remarquables par leurs propriétés mécaniques (résistance par unité de poids supérieure à celle de tous les matériaux connus, y compris les métaux, stabilité dimensionnelle), chimiques (résistance à l'humidité, aux agents atmosphériques) et électriques (notamment aux fréquences élevées). Les fils de verre sont utilisés sous forme de feutres ou de tissus ; dans ce dernier cas, on empile les feuilles imprégnées de façon que les fibres soient à angle droit de sorte que les stratifiés présentent les mêmes qualités mécaniques dans toutes les directions.

Quant aux tissus d'amiante, leur emploi est évidemment indiqué pour obtenir les produits résistant aux températures élevées.

Enfin, à côté des diverses fibres d'emploi courant, d'autres font leur apparition dans l'industrie des stratifiés, notamment le nylon, qui donne aux produits une remarquable résistance à l'humidité et, par suite, des caractéristiques électriques quasi indépendantes de cette humidité ; ils sont utilisés en particulier pour le matériel militaire destiné aux zones tropicales.

### La fabrication

Qu'il s'agisse de stratifié haute ou basse pression, la fabrication comporte tout d'abord l'imprégnation des fibres utilisées, puis un séchage partiel, l'empilement des feuilles et le moulage.

Pour les premiers (haute pression), les fibres ne subissent aucune préparation spéciale (sauf pour les tissus de verre, un chauffage). Elles passent dans un bain de résine dissoute, puis entre deux rouleaux pour enlever l'excès de solution. Le séchage se fait à l'étuve où la résine commence à se polymériser. Les tissus ou papiers sont ensuite soit enroulés sur des rouleaux, soit empilés (en les croisant s'il y a lieu), puis chauffés (parfois jusqu'à 150° C) sous pression (de 90 à 150 kg/cm<sup>2</sup>). L'obtention de tubes est réalisée en enroulant les feuilles sur un mandrin et en introduisant le tout dans le moule où s'opère la cuisson sous pression.

Pour les stratifiés basse pression, l'imprégnation se fait aussi au moyen de solutions de résines, mais surtout par des résines liquides à la tempé-

rature ordinaire. On utilise surtout les tissus de coton ou de verre. Nous avons dit que l'emploi des catalyseurs accélérât la polymérisation. Après séchage partiel, sauf si on utilise une résine liquide sans solvant, les feuilles sont soit empilées, soit directement moulées.

Le moulage direct dans des appareils bon marché constitue la caractéristique principale de la fabrication des stratifiés basse pression.

Dans un premier procédé, après avoir disposé sur le moule les feuilles imprégnées de résine, on place sur elles un tapis de caoutchouc dont les bords sont recouverts par une bande de caoutchouc formant joint étanche. Il suffit de faire le vide sous le caoutchouc pour que la pression atmosphérique applique les feuilles sur le moule. Après cuisson, on refroidit avec de l'eau.

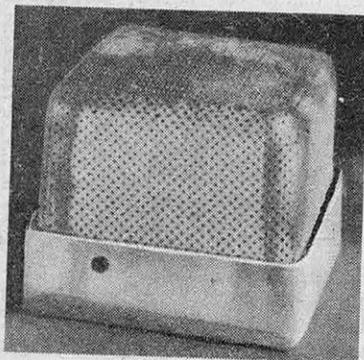
Une variante de ce procédé permet d'utiliser des moules mâles ou femelles. Les feuilles disposées sur le moule, le tout est entouré d'un sac de caoutchouc et l'on fait encore le vide entre le sac et les feuilles.

Si la pression atmosphérique est insuffisante, on utilise deux moules, mâle et femelle, entre lesquels sont placées les feuilles. Une presse hydraulique comprime les feuilles entre les moules. Enfin, une méthode encore plus rudimentaire, applicable pour des objets de forme géométrique simple, consiste à disposer sur la partie femelle du moule les feuilles découpées à la forme voulue, mais non imprégnées de résine. On verse celle-ci sur les feuilles et, après imprégnation, on procède au moulage proprement dit.

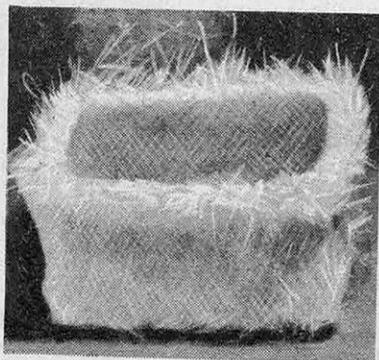
### Panneaux décoratifs

Les panneaux décoratifs constituent l'une des plus répandues et des plus anciennes applications des stratifiés. Ce sont soit des panneaux muraux, dont l'âme est un stratifié à base de papier imprégné de résine phénolique généralement recouverte d'une autre résine colorée (aminoplaste), soit des planches reconstituées formées de contre-plaqué dont la face décorée est recouverte par des placages de bois imprégnés de résine.

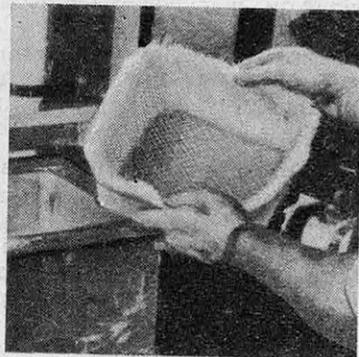
Ce que nous avons dit déjà du matériau perme-



● Confection d'un coffret en plastique stratifié fibre de verre. Ci-dessus le noyau sur lequel on va tout d'abord réaliser la préforme du coffret.

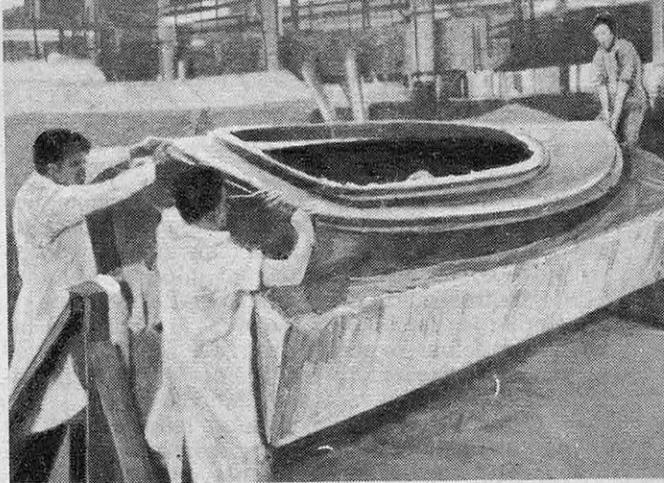


● La préforme s'obtient par enchevêtrement des fibres de verre autour du noyau. On voit ici cette préforme après que le noyau a été retiré.



● Imprégnée de résine, la préforme est placée dans le moule où la cuisson se fait dans des conditions dépendant de la résine utilisée.

La coque et le pontage d'un canot ont été moulés séparément. Ils sont assez rigides pour être manipulés sans déformation, de sorte qu'ils s'emboîtent exactement. Une bande de stratifié assure l'étanchéité du joint.



de deviner les avantages de ces panneaux : résistance à la vapeur, aux moisissures, à la plupart des produits chimiques, aux températures élevées et aux chocs. Outre une légèreté appréciée dans l'aéronautique, ils présentent la possibilité de recevoir des objets chauds, même une cigarette allumée, sans cloquer. On peut enfin aisément leur incorporer des motifs artistiques ; les peindre à l'imitation du bois ou, mieux, employer un placage réel comme feuille de surface.

Par exemple, des wagons de chemin de fer dont la carrosserie est insensible aux rayures des escarbilles ou des poussières, parce qu'elle est revêtue d'un stratifié renforcé par des fils d'acier tissés dans la chaîne et la trame et entretressés de coton, ont été construits en grande série pendant la guerre. Plus légers de 40 % que le duralumin ou l'aluminium, ces matériaux ont permis à l'Angleterre, qui manquait d'acier en 1943, une économie de 2,6 tonnes sur la tare de chaque wagon.

### Cartographie

On sait que les cartes originales, dessinées et utilisées pour l'impression, sont constamment tenues à jour au fur et à mesure des nouveaux relevés. Chaque carte dure ainsi de trente ou quarante ans. C'est dire que le support du dessin doit demeurer absolument invariable dans ses dimensions. Le papier s'est révélé si mauvais pour cet usage, qu'on le remplace, pour les travaux de précision, par une feuille de cuivre, de zinc ou d'aluminium, mais ces métaux manquent de souplesse. Le recours à des matières plastiques flexibles rend plus aisé le travail du dessinateur, qui peut les courber pour accéder facilement au centre d'un dessin de grand format, mais n'a pas donné encore entière satisfaction : il a fallu le stratifié à base de tissu de verre et de résine de polystyrène pour atteindre aux exceptionnelles qualités de constance dans les dimensions qu'on souhaitait. On espère d'ailleurs améliorer encore ces feuilles par l'emploi de résines thermodurcissables (durcissant d'une manière définitive sous l'action de la chaleur). L'Amirauté britannique a d'ailleurs donné son agrément à l'utilisation d'une résine de ce type, le Nuron.

### Des problèmes particuliers

Les plastiques stratifiés s'appliquant chaque fois que l'on désire un matériau alliant la légèreté, la solidité et un bel aspect, on y a recours pour faire des objets qui, parfois, acquièrent un mode de fabrication particulier. Le corps d'une malle, d'une valise, d'un coffret, s'obtiendra, par exemple, en constituant tout d'abord une préforme au moyen de fibres celluloseuses, que l'on enchevêtre entre un moule mâle et un moule femelle. Saturée de résine, cette préforme imprégnée se transforme par cuisson en l'objet désiré.

Un canot léger et très robuste pour plusieurs personnes s'obtient facilement en utilisant deux moules : un pour la coque et un pour le pontage. Des nappes de tissu de verre découpées suivant des patrons bien étudiés sont déposées sur le moule et on pulvérise sur la surface une couche de résine d'imprégnation ; on alterne ensuite nappes de tissu de verre et couches de résine, additionnées d'un produit qui accélère le durcissement. La cuisson est assurée par des tuyauteries d'air chaud. Lorsqu'une certaine rigidité est obtenue, on démoule le pontage, on le retourne pour l'emboîter sur la partie supérieure de la coque et on complète le joint par une nappe imprégnée. Le canot entier subit ensuite la cuisson totale dans un four de grandes dimensions. L'emploi de résines colorées pour l'imprégnation des nappes permet d'obtenir la teinte désirée.

On envisage de la même façon la réalisation de coques d'avions légers, de châssis d'automobiles et d'un grand nombre de pièces.

### Accoudoirs de siège

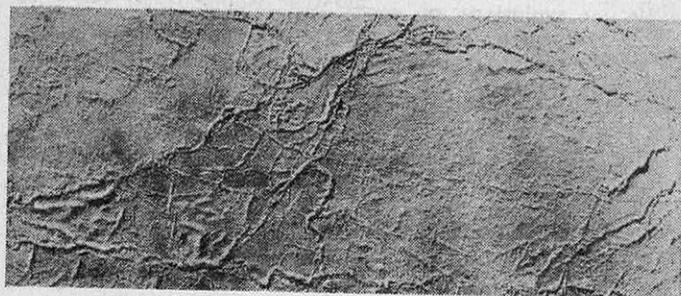
Un problème spécialement épineux se pose, aux États-Unis, à propos de la confection d'accoudoirs, notamment ceux qui équipent les voitures de luxe des grandes lignes. Fabriqués en matériaux courants, ils ne résistent guère au service très dur qu'ils subissent. Le stratifié apporta la solution du problème. Ces accoudoirs sont réalisés aujourd'hui en tissus de verre, découpés suivant des patrons, disposés en sept couches enchevêtrées et imprégnées de résine. Ces tissus sont placés sur un noyau en aluminium entouré d'un sac de caoutchouc, puis le tout est introduit dans le moule extérieur. Il suffit alors de gonfler le sac pour appliquer les feuilles imprégnées contre le moule. La cuisson s'effectue à 135° C environ.

Tel se présente le tableau des applications des plastiques stratifiés. On le trouvera peut-être un peu trop esquissé, mais on ne saurait prétendre le tenir à jour et donner un bilan définitif car l'ingéniosité des chimistes et des techniciens, en améliorant encore les résines, les qualités des armatures et les procédés de mise en œuvre permettra certainement d'élargir encore le domaine d'utilisation de ces produits.



← **Photo par la xérogaphie**

Le « two minute Minnie » (à gauche) est un appareil photographique dans lequel la plaque est impressionnée photoélectriquement avec formation de charges statiques. Ces charges sont transférées à un papier saupoudré de poudre de graphite. Le développement s'effectue à sec et la fixation par application d'un film transparent d'un plastique protecteur et (ci-dessous) la photo est prête en 2 mn. La projection d'un film après la prise de vues, est basée sur ce principe.

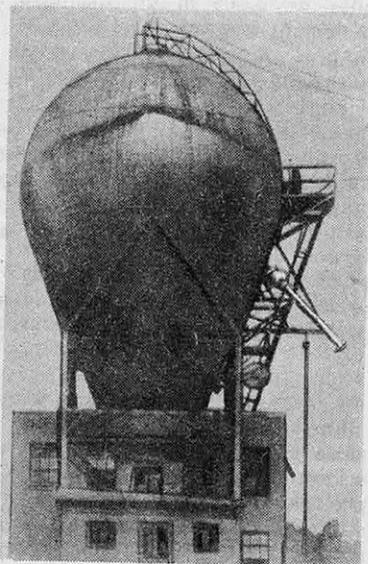
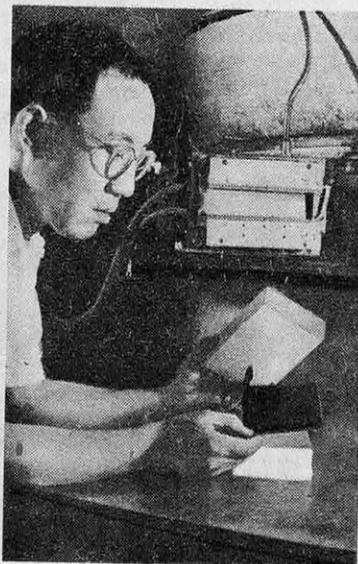


← **Est-ce la photographie d'une cristallisation ?**

On pourrait croire que la photo ci-contre est celle de la maille de cristallisation d'un alliage obtenue avec un microscope électronique. Il n'en est rien, c'est le pôle Nord pris d'un B-29 à 5 000 m d'altitude lors d'une reconnaissance météorologique. Les rides au sol révèlent l'orientation du vent.

**Une photographie →  
au moyen de neutrons**

Après l'Allemand Kalmann, le Dr Kuan Han Sun, physicien nucléaire à la Westinghouse Corp., vient d'obtenir une photo radioactive. A gauche : un film spécialement maintenu entre deux plaques de paraffine est exposé devant la fenêtre d'un cyclotron. Les neutrons qui traversent cet orifice rendent le film radioactif avec plus ou moins d'intensité. Ce film impressionne, par simple contact, une feuille sensible. Ce procédé permet la duplication de documents secrets ou commerciaux. A droite : l'accélérateur type Van de Graaf reproduit par ce procédé qui se prêterait aux réalisations commerciales et industrielles.



# LA VIE DE LA SCIENCE

## ÉNERGIE NUCLÉAIRE

**L'avion « atomique »** — L'armée de l'Air américaine et la Commission de l'Énergie atomique, en annonçant que l'avion à propulsion atomique allait devenir l'objet de réalisations pratiques, ont certainement obéi d'abord au désir de ne pas laisser à la marine le bénéfice exclusif de son avance dans ce domaine.

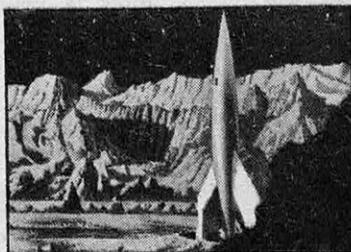
Assurément, si le problème de la propulsion atomique est techniquement soluble par des appareils moteurs assez légers, l'armée de l'Air américaine peut en tirer parti elle aussi, en particulier pour les bombardements stratégiques, où la principale difficulté réside dans le transport des énormes quantités de combustible qu'il faut emporter.

Mais comment la pile atomique et les énormes cubes de béton qui l'entourent pourront-ils être allégés au point d'être montés sur avion ? C'est l'un des plus épineux problèmes qu'aura à résoudre l'organisme chargé des études. Il est très probable que l'on fera appel aux combustibles nucléaires enrichis en uranium 235, qui ont permis d'établir à Los Alamos des piles de 0,305 m de diamètre seulement.

Après, il faudra transmettre la chaleur aux appareils moteurs, pour la transformer en énergie mécanique; des échangeurs lourds et volumineux limiteront donc la puissance des propulseurs atomiques. Ainsi, il est probable que les premiers avions « atomiques » seront de vitesse modérée, et, rayon d'action mis à part, il est prudent de ne pas en attendre des performances trop sensationnelles.

## CINÉMA

**La science familière.** — On passe maintenant à Paris le film « Destination Lune », qui fut projeté en France pour la première fois lors du Congrès international d'Astronautique. Nos



deux clichés montrent l'un la fusée après qu'elle s'est posée dans le cratère le moins exposé au Soleil, l'autre un des astronautes aux prises avec les lois locales de la gravitation. En dehors des amusantes concrétisations des conjectures scientifiques auxquelles il donne lieu, ce film révèle une évolution : on n'eût jamais cru, il y a un quart de siècle, que le grand public pût porter un intérêt technique à la relation d'une expédition dans la Lune.

Autre indice de l'inclination vers la science : les romans scientifiques (Science Fictions) sont, aux États-Unis, en voie de concurrencer les romans policiers. L'éditeur Stock en a publié un l'autisme dernier, « Les Humanoïdes », de Jack Williamson. L'accueil qu'il a trouvé montrerait, paraît-il, que la science n'est plus considérée comme rébarbative et constitue dans notre vie un élément assez quotidien pour devenir familier.



**Un test de personnalité à l'écran.** — La psychologie, science de réalités complexes, peut gagner à se plier aux exigences de l'écran : les faits remplaçant les exposés sont précis et sans équivoque. Le tout est de ne pas demander à l'instrument plus qu'il ne peut donner. A cet égard, un film, « Le test du village », que vient de réaliser Jean Raine d'après le récent ouvrage du Dr Pierre Mabilille, donne une idée des possibilités du cinéma pour faire comprendre le processus du test (inspiré des jeux de construction), et pour expliquer la signification des villages construits par les personnes qui s'y soumettent. Le cinéma semble moins propre à montrer comment les sujets révèlent une partie de leur personnalité par leur façon de se comporter durant la construction. La présence de la camera affecte leur tenue, cela se conçoit, et il faudrait songer, pour atteindre à une réalisation concluante, à un dispositif permettant de filmer à l'insu des intéressés.

## AVIATION

**Les flottes des grandes Compagnies aériennes.** — Une comparaison des flottes d'avions modernes des entreprises de transport aérien montre que le « parc » des compagnies américaines est bien plus considérable que celui des sociétés d'Europe.

Les Pan American Airways viennent en tête avec 147 avions modernes (28 Boeing Stratocruiser, 25 Lockheed Constellation, 74 Douglas DC-4 et 20 Convair), devançant d'une unité les American Airlines (49 Douglas DC-6, 18 DC-4 et 79 Convair).

Viennent ensuite la T.W.A. avec 81 appareils (55 Constellation, 14 DC-4 et 12 Martin 202 en location), puis les United Airlines avec 79 (7 Stratocruiser, 44 DC-6 et 23 DC-4).

Les entreprises anglaises B.E.A. et B.O.A.C. groupent 69 appareils (10 Stratocruiser, 11 Constellation, 22 Canadair — qui sont des DC-4 équipés de moteurs Rolls Royce Merlin — et 25 Hermès).

Enfin la K.L.M. (17 Constellation, 7 DC-6, 10 DC-4 et 12 Convair) et Air France (19 Constellation, 28 DC-4) sont à égalité avec 47 appareils.

**Quadrimateurs classiques ou réacteurs ?** — Toutes les compagnies citées ont également du matériel en commande. A l'exception des compagnies britanniques, elles ont toutes choisies des matériels classiques, dérivés de ceux qu'elles ont actuellement en service.

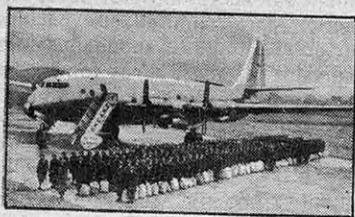
C'est ainsi que les American Airlines attendent 14 Douglas DC-6 B (Super-DC-6); les Pan American Airways, 18 DC-6 B; la T.W.A. 11 Constellation, 10 Lockheed 1049 Super-Constellation, et 40 Martin 404; les United Air Lines, 20 DC-6 et 40 Convair, et la K.L.M. 9 Super-Constellation, 7 DC-6 B et 8 Convair.

Les « Corporations » britanniques ont retenu 25 Bristol 175 et 20 Airspeed Ambassador, mais aussi 14 De Havilland Comet (4 turboréacteurs) et 28 Vickers Viscount (2 turbopropulseurs).

Quant à Air France, elle n'avait en commande que 4 Constellation, mais le Conseil des ministres a décidé il y a quelques jours que la Compagnie française recevrait aussi 10 Lockheed 1049 Super-Constellation, 12 Breguet 761 Deux-Ponts et 8 SE 2010 Arma-nac.

#### L'avion remplacera le bateau.

— A ce propos, des essais d'embarquement effectués avec l'« Arma-nac » ont montré qu'il pouvait transporter, outre l'équipage, 156 soldats avec armes et bagages à 450 km/h sur des étapes de 3 500 km. C'est-à-dire que ces 156 hommes pourraient être transportés de Paris à Saïgon avec deux escales en moins de trente heures.

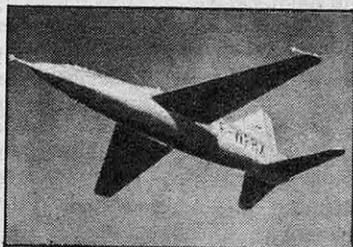


En tenant compte des revisions et des « retours » (qui pourraient servir à l'évacuation des blessés), on voit qu'une flotte de 6 à 8 appareils aurait suffi à remplacer les navires français affectés à l'Extrême-Orient et qui, en un an, transportèrent en Indochine 75 000 hommes.

#### Grognards de père en fils !

Une dépêche laconique signalait, il y a quelques jours, que le SE 2415 « Grognard II » avait effectué un premier vol de trente-six minutes aux mains de l'ingénieur pilote Nadot.

Comme le SE 2410 « Grognard », dont il est dérivé, le SE 2415 est muni de deux réacteurs Hispano Nene, placés l'un au-dessus de l'autre. Comme lui il est équipé d'un parachute d'atterrissage, ce qui semble être l'une des meilleures solutions de freinage. Mais alors que les ailes du 2410 pré-

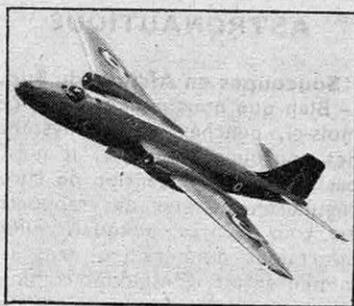


sentent une flèche très accentuée, les ailes du « Grognard II » sont droites et son fuselage correspond à la version biplace.

Pour ce premier vol, on a remplacé les mesures par une méthode de comparaison directe, un Vampire Mark V piloté par Jacques Lecarme — aussi grand comme pilote d'essai que comme technicien, — a volé en même temps que le 2415. Ce qui a permis de constater que les vitesses de présentation des deux appareils pour l'atterrissage étaient du même ordre — bien que le « Grognard II » soit nettement plus lourd — mais que, par contre, l'accélération du nouvel appareil était très sensiblement meilleure.

« Grognard I » et « Grognard II » sont des appareils expérimentaux. Leur « fils et petit-fils », le SE 2420, qui en est au stade de la finition, sera l'avion définitif.

Souhaitons que le président de la Société, M. Hereil, puisse pincer... l'aileron du Grognard III et dire : « Je suis content de vous ! »



**Faux départ.** — Les records ne suffisent plus : les avions se sont victorieusement attaqués à la vitesse du son (1 224 km/h), et maintenant, pour une épreuve de longue distance, c'est au Soleil qu'ils s'en prennent. Le bombardier à réaction de la R. A. F. « Canberra », tout en pulvérisant les records existants (4 h 40 contre 5 h 28 par un Mosquito et 6 h. 40 par un Constellation), n'a pu, d'Aldergrove (Irlande) à Gander (Terre-Neuve), devancer la rotation de la Terre. Il a fait le parcours à 700 km/h de moyenne alors que, à cette latitude, il faudrait pour « battre le Soleil », atteindre au moins 1 000 km/h. On impute l'échec aux vents contraires. La veille, le « Canberra » avait eu un incident de vol : parti du Lancashire, il avait dû se poser en Irlande avec un trou dans l'aile à la suite d'une collision dans l'air avec une mouette.

#### Un statut de l'hélicoptère.

— Nantes sera-t-elle, en mai, le théâtre du premier atterrissage d'hélicoptère utilisé dans des conditions spécifiquement urbaines, c'est-à-dire sur un toit ? M. Decré, secrétaire de l'Aéro-Club de l'Ouest, et qui a spécialement aménagé à cet effet la terrasse de ses magasins reconstruits, l'espère. Toutefois, l'hiver dernier déjà, l'administration interdit l'atterrissage en arguant que « tout survol des villes de plus de 200 000 habitants est interdit à moins de 2 000 m d'altitude ». Mais n'est-il pas temps, si l'on veut vraiment que l'hélicoptère relie les aéro-dromes aux villes, de lui accorder un statut particulier ? Quand l'un d'eux, triomphant de la routine, se sera posé sur le toit nantais, on sera en droit d'estimer que la législation a fait un pas à la suite du progrès...

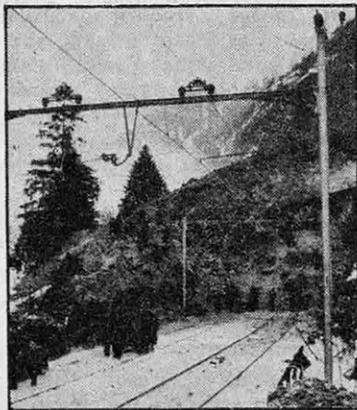
## ASTRONAUTIQUE

### Soucoupes en Afrique du Sud.

— Bien que nous nous soyons, ce mois-ci, penchés sur le mystère des soucoupes volantes, il n'est pas dans notre intention de faire régulièrement état des rapports en tous genres auxquels elles pourraient donner lieu dans le monde entier. C'est donc comme un post-scriptum à notre article plutôt que comme une information que nous signalons que les sept passagers et les deux membres de l'équipage d'un avion des East African Airways allant de Nairobi à Monbasa auraient aperçu, le 19 février, une soucoupe au-dessus du Kilimanjaro. Après être restée stationnaire à quelque 12 000 m d'altitude, elle s'éloigna « à une vitesse terrifiante ». Deux passagers américains l'auraient photographiée et filmée.

## SCIENCES NATURELLES

**Les avalanches.** — Depuis que les hommes se sont assez familiarisés avec la montagne pour en observer les phénomènes, jamais on n'avait déploré une telle série d'avalanches. Elles commencèrent dès novembre, mais ce fut à



partir de la mi-janvier qu'elles se firent abondantes et meurtrières. La Suisse, l'Autriche et l'Italie dénombrent plusieurs centaines de victimes et les deuils étaient aggravés par une anxiété accablante. En effet, beaucoup de ces catastrophes se produisirent en des lieux jusqu'alors considérés comme sûrs, de sorte que nombre

de montagnards désormais doutent de la sécurité de leur foyer et ne savent plus où bâtir.

Seront-ils renseignés d'ici l'été ? Il y a, à Davos, l'Institut de Weissfluhjoch dont l'unique objet est d'étudier la neige et les avalanches. C'est lui qui centralise les renseignements. Après examen des conditions, il publie des bulletins d'informations et, s'il le faut, alerte les intéressés. Les événements de cette année lui auront apporté maints sujets de réflexion, qui contribueront à l'orienter vers des recherches en partie nouvelles. C'est à lui qu'il appartiendra de tirer la leçon des phénomènes de cet hiver, de dire s'ils sont le résultat d'un concours de circonstances malheureuses ou, au contraire, une manifestation logique de ce réchauffement de la température moyenne observé de façon générale dans nos régions et plus encore dans l'Arctique, depuis un demi-siècle.

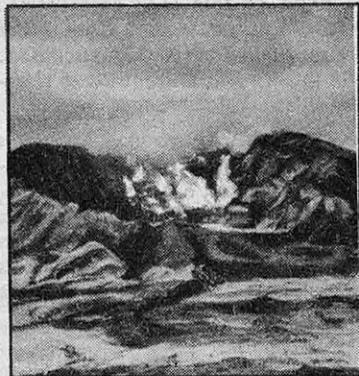
Sans doute aussi sera-t-il en mesure de dire pourquoi la France a été cette année exempte de ces catastrophes ? (Certains attribuent ce privilège au climat maritime, la proximité des mers dont notre pays est entouré assurant une régulation dont ne bénéficie pas l'Europe centrale.)

Enfin il semble qu'on ait recueilli de curieuses impressions sur le souffle qui précède immédiatement l'impact de la masse de neige. On a été jusqu'à attribuer à l'air chassé par cette énorme masse en mouvement des effets aussi destructeurs que ceux de l'avalanche même. Les spécialistes montreront ce qu'il y a d'exact dans ces rapports.

### Brutal éveil d'un volcan.

— L'activité volcanique a été fort intense cet hiver. Commencée par des éruptions prolongées de l'Etna qui mirent au désespoir notre collaborateur Tazieff, retenu à Paris par le succès de sa série de conférences, elle atteignit son point culminant en Nouvelle-Guinée où, le 18 janvier, le mont Lamington, jusqu'alors considéré comme dormant, lança soudain vers le ciel son propre sommet. Ses manifestations d'activité se prolongèrent et, au 27 janvier, il comptait plus de 4 000 victimes, dont toute la population du village de Higaturie, à dix kilomètres de

là. A cette date, le mont, entaillé de l'énorme brèche qu'on voit sur notre photographie, n'avait plus que 850 m environ d'altitude au lieu de 1 400 m.



## MÉDECINE

### Un antibiotique nouveau : la terramycine.

— Il y a plus d'un an que Finlay et onze associés annonçaient l'obtention d'un antibiotique qui est maintenant produit industriellement et dont la France est approvisionnée : la terramycine à partir de « *Saccharomyces rimosus* ». Ce produit peu toxique, qui peut être administré aussi bien par injections que par la bouche, est actif contre le streptocoque, le pneumocoque, les Brucella (fièvre de Malte), le pneumobacille, le colibacille, le gonocoque, les rickettsias (agent du typhus exanthématique, de la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses) et même, à forte concentration, sur le virus A de l'influenza et autres virus.

### Et un autre : la viomycine.

— Un nouvel antibiotique a été présenté aux États-Unis. Il s'agit de la viomycine, découverte en même temps par les chercheurs de deux laboratoires, celui de Chas Pfizer et celui de Parke Davis.

La viomycine agit avec une prédilection particulière contre le bacille de Koch, mais, contrairement aux autres antibiotiques, son action paraît limitée aux bacilles acido-résistants. Cependant, chez certains malades, après soixante à soixante-dix jours de traitement, on a observé une augmentation de la résistance des bacilles de Koch. On ne peut donc actuellement tirer de conclusions for-

nelles sur les possibilités thérapeutiques de la viomycine dans la tuberculose. Son action, à doses égales, ne vaut pas celle de la streptomycine ; elle ne paraît pas appelée à la remplacer mais plutôt à jouer le rôle d'un médicament d'appoint, fort utile d'ailleurs, car la résistance accrue du bacille de Koch vis-à-vis d'elle n'est ni parallèle ni concomitante avec la streptomycino-résistance.

**Glandes endocrines et rhumatismes chroniques.** — Depuis longtemps, l'École française a posé le problème du rhumatisme endocrinien. La découverte retentissante de la cortisone a attiré à nouveau l'attention sur le rôle que peuvent jouer les glandes endocrines. Dès 1896, Garraud, médecin français, avait observé que la grossesse suspend le cours des rhumatismes chroniques, même au delà de la délivrance. C'est en partant de ces observations que Hench utilise pour la première fois en 1948 la cortisone isolée par Kendall dès 1936. Il s'agissait pour lui d'un procédé d'investigation clinique et non encore d'une thérapeutique. Or, pendant la grossesse, il se produit un apport de substances corticostéroïdiennes d'origine fœtale ou une stimulation de la surrénale maternelle par les hormones placentaires. Cela a donné à un médecin américain, le Dr Granier, l'idée de traiter des arthritiques avec du plasma provenant du sang d'hémorragies postérieures à l'accouchement. L'auteur, avec vingt-quatre arthritiques, aurait obtenu des résultats comparables à ceux obtenus avec la cortisone ou l'A. C. T. H. et la durée d'efficacité, atteignant un mois ou deux, serait même plus longue.

**L'A. C. T. H. et... ses anagrammes.** — La chasse à la cortisone continue. La dernière information, émanant de Reykjavik (Islande), signale que des chercheurs ont repéré l'hormone miracle dans des sucs extraits de la morue. Reste à savoir combien d'opérations chimiques sont nécessaires pour l'isoler, car c'est là l'essentiel.

En attendant que les rhumatisants soient fondés à se réjouir d'une production massive de l'hormone miracle ou de l'A. C.

T. H., aux effets analogues, les chats parisiens pâtissent des recherches auxquelles cette dernière donne lieu : le « mou » devient rare chez les bouchers parce que les laboratoires en font une grande consommation. Si les chats savaient l'orthographe, ils maudiraient leur anagramme...

**Un espoir pour les chauves.** — Les recherches sur cette même A. C. T. H. aux États-Unis ont, il y a deux ans, amené la découverte d'une nouvelle préparation hormonale qui ferait repousser les cheveux. C'est du moins ce qu'a annoncé, le 21 février, M. Albert Roberts, président des Laboratoires de Recherches de Philadelphie. Préparée en pommade et appliquée quotidiennement, au cours d'un essai effectué sur deux chauves, elle aurait, en cinq semaines, provoqué la pousse de 20 000 cheveux, longs de plus de 2 cm (la chevelure normale d'un jeune homme compterait 120 000 cheveux). L'hormone ne produirait d'effet qu'aux endroits où les cheveux existaient auparavant. Toutefois, son prix de revient actuel étant de 70 000 fr le gramme, il n'est pas question de la mettre dans le commerce tant que d'autres expériences n'auront pas eu lieu.

**Funestes effets d'un shampooing.** — Le tétrachlorure de carbone n'est qu'un solvant (et d'ailleurs très efficace contre la séborrhée, puisqu'il entre pour une forte proportion dans la lotion capillaire du professeur Sabouraud). Le « tétra » est abondamment employé comme solvant des graisses dans l'industrie des caoutchoucs ; il n'y provoque que très rarement des accidents et ceux-ci surtout en hiver, lorsqu'on ne tient pas compte des prescriptions d'aération. Les accidents ont montré le danger qu'il y avait à prétendre en faire un shampooing, rôle qu'il ne saurait remplir convenablement que pour des personnes aux cheveux très gras ou à qui des maladies cutanées interdiraient l'usage de l'eau, indispensable dans les vrais shampooings.

En fait, la promotion du tétrachlorure au rang de shampooing était surtout une solution avantageuse, elle permettait sans autre opération que son condi-

tionnement de vendre comme spécialité dix fois plus cher que son prix de revient un produit courant de grosse industrie chimique.

Une autre opération fructueuse de ce genre porte sur la soude caustique pure et simple, vendue comme un produit miraculeux pour déboucher les lavabos.

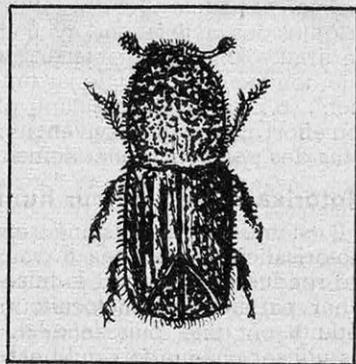
## SYLVICULTURE

**Attaque de bostriches en Haute-Loire.** — On signale, depuis quelque temps, dans une vingtaine de communes de la Haute-Loire, d'importants dégâts dus aux bostriches. Ces petits coléoptères brunâtres sont parmi les pires dévastateurs de nos forêts. Ils s'attaquent surtout aux conifères dépérissants, mais, lors des grandes invasions, ils envahissent également les arbres sains et toute la forêt peut être perdue.

Le feuillage des arbres attaqués jaunit, les aiguilles se détachent, le tronc est percé de petits trous. L'écorce est parcourue de galeries qui empêchent la circulation de la sève.

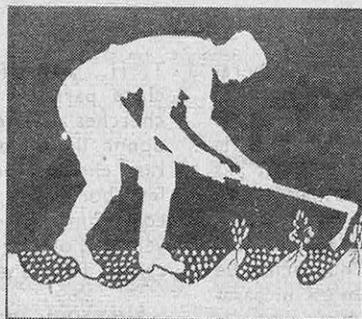
Les Vosges et le Jura, en 1948, avaient beaucoup souffert de leurs déprédations, difficiles à enrayer, car on ne peut atteindre l'insecte dans ses galeries. Un procédé de défense consiste, lorsqu'une forêt est attaquée, à recourir aux arbres pièges. Ces arbres vivants, abattus volontairement à raison d'une douzaine par hectare, attirent les bostriches qui viennent y pondre. Lorsqu'ils s'y sont fixés on écorce l'arbre et on brûle tous les débris.

De toute façon, il est prudent d'écorcer les arbres peu après l'abatage, afin de limiter le développement de ces ravageurs.



## HIER

*Le travail s'effectuait par choc ;  
il s'opère par traction continue.*  
*Il fallait constamment lever l'outil ;  
celui-ci demeure dans le sol.*  
*On travaillait toujours courbé ;  
c'est devenu à peu près inutile.*  
*Le sol travaillé était piétiné ;  
il reste parfaitement intact.*  
*La progression était très lente ;  
elle s'est beaucoup accélérée.*  
*Il restait des mauvaises herbes ;  
elles sont toutes arrachées.*



## AUJOURD'HUI

# LES PROGRÈS DES OUTILS DE JARDIN



● Un exemple des avantages d'un outil de jardinage moderne comparé à l'outil ancien : la houe.

**Les outils de jardinage n'avaient guère encore bénéficié du renouvellement général de l'outillage depuis cinquante ans. Cette lacune semble comblée par l'apparition de nouveaux appareils à la fois simples et ingénieux, qui paraissent appelés à diminuer la peine de l'agriculteur tout en augmentant sensiblement son rendement.**

**S**i vous êtes robuste, prompt et dur à la peine, vous bêcherez en une heure 30 m<sup>2</sup> d'un sol pas trop dur. Les gens qui ont étudié la question vous diront qu'au cours de cette opération vous aurez, dans l'heure, donné 1 200 ou 1 300 coups de bêche d'une profondeur moyenne de 20 cm, si bien que vous aurez déplacé 6 m<sup>3</sup> de terre, élevant ainsi 14 ou 15 t à 30 cm de haut.

De sorte que le mal de reins qui s'ensuit parfois n'a rien d'anormal.

Et pourtant...

Il est un peu mortifiant de constater que le jardinage, l'art agricole le plus ancien et, de beaucoup, le plus précis et le plus parfait, est aussi en retard au point de vue de la technique mécanique. Objet, pour beaucoup, d'une véritable passion, il a été étudié, agronomiquement, d'une façon parfaite ; mais il est à tel point demeuré manuel, ses outils nous ont été transmis, depuis les origines des civilisations, avec une telle fidélité — on dirait volontiers : un tel manque d'imagination — que, tout comme jadis, le jardinier travaille lentement, d'une façon d'autant plus pénible que son effort musculaire, souvent important, s'effectue dans des positions généralement anormales.

### Motorisation et moteur humain

Il est vrai que, depuis une trentaine d'années, la motorisation de certains travaux de jardinage a été rendue possible par la mise au point, aujourd'hui parfaite, de motoculteurs, dont les plus réduits ont une puissance de 2,5 ch. Il faut les utiliser chaque fois qu'il est possible. Mais il

n'est pas indiqué, dans la pratique, de s'en servir pour des espaces inférieurs à 5 000 m<sup>2</sup>, encore que, faute d'expériences très précises, cette estimation reste assez variable.

Pour des surfaces moindres, le jardinage demeure manuel. Et, en dépit de son caractère passionnant, de l'excellent exercice intellectuel et physique qu'il procure, des produits abondants, frais, savoureux, riches en vitamines qu'il donne, il devient trop souvent une corvée.

La vie moderne ne nous laisse que peu de temps pour jardiner personnellement, et, comme la main d'œuvre salariée devient rare, donc très chère, peu de particuliers ont le moyen d'y recourir, surtout de façon régulière.

La meilleure solution serait d'améliorer le rendement du « moteur humain ». Le peut-on ? Incontestablement, oui. Bien avant l'invention des moteurs inanimés et même avant qu'il soit question d'utiliser les animaux de trait, les hommes se sont appliqués, dans tous les domaines, à inventer des dispositifs mécaniques multipliant leur force musculaire. Les leviers, la manivelle, la pédale et la bielle du rémouleur, le treuil, le moufle, les harnais d'engrenages en constituent autant d'exemples.

Retenons parmi les plus typiques la brouette et la bicyclette qui multiplient la productivité de l'homme dans d'importantes proportions en ce qui concerne la charge transportée et le parcours effectué.

Seul le jardinage, atteint comme d'une sorte de sclérose, n'a pas évolué — à cela près qu'il a adopté la brouette. La forme des outils a été mieux étudiée, l'emploi de l'acier leur a donné efficacité

## SCIENCE ET VIE

et légèreté, mais leur conception ne s'est pas modifiée. Le labour s'effectue à la bêche ou à la fourche, qui demeurent de médiocres leviers. Le maniement des outils à percussion : houe, serfouette, raclette, excessivement pénible pour les bras, oblige à plier les reins. Les semis se font souvent en lignes maintenant, mais toujours à la main, dans la même position consacrée par une habitude millénaire.

Ce n'est que depuis quelques années que des inventeurs, pour la plupart modestes, s'appliquent à réduire cette peine et à redresser l'homme courbé. Encore sont-ils peu connus et rencontrent-ils souvent une méfiance explicable, mais injustifiée.

### Les bêches et fourches automatiques

Nous parlons tout à l'heure du labour, opération de base du jardinage. Il doit être effectué chaque année, en hiver, à la profondeur d'au moins 20 cm. S'il y a lieu, on en profite pour incorporer la fumure. L'opérateur enfonce le fer de la bêche ou de la fourche avec le pied. Le levier qu'est le manche ne sert qu'à décoller la motte. Ensuite, le corps déhanché et ployé, les bras tenant le manche, le labourer la soulève, la porte en avant et la retourne. Cette tâche ingrate, on se préoccupe maintenant de la faciliter. On a imaginé de nombreux dispositifs destinés à réduire la peine du labourer, à accélérer son travail et même à le rendre quasi automatique. Nous en connaissons sept. Ils se divisent en trois groupes qui tous ont un organe commun, la béquille prenant appui sur le sol quand le manche incliné a décollé la motte, de telle sorte que ce manche a un double effet de levier : au deuxième temps, il se met en bascule sur la béquille et la

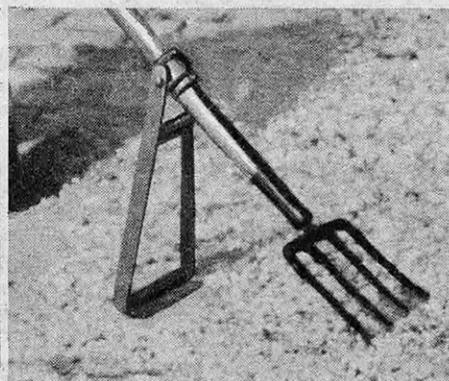
terre n'est plus soulevée à la force des bras, mais par pesée de ceux-ci sur le manche, avec démultiplication de l'effort.

Le premier groupe est constitué par les appareils à bêche (Bonnet, J. Englézos), qui s'enfilent sur le manche allongé d'une bêche ou d'une fourche ordinaires et se fixent au point voulu par un collier genre cardan. L'appareil, c'est-à-dire la béquille, pend librement derrière le manche incliné en position d'attaque. Après enfoncement du fer et traction du manche décollant la motte, elle entre en contact avec le sol. La pesée des bras sur le manche fait que celui-ci bascule sur la béquille, soulevant et portant en avant la motte, que la rotation imprimée au manche par les mains fait verser à droite ou à gauche.

Les deux autres groupes sont vraiment automatiques. L'un comprend des bêches et fourches qu'on pourrait appeler « sauteuses », par opposition aux « verseuses » dont sera constituée l'autre catégorie.

### Les sauteuses

Les « sauteuses » (Rero, Terrex) innovent. Elles comportent une béquille fixée par un axe au manche, qui ne peut osciller que dans un plan. Un ressort rappelle la béquille contre le manche, lequel, à son extrémité opposée au fer, est muni d'un large guidon de hauteur réglable. L'opérateur, le corps droit, enfonce le fer par simple pression des bras ou, s'il y a lieu, en s'aidant du pied, qui pèse sur la semelle de la béquille. La traction sur le guidon décolle la motte, amène la béquille au contact du sol. A ce moment, les bras effectuant une pesée le long du corps et un dispositif à ressort élastique aidant, le fer soulève et

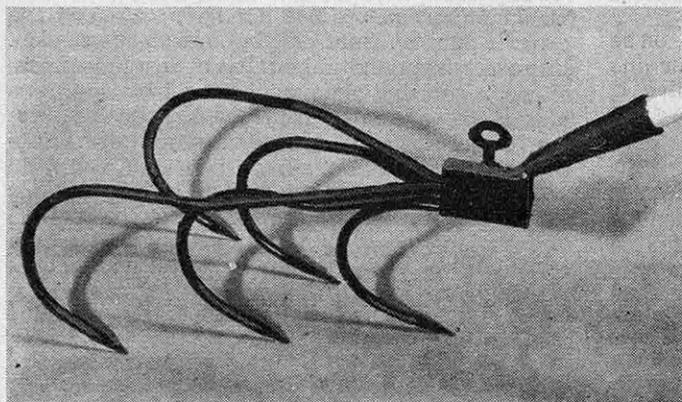


● Grâce à la béquille fixée au manche de l'outil et qui prend appui sur le sol, la terre est soulevée par pesée sur le manche, qui se met en bascule sur la béquille. Ci-dessus : la béquille démontable Englézos ; à gauche, l'appareil « sauteur » Rero, dans lequel un système de ressort adjoint à la béquille projette automatiquement en avant la motte de terre enlevée.

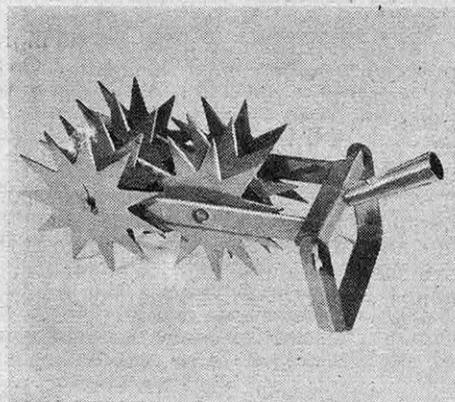


● Le troisième type d'outils à béquille, celui des « verseuses », est aussi le plus complexe. Dans l'appareil Sudey, la fourche est enfoncée normalement dans le sol, le pied aidant le mouvement. Puis le manche est ramené en arrière et, après une faible pression vers le bas, bascule sur la béquille qui entre alors en contact avec le sol. La

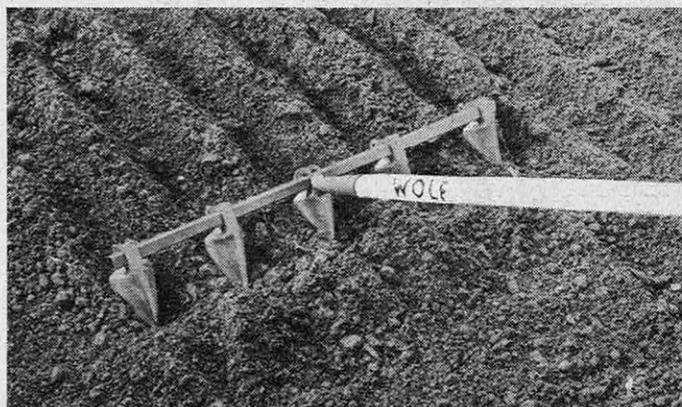
motte de terre est soulevée, tandis qu'un système rotatif à bielle et bras manivelle la verse automatiquement à droite ou à gauche, à volonté. Cet outil entièrement métallique (tubes d'acier), qui peut se manier avec une seule main, convient parfaitement aux mutilés et, en général, à toutes les personnes incapables d'un trop rude effort.



● La griffe interchangeable. Ce modèle à cinq dents pointues, dont on peut faire varier la longueur, pénètre très facilement dans la terre dure et pierreuse et l'aère sans risquer de couper les racelles.



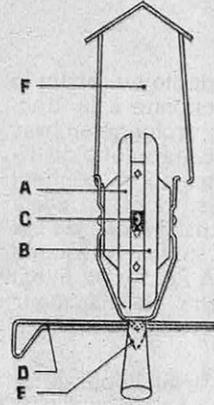
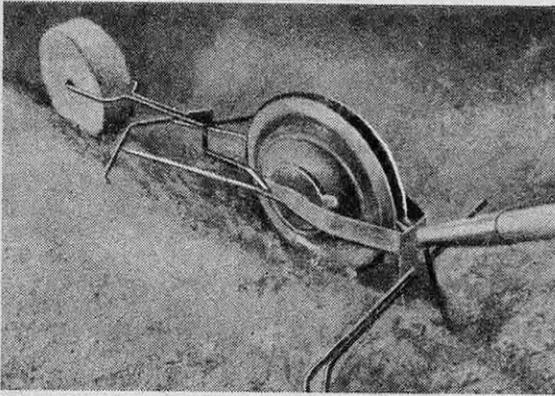
● Brise-mottes destiné à préparer la terre par émiettement avant semailles ou repiquage. Il peut aussi être utilisé pour aérer et sarcler.



● Le sillonneur trace dans tous les terrains des sillons rigoureusement rectilignes pour semer et repiquer. Les socs sont interchangeables. Leur nombre et leur écartement sont également variables.



● Moins original, mais non moins utile, voici le balai-éventail qui nettoie allées, pelouses et cours, et émiette les sols croûtés. (Outils Wolf)



● Semer à la main provoque fatigue et gaspillage. Ce semoir moderne supprime l'un et l'autre. Il accomplit dans jardins et champs cinq opérations distinctes simultanément : Il trace le sillon, sème les graines, referme le sillon, marque le prochain sillon parallèle et tasse les graines. On voit sur le schéma : en A et B, les tambours directeurs ; en C, le semoir proprement dit, qui espace régulièrement les graines ; en D, le marqueur réglable ; en E, le soc traceur ; en F, le couvreur. C'est le petit rouleau non figuré sur le schéma qui tasse la terre.

lance brusquement en avant la motte qui, après un saut périlleux analogue à celui d'une crêpe qu'on retourne, retombe la tête en bas de l'autre côté de la tranchée.

### Les verseuses

Les « verseuses » (Sudey, Ultramatic) sont plus classiques. Leur manche est en deux pièces. Il se termine, en bas, par un coussinet dans lequel s'introduit le porte-fer rotatif. Après enfoncement du fer avec le pied, la traction des bras, toujours, provoque le décolllement de la motte, puis le contact de la béquille et la mise en bascule du manche, le fer soulevant et portant la terre en avant. Mais, quand la pesée des bras le long du corps modifie l'angle que forme le manche avec la béquille, un dispositif intervient ; bielle et bras manivelle (Sudey), ou rainure hélicoïdale (Ultramatic). L'ensemble manche et béquille demeurant dans le même plan, le fer tourne dans son coussinet, versant la terre comme avec la bêche ordinaire. La Sudey, qui, par inversion du mécanisme, verse à volonté à droite ou à gauche, comprend un manche automatique auquel on peut adapter bêche ou fourche. La Réro utilise la bêche ou la fourche avec son manche qu'on suspend à la béquille et auquel on ajoute le guidon. La Terrex et l'Ultramatic sont des outils complets équipés d'un fer de fourche ou de bêche étudié en fonction du manche. Ces appareils sont utilisables par des mutilés d'un bras ou des unijambistes. Ils sont métalliques avec, pour certains, une large utilisation du tube d'acier. J'ai personnellement essayé l'un d'eux. Dans les conditions les plus favorables, en effectuant un labour de 18 cm de profondeur, parfait, mais à très grosses mottes, le rendement horaire maximum atteignit 118 m<sup>2</sup>, soit 4 fois plus qu'à la main. Sans esprit de record, une femme arrive aisément à bêcher de 50 à 60 m<sup>2</sup> à l'heure et un homme de 70 à 80 m<sup>2</sup>, et cela sans mal aux reins, l'opération étant à peu près cinq fois moins fatigante que lorsqu'elle est menée à la main.

### Préparation du sol et entretien des cultures

Aux outils à percussion et à traction-poussée alternatives, obligeant à travailler courbé, se

substituent les outils à traction continue et les outils portés par une houe à bras.

La première solution a été mise au point par Wolf. La traction continue se fait au moyen de manches longs qu'on tient à deux mains, le corps rectiligne, légèrement penché, en avançant ou en reculant. Les outils, qui se fixent au manche par une douille, sont solides et légers. Il en existe pour de nombreux usages. Parmi les plus réussis, citons le cultivateur avec cinq dents permettant diverses combinaisons et qui extirpe, disloque, pulvérise et nivelle à raison de 175 à 225 m<sup>2</sup> à l'heure.

L'autre solution, la houe à bras, proposée depuis longtemps, n'avait d'abord pas eu grand succès, en raison de la conception un peu fruste des machines. Ch. Mercier l'a rendue pratique par l'adoption d'une plus grande roue, l'allègement, l'interposition d'amortisseurs-compensateurs, l'interchangeabilité rapide des outils.

C'est surtout l'emploi des tubes, matériaux préfabriqués légers et résistants qui permet la réalisation d'assemblages télescopiques ; c'est lui aussi qui permet le coulissement du mancheron, limité par un fort ressort compensateur dont l'action, jointe à celle des poignées de caoutchouc du guidon, épargne les chocs à l'opérateur. C'est lui encore qui permet le réglage en hauteur du porte-outil et la fixation de l'outil, maintenu dans la position choisie par des vis-manivelles qu'on serre sans clé.

A ce bâti roulant s'adaptent un cultivateur à cinq ou trois dents, trois lames sarcleuses (18, 24 et 35 cm), un buttoir de 20 cm.

On utilise cette houe à bras en la poussant de façon discontinue ; en se penchant, on peut faire intervenir le poids du corps, mais on n'a pas à ployer les reins. Le travail est précis, efficace. La surface cultivée varie entre 250 et 300 m<sup>2</sup> à l'heure ; celle sarclée ou buttée entre 300 et 400 m<sup>2</sup>.

L'outillage à main du jardin est heureusement complété par le balai à gazon à dents de fil d'acier élastiques, plus léger et plus efficace que le rateau ; la subraclette Wolf, plus légère et précise que les raclettes, permet d'effectuer les binages à la traction, sans se courber.

## Les semis

C'est également Wolf qui a adapté au jardin le semoir mécanique. L'outil fonctionne à la traction. De la douille part un étrier ; prolongé en bras par le soc rayonneur, il encadre la roulette distributrice. Celle-ci, faite de deux tambours, contient une boîte réservoir à graines, dont la paroi circulaire, en deux épaisseurs, est percée de six ouvertures de surface réglable suivant le volume des graines et le débit désiré. À l'étrier se fixent latéralement à droite ou gauche un marqueur réglable et, derrière, un couvreur et un rouleau.

Marchant à reculons, le corps droit, l'opérateur, en tirant sur le manche, effectue en un seul passage cinq opérations : le soc ouvre le sillon ; le traceur marque sur le sol le passage suivant (ce qui supprime l'emploi et le déplacement du cordeau) ; la roulette tournant au contact du sol agite la graine dans le boîtier, la distribue par les ouvertures et la dépose au fond du sillon ; le couvreur l'enfouit sous une épaisseur convenable de fine terre ; le rouleau plombe.

Ce semoir, qui contient trois quarts de litre, se vide aisément en démontant la roulette. Il sème en ligne, en continu ou en poquets, toutes les graines, depuis les plus fines jusqu'aux haricots. La vitesse d'avancement est, en moyenne, de 10 m à la minute. La surface semée varie selon l'écartement des lignes. Pour l'écartement de 30 cm, elle atteint environ 180 m<sup>2</sup> par heure.

## Départ de végétation activé

Autre perfectionnement du jardinage, le forçage. Il résulte d'une préparation qui, durant environ 3 mois, comporte une harmonisation et, vraisemblablement, une vernalisation (traitement

qui permet de semer au printemps les graines normalement mises en terre en hiver). Il modifie le cycle végétatif, toujours accéléré au départ, souvent ralenti par le froid à la maturité. Les graines forcées ne diffèrent en rien des autres, sauf parfois par leur coloration blanchâtre. Mais il est indispensable qu'elles soient utilisées dans l'année mêmes.

Avantages appréciables, on peut dépasser l'époque limite des semis, attendre le moment favorable, obtenir un départ rapide permettant aux légumes d'échapper aux attaques des insectes et de dominer le terrain, donc accroître les chances de réussite.

À la faveur du forçage les céleris et le persil lèvent en huit jours, les carottes en quatre.

Personnellement, par l'ensemble des divers moyens que nous venons de passer en revue, j'ai, en deux jours consécutifs, comportant 28 heures de travail effectif, dont 9 fournies par un aide parfaitement ignorant de la bêche automatique Sudey, défriché, labouré, cultivé, semé, planté un jardin de 350 m<sup>2</sup> qui était demeuré abandonné depuis deux ans.

Les semis et plantations ont porté sur haricots, carottes, betteraves rouges, bettes, épinards d'été, cornichons, arroche, chicorée, salades diverses, persil, cerfeuil, giroflées, pommes de terre. La variété était donc considérable.

Les semis ont levé en quatre à huit jours. Un premier binage, une semaine plus tard, prit une heure. Deux autres furent donnés dans les mêmes conditions par la suite. Tout compris, il apparaît qu'un outillage rénové permet de cultiver un jardin de 350 m<sup>2</sup> en une quarantaine d'heures par an, sans fatigue.

J. Engelhard

# FOIRE INTERNATIONALE DE LIÈGE

MINES-MÉTALLURGIE-MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

21 AVRIL — 6 MAI 1951



- groupe les productions du monde entier dans les secteurs mines, métallurgie, mécanique, électricité industrielle ;
- comporte d'importantes collectivités d'industriels européens et américains spécialisés dans la production de matériel de mines, d'équipements pour raffineries de pétrole et industries dérivées, de matériel électronique, de métaux non ferreux.

RENSEIGNEMENTS : 17, BOULEVARD D'AVROY — LIÈGE



# LE CINÉMA, VÉHICULE DE LA TÉLÉVISION

**Au Salon du cinéma, l'automne dernier, les personnalités officielles, filmées à leur arrivée, purent, une minute après, contempler le film de leur entrée. M. André Debrie, l'auteur de ce tour de force, a pu appliquer avec élégance au problème de la télévision sur grand écran quelques-uns des principes mis en œuvre à cette occasion.**

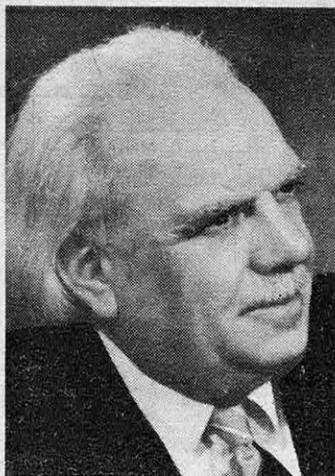
Il y a quelques semaines, les spectateurs d'un cinéma parisien ont assisté à la projection sur grand écran d'images télévisées à 819 lignes dont la finesse est, de l'avis de tous les techniciens, remarquable.

Ce n'est certes pas la première fois que la télévision est projetée sur grand écran ; l'on sait qu'il suffit d'utiliser un tube cathodique à haute luminosité, fonctionnant sous une tension de 50 000 à 80 000 volts, et une optique spéciale à miroirs et lentilles, dite de Schmidt, de grande ouverture ( $f : 0,7$  à  $f : 1$ ). Devant le prix de revient d'un tel système et la courte vie des tubes très poussés, on pouvait cependant se demander si une autre solution ne serait pas plus avantageuse.

M. André Debrie, bien connu dans le monde entier pour ses réalisations dans le domaine cinématographique, et qui a fait porter une partie de ses efforts sur le format de 16 mm, a en effet pensé qu'il fallait trouver autre chose, et c'est à lui qu'est due la réalisation que nous avons signalée ci-dessus. Bien que son dispositif comporte l'emploi d'un film intermédiaire entre la télévision et la projection, il serait d'un meilleur rendement que la projection directe. Les appareils qu'il a conçus permettent d'ailleurs de couvrir la même dimension d'écran que le 35 mm, avec une luminosité réduite seulement de 20 %.

## Le principe de la projection sur grand écran

La technique de la projection sur grand écran est fondée sur le principe suivant : l'image de télévision se forme sur un tube cathodique spécial à spot très fin et très brillant. Cette image est photographiée par une camera cinématogra-



● Pionnier du cinéma, M. André Debrie, inventa dès 1900 une machine à perforer le film ; a pris plus de 500 brevets ; réalisa en 1908 sa camera dont le modèle Parvo (1926) révolutionna la technique du cinéma dans le monde entier.

phique dite « intermédiaire » adaptée à cet usage et à laquelle est conjugué un dispositif d'enregistrement sonore permettant soit d'enregistrer le « son » accompagnant la télévision, soit d'effectuer une prise de son directe.

À la sortie de la camera, le film impressionné, dûment protégé de la lumière, est amené à une développeuse ultrarapide : une minute après, il est acheminé vers un projecteur cinématographique ordinaire.

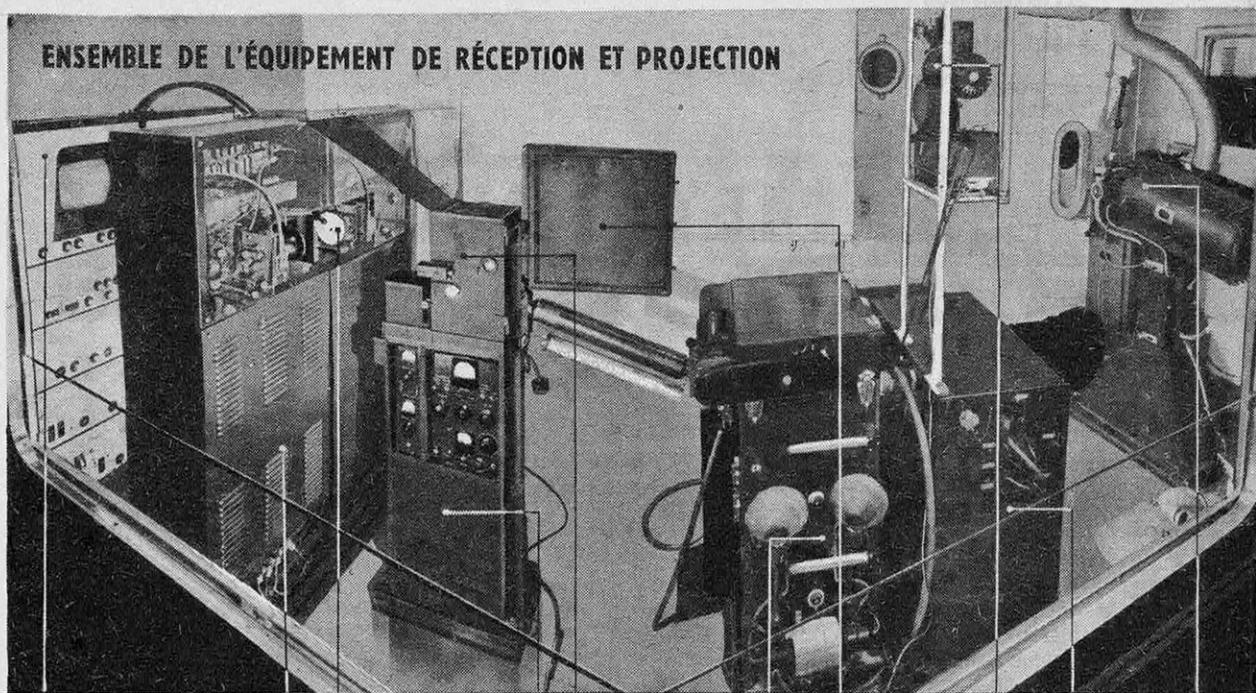
Quelques détails sur les divers appareils qui permettent d'appliquer cette technique suffiront à montrer avec quel souci de perfection ils ont été étudiés.

## L'ensemble récepteur de télévision

Du type à haute définition sur 819 lignes, cet ensemble se compose en réalité de deux récepteurs pouvant être substitués instantanément l'un à l'autre, de façon à diminuer les risques de

panne. Les tubes cathodiques utilisés, d'un diamètre de 15 cm et fonctionnant sous 30 000 volts, sont enduits d'une matière fluorescente de couleur étudiée soigneusement pour correspondre au maximum de la sensibilité chromatique du film sur lequel les images sont photographiées, ce qui facilite la prise de vues. Pour des raisons de commodité de traitement de la pellicule, l'image, grâce à un réglage convenable des circuits électriques, apparaît en négatif sur l'écran de l'oscillographe. On obtient donc directement un film en positif. Cette image est renvoyée sur l'objectif de la camera intermédiaire par un jeu de miroirs à 45° ; ainsi, d'une part, l'encombrement du système est diminué et, d'autre part, on peut utiliser indifféremment l'un ou l'autre des deux tubes cathodiques.

## ENSEMBLE DE L'ÉQUIPEMENT DE RÉCEPTION ET PROJECTION



BAIE DE CONTRÔLE  
TÉLÉVISION

TUBE RÉCEPTEUR  
IMAGE NÉGATIVE

CAMÉRA  
CINÉMATOGRAPHIQUE

MAGASIN FILM  
16mm 700m

VENTILATEUR

BAIE RÉCEPTRICE  
TÉLÉVISION DES LIGNES

AMPLIFICATEUR ENREGISTREMENT DE SON

DÉVELOPPEMENT  
RAPIDE

PROJECTEUR 16  
DE CONTRÔLE

PROJECTEUR  
ARC 16mm

L'ensemble récepteur permet de synchroniser facilement les images de télévision avec le déplacement de la pellicule dans la camera de prise de vues, comme nous allons le voir maintenant.

### La camera intermédiaire

La camera intermédiaire, qui utilise le format substandard de 16 mm, est munie d'un objectif de 75 mm de focale à  $f : 2$ , mais travaillant à  $f : 5,6$  et adapté spécialement à la prise de vues à courte distance (rapport de réduction  $1 : 6$ ). Elle est équipée d'un mécanisme d'entraînement du film répondant aux conditions suivantes, liées à son utilisation particulière :

Les images de télévision, se répétant vingt-cinq fois par seconde, sont constituées, on le sait, par la superposition de deux demi-images explorées en  $1/50$  de seconde environ, dont les lignes s'imbriquent par entrelacement. Entre deux images consécutives existe un intervalle de l'ordre de  $1/250$  de seconde utilisé pour le retour du faisceau d'électrons dont le déplacement et la modulation engendrent l'image.

Pour obtenir une image complète sur la pellicule, il est donc nécessaire que les deux demi-images consécutives télévisées impressionnent le même « cadre-image » du film et que l'entraînement de celui-ci s'opère dans le court intervalle de temps qui sépare deux images successives. Il

faut en outre obtenir un synchronisme parfait entre le déplacement de la pellicule et la génération de l'image télévisée, synchronisme qui est obtenu au moyen d'un dispositif simple réglant dans le temps le mouvement de la pellicule. Le déplacement correct du film s'obtient d'une façon ingénieuse par un mécanisme d'entraînement assurant un défilement de cinquante images par seconde, ramené à vingt-cinq du fait qu'il n'accroche le film qu'une fois sur deux : bien que simple, ce dispositif exige, pour un fonctionnement correct, une réalisation très minutieuse du mécanisme.

### Le système d'enregistrement sonore

Le système français d'enregistrement sonore a pu être adapté à la camera intermédiaire dans d'excellentes conditions. Il permet le passage d'une bande de fréquences acoustiques s'étendant jusqu'à environ 8 000 périodes. Bien que la piste sonore, comme l'image télévisée, soit traitée par développement ultrarapide, son mode d'enregistrement à densité fixe assure une excellente qualité du son.

### Le développement accéléré

C'est pendant la guerre de 1939-1945 que les Alliés ont poursuivi leurs recherches sur le développement rapide, en vue d'accélérer au maxi-

## SCIENCE ET VIE

mum la transmission des films nécessaires aux besoins militaires.

On sait depuis fort longtemps que l'élévation de température active les réactions chimiques. On pourrait donc penser qu'un chauffage des bains suffirait pour augmenter la vitesse du développement. Mais on est vite limité par la fusion de la gélatine (vers 30° C, ou même moins), ainsi que par le voile qui prend naissance avec l'élévation de température.

Toutefois, on a pu éviter la fusion de la gélatine en la tannant au formol : de même la formation du voile a été sensiblement diminué par l'emploi de produits antivoile (benzotriazol, etc.) et d'émulsions spécialement étudiées. On est parvenu, grâce à des formules de développement convenables, à élever la température jusqu'à 55° C et plus avec des résultats dont la qualité a dépassé les prévisions.

### La développeuse ultrarapide

Pour le système de télévision par projection qui nous intéresse, une développeuse ultrarapide peu encombrante a été mise au point.

Le traitement du film se fait à l'intérieur de celle-ci, à l'abri de l'air et de la lumière, même dans un local éclairé. Le chargement est automatique ; le film, présenté à l'entrée, est happé par l'appareil dont la conception mécanique est assez originale : dans son parcours, le film est guidé à l'intérieur de tubes à section elliptique aplatie dont le grand axe est légèrement supérieur à la largeur du film. Ces tubes, en matière plastique, ont la forme d'une boucle circulaire non fermée et le film passe naturellement d'une boucle à la suivante.

L'entraînement de la pellicule est obtenu non par un tambour denté, mais à l'aide d'un rouleau de caoutchouc portant sur ses bords et actionné par un moteur.

Les différentes opérations concourant au développement s'effectuent à l'intérieur des tubes signalés plus haut, qui contiennent respectivement le révélateur, le bain d'arrêt et de lavage, et l'hyposulfite de fixation ; la température de ces divers bains ne dépasse pas 40° C ; le séchage est assuré par un courant d'air chaud traversant les derniers tubes ; le maintien à température constante des bains et de l'air se fait par un dispositif spécial avec un minimum de dépense de chaleur.

D'autre part, la composition des bains s'altère au cours du développement. Si on n'y portait remède, la qualité des images se modifierait du début à la fin de l'émission. La constance de la composition est réalisée par un apport continu et régulier de bain frais, réalisé à l'aide de deux petites pompes, apport compensé automatiquement par l'évacuation d'une quantité équivalente de bain usagé.

### La projection cinématographique

À la sortie de la développeuse ultrarapide, le film est introduit immédiatement dans le projecteur, après passage à travers un dispositif compensant les variations des vitesses de défilement à travers les différents appareils. La projection est assurée par un projecteur à arc.

La camera intermédiaire, la développeuse ultrarapide et le projecteur cinématographique tournent en synchronisme avec le secteur alternatif 50 périodes, permettant le déplacement du film à la vitesse constante de 25 images par seconde (au lieu de 24 pour le cinéma parlant classique). Cette vitesse est très commode à obtenir parce qu'elle représente la moitié de la fréquence du secteur, sur laquelle est synchronisé de son côté le défilement des demi-images entrelacées de télévision.

### La pellicule utilisée

Le format de 16 mm, également utilisé par la télévision américaine, a été choisi pour diminuer les frais d'exploitation inhérents aux films. En effet, la surface de chaque image est alors environ quatre fois moindre que pour la film standard 35 mm. Le pouvoir séparateur de la pellicule grain fin (de l'ordre de 1/110 à 1/120 de mm) concorde bien avec la définition de l'image, de 7,5 × 10 mm enregistrée sur le 16 mm. De même l'optique utilisée pour la prise de vue sur le film a un pouvoir séparateur supérieur, sur l'ensemble du champ, à 1/100 mm, toujours en bon accord avec la définition à 819 lignes.

En fait, l'image définitive présente une définition inférieure à celle du moins favorable des trois éléments — linéature, grain de la pellicule, objectif — signalés ci-dessus, mais sa netteté demeure bien supérieure à celle du 441 lignes. L'émulsion employée, particulièrement adaptée au développement ultrarapide, est tannée pour résister à la température de 40° C qui lui est imposée. Elle est cinq fois plus rapide que la pellicule Kodak 1302.

### Un bon procédé économique

Le procédé Debrie à film intermédiaire que nous venons de décrire n'a pas la prétention d'apporter la seule solution moderne au problème de la télévision sur grand écran de cinéma (format de l'ordre 4 × 6 m). On emploie aussi, surtout aux États-Unis, des tubes cathodiques de réception à très grande luminosité, tels que le tube RCA 7NP4 à écran à métallisation arrière donnant une fluorescence blanche, et permettant d'obtenir, par projection, une image de 450 × 600 cm. Ce tube présente cependant deux graves inconvénients : il fonctionne sous la tension très élevée de 80 000 volts et coûte 600 dollars (210 000 francs) pour une durée de vie assez limitée. En Suisse, par contre, on a expérimenté des systèmes où la lumière projetée, fournie par une source indépendante du récepteur, est modulée par un relais surfacique — agissant sur une surface liquide — commandé par les signaux de télévision.

Ces deux systèmes offrent évidemment l'avantage d'assurer l'instantanéité entre la scène télévisée et la scène projetée, mais, outre le fait qu'un décalage de 60 secondes n'a aucune importance, même dans la vie trépidante de 1951, leur exploitation paraît beaucoup moins économique que celle du procédé français.

H. Aberdam

# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

“ Tous les livres scientifiques et techniques ”  
24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> — TÉL. : TAI. 72-86

## NOUVEAUTÉS N° 1

**PRINCIPES DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE**, par P. Limasset et H. Darpoux. Notions sur les principales maladies parasitaires des plantes cultivées. 334 p. 16×25, 148 fig., 2<sup>e</sup> édit. 1951, relié toile. **1 880 »**

**MÉCANIQUE THÉORIQUE DES SOLS**, par K. Terzaghi. Principes généraux. Conditions de rupture par cisaillement dans les sols idéaux. Actions mécaniques réciproques entre l'eau et les particules solides. Applications de la théorie de l'élasticité à la mécanique des sols. 474 p. 16×25, 152 fig., 1951, relié toile. **2 950 »**

**REGARDS SUR LA NATURE ET SES MYSTÈRES**, par L. Bertin. La terre, les bêtes, l'homme et les monstres. 300 p. 11,5×18, 1950. **400 »**

**VIVEZ JEUNE. VIVEZ LONGTEMPS**, par Gaye-lord Hauser. Votre santé. Votre beauté. Recettes de longévité. 353 p., 14×19,5, 2<sup>e</sup> édition. **540 »**

**COMBUSTIBLES SOLIDES**, par Y. Mayor. L'économie des combustibles solides. Revue documentaire. Les charbons et lignites. Leur préparation et leurs emplois industriels. Le traitement des tourbes. Les traitements chimiques du bois. 232 p. 13,5×22, 34 fig., 1950, relié. **1 800 »**

**LE CAOUTCHOUC MANUFACTURE**, par A. Beke. Méthodes et matériel. (Centre technique d'enseignement ouvrier). 115 p. 13,5×21, 88 fig., 1951. **450 »**

**TRAITÉ COMPLET DE BRIDGE CONTRAT (New Gold Book 1951)**, par E. Culbertson. Les enchères. Structure des enchères et du jeu de la carte. Le jeu de la carte. 763 p. 11,5×18,5, 1951, relié. **1 350 »**

**POUR COMPRENDRE LE CALCUL INTÉGRAL**, par G. Durand. 208 p. 11,5×17,5, 82 fig., nouvelle édit., 1950. **270 »**

**POUR COMPRENDRE LA TRIGONOMÉTRIE**, par G. Durand. 250 p. 11,5×17,5, 148 fig., 1950. **300 »**

**ACIERS D'OUTILLAGE**, par J. P. Gill, G. A. Roberts, H. G. Johnston et George Burns. Elaboration des aciers. Essais pratiques sur les aciers. Propriétés générales. Traitement thermique. Propriétés des éléments d'alliage. Aciers d'outillage au carbone, au chrome, au silicium, au tungstène. Aciers au chrome pour matricage à froid. Aciers à matrices pour travail à chaud. Aciers rapides. 552 p. 16×25, 277 fig., 56 tabl., 1951, relié toile. **2 850 »**

**FER ET ACIERS FRITTÉS**, par R. Kieffer et W. Hotop. Matères premières et techniques de travail du fer en métallurgie des poudres. Le fer fritté et l'acier fritté. Aperçu général. 574 p. 16×25, 257 fig., 106 tabl., 1951, relié toile. **3 200 »**

**COMMENT CALCULER LES TEMPS D'USINAGE**, par E. Delb. Puissance des machines. Tournage. Filetage. Alésage. Fraisage. Rabotage. Perçage. Rectification. 40 p. 24,5×31, 10 fig., 17 pl., 2<sup>e</sup> édit., revue et aug. 1951. **700 »**

**PETIT FORMULAIRE DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX**, par A. et G. Nachtergal. Tome I: **Théorie**. 158 p. 15×19,5, 221 fig., 7<sup>e</sup> édit., 1950. **450 »**

Tome II: **Applications**. 81 p. 15×19,5, 109 fig., 3<sup>e</sup> édit., 1950. **350 »**

**MANUEL DE PRÉHISTOIRE GÉNÉRALE**, par R. Furon. Géologie et biogéographie. Archéologie préhistorique. Evolution de l'humanité. Les métaux et la protohistoire, 530 p. 14,5×23, 180 fig. et cartes 9 pl., 3<sup>e</sup> édit. augmentée et mise à jour, 1951. **1 200 »**

**VIE ET MŒURS DES MAMMIFÈRES**, par F. Bourlière. Locomotion. Alimentation. Abri. Protection. Reproduction. Migrations. Vie sociale. Ecologie. 249 p. 14×23, 69 fig., 8 pl., 1951. **900 »**

**LES ANGUILLES**, par L. Bertin. Variation. Croissance. Euryhalinité. Toxicité. Hermaphroditisme juvénile. Sexualité. Migrations. Métamorphoses. 190 p. 14×23, 55 fig., 8 pl., 2<sup>e</sup> édit., 1951, mise au courant des travaux les plus récents. **450 »**

**LES COLÈRES DE LA NATURE**, par F.-W. Lane. Ouragans. Tornades. Trombes. Grêle. Neige. Foudre. Météores. Volcans. 220 p. 14×22,5, 32 pl., 1951. **400 »**

**LA PARADE DES ANIMAUX**, par F.-W. Lane. Vies intimes. Vitesse et locomotion. Les animaux que nous ne voyons jamais de leur vivant. 284 p. 14×22,5, 32 pl., 1951. **500 »**

**TUBES ÉLECTRONIQUES**, par B. G. Dammers, Haantjes, J. Otte et H. Van Suchtelen. Volume IV. Tome I: **Utilisation du tube électronique dans les appareils récepteurs et amplificateurs**. Amplification HF et amplification MF. Changement de fréquence. Détermination de la courbe padding. Phénomènes perturbateurs et distorsions dus à la courbure de la caractéristique des tubes récepteurs. Détection. 450 p. 16×25, 256 fig., 1951, relié. **1 860 »**

**LE COMPLÉMENT 1951 DE NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL EST PARU :  
500 OUVRAGES NOUVEAUX**

Le catalogue général et son complément, franco : 100 » Le complément 1951, seul, franco : 25 »

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.

**TRECA PULLMAN**

La première Manufacture française de matelas à ressorts TRECA communique :

Le matelas laine et ressorts, est une révélation dans le domaine de la literie :

**IL N'A AUCUN DES INCONVENIENTS DES MATELAS A RESSORTS ORDINAIRES PARCE QUE :**

1° Il est climatisé : chaud l'hiver sur sa face de laine nappée mâtélassée ; frais l'été sur sa face rembourrée d'une matelassure de coton cardé ;

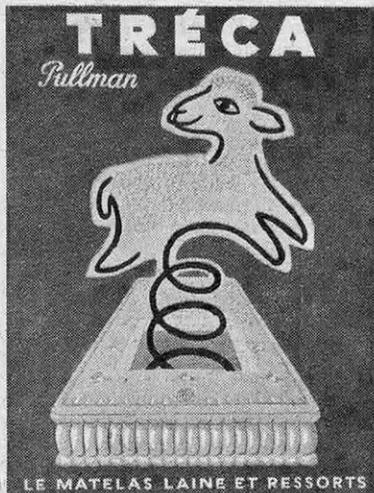
2° Il est muni de la carcasse à ressorts PULLMAN, de réputation mondiale, brevetée en tous pays, garantie 12 ans, rendant le matelas insonore et indéformable.

**IL N'A AUCUN DES INCONVENIENTS DES MATELAS DE LAINE ORDINAIRES, PARCE QUE :**

1° Il est indéformable, aussi net et impeccable après des années d'usage qu'au premier jour ;

2° Il est souple partout, ni creux ni bosse, et n'a jamais besoin d'être refait. **IL EST 30 P. 100 MOINS CHER QU'UN MATELAS DE LAINE ORDINAIRE... ET TELLEMENT PLUS CONFORTABLE**

**ET ANTI-MITES.**



Cette affiche, très remarquée ces derniers temps sur les murs de Paris et de province, a été conçue par le maître affichiste SAVIGNAC.

En vente *uniquement* dans les meilleures maisons de literie et d'ameublement de Paris et de province.

Des centaines de milliers de matelas TRECA sont en service en France, partout où règne le confort : Transatlantiques, Grands Hôtels, Maisons de Santé et dans tout foyer confortable.

Des dizaines de millions de carcasses PULLMAN sont en service en Angleterre, en Amérique et dans le monde entier.

Notice SV 1951, fco : B.P. 29 Paris-8°.

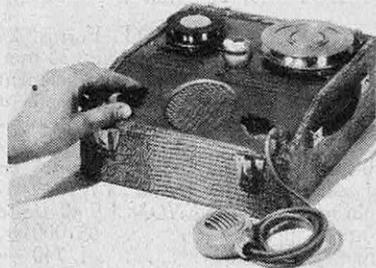
**LA RÉUSSITE DU DEMI-SIÈCLE**

**LA STENO AUTOMATIQUE**

L'année 1950 a vu les immenses progrès faits dans l'électronique et la cybernétique. Il s'agissait, le plus souvent, d'ailleurs, de principes admis en théorie depuis quelques décades, mais qui n'ont trouvé qu'aujourd'hui une application véritablement pratique.

Une des réussites les plus considérables est, la mise au point et la fabrication en série de la « STENO-AUTOMATIQUE ».

Basée sur un principe théorique du Professeur Paul JANET datant de 1887, elle devait trouver, en 1950, sa forme définitive, dans le MAGNETONE-DICO, le plus moderne des enregistreurs reproducteurs de sons.



MAGNETONE-DICO a été particulièrement conçu comme STENO-AUTOMATIQUE. Il se caractérise par son faible encombrement (28 x 28 x 15 cm.), sa légèreté (7 kg.), sa grande simplicité d'utilisation : un seul bouton de manœuvre.

Il est équipé d'un haut-parleur encastré (permettant la reproduction immédiate des sons enregistrés), d'un compte-tours et d'un microphone.

Le fil enregistré peut être reproduit ou effacé automatiquement.

Le MAGNETONE-DICO permet, d'enregistrer intégralement les conversations téléphoniques.

La dactylo peut le manœuvrer à l'aide d'une pédale électrique.

Si le MAGNETONE-DICO est le plus petit, le plus léger, le plus simple et le meilleur des magnétophones, c'est aussi le meilleur marché.

Son prix relativement faible est obtenu non au détriment de la qualité, mais, bien au contraire, parce que cet appareil est construit rationnellement en grande série.

Documentation et démonstration au **SERVICE TELEPHONIQUE PRIVE**

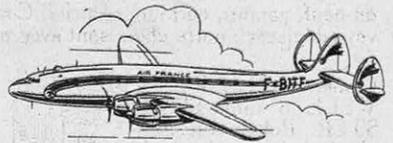
17, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9°). — TRInité 74-80.

**STUDIO de démonstration :** 35, rue Saint-Dominique, PARIS (7°).

**A LA SOURCE DES INVENTIONS**

56, boulevard de Strasbourg, Paris (10°).

**UN CONSTELLATION**



dans une boîte...

Cette très belle maquette d'exposition préfabriquée avec ses 4 hélices en fonte d'aluminium finies et le plan ; envergure 580 mm..... 1 900 fr.

**Les nouvelles boîtes de construction « NAVIG ».**

Vedette américaine « HARCO », longueur 1 m, pour moteur à explosion ou électrique.

La boîte complète..... 1 600 fr.

Yacht « LE SPHINX », paquebot.

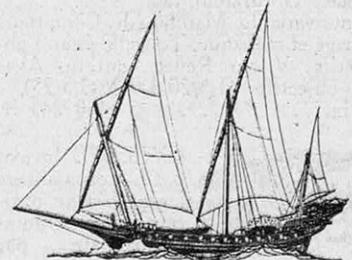
Prix ..... 2 150 fr.

Le « STRASBOURG », cuirassé.

Prix ..... 2 070 fr.

Boîte THONIER de CONCARNEAU

Prix ..... 1 500 fr.



« CHEBEC » de 24 canons (1750-1886), du musée de la Marine, échelle 1/75°, longueur 0,67 m, hauteur 0,49 m, belle maquette à la silhouette fine et élancée, grée, voiles latines. La boîte complète comprenant : la coque, ponts, superstructure, mâts, plans, notice et 4 phototypes 21 x 27.

Prix ..... 2 100 fr.

**DOCUMENTATION GENERALE** 400 photos, 84 pages, contre 100 fr.

**EXPEDITIONS**

Frais de port et d'emballage en plus.

**OUVERT LE LUNDI**

**G. M. G. PHOTO-CINÉ** 3, rue de Metz, Paris (10<sup>e</sup>) **G. M. G. PHOTO-CINÉ**

## MODERNISEZ VOS HABITUDES

L'appareil photographique et, plus encore peut-être, la camera sont devenus des accessoires indispensables à la vie de l'homme moderne.

Ne conservez pas le vieil appareil « qui marche à peu près bien » et vous donne de mauvaises photos.

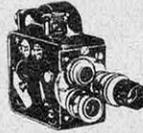
Qu'elles soient réussies ou ratées, elles vous coûteront le même prix : alors, ne gaspillez ni votre argent, ni vos souvenirs ; utilisez un appareil de qualité.

Nous mettons à votre service notre organisation d'échange qui vous reprendra votre vieil appareil et vous en fournira un neuf, garanti, en toute sécurité. Consultez-nous à ce sujet. Si vous êtes éloignés : notre documentation, si vous pouvez vous déplacer : notre choix sont avec notre devise « ne pas vendre n'importe quoi », garants de votre future satisfaction.

Camera BELL ET HOWELL 8 mm. SPORT-STER. Boîtier métallique givré beige, 4 vitesses. Image par image. Viseur à 3 champs. Table de pose. Dragonne. Avec objectif TAYLOR HOBSON 2,5 de 12,5 traité interchangeable..... 55 500 fr.



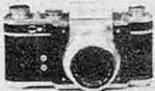
Camera L. D. 8 8 mm. *Nouveau modèle* à tourelle pour 3 objectifs. Compteurs d'images et métrique. Marche AR. Image par image. 4 vitesses. Viseur à 5 champs. Encombrement réduit. Avec obj. CINOR BERTHIOT 1,9/12,5 traité. 49 580 fr.



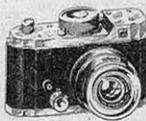
Camera EUMIG 8 mm. Fabric. autrichienne. Boîtier métal léger coulé givré noir. Cellule photo-électrique couplée au diaphragme permettant de filmer sans erreur possible. 4 vitesses. Image par image. Compteur métrique. Avec objectif SOLAR 1,9 traité..... 64 500 fr.



RECTAFLEX 24×36. Fabrication italienne. Reflex à visée prismatique redressée. Correcteur optique de mise au point. Obt. 1 sec. à 1/1 000 de sec. sur rubis, synchronisé. Objectif ANGENIEUX 2,9 traité. Prix..... 99 600 fr. Objectif ANGENIEUX 1,8 traité. Prix..... 126 975 fr.



ROBOT. Format 24×24 sur film 35 mm. perforé. Avancement du film et armement ultra-rapide par moteur à ressort. Possibilité de prendre plusieurs photos en 1 sec. Obturateur 1/2 sec. à 1/500 synchronisé. Obj. XENON 1,9/40 traité interchangeable ..... 63 000 fr. Sac « Tout Prêt » ..... 1 740 —



CONTAX II A. Format 24×36. Fabrication ZEISS IKON. Télémètre couplé. Obturateur à rideaux métalliques 1 sec. à 1/1 250 de sec. synchronisé. Retardement. Avec objectif SONNAR 2, de 50 traité..... 149 500 fr. Avec objectif SONNAR 1,5 de 50 traité..... 171 200 fr.



Camera WEBO M 9mm,5 ou 16 mm. Boîtier métal givré. 6 vitesses. 8 à 80 images. Vue par vue. Pose. Obturateur à fente variable. Marche AR. Compteurs image et métrique. Tourelle pour 3 objectifs. Viseur Reflex continu. Avec 3 objectifs (1,5/20-1,9/25-3,5/75). Prix..... 130 245 fr.



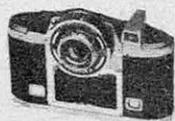
TELKA III. Format 6×9. Télémètre couplé. Obturateur 1 sec. à 1/200 à retardement. Prise synchroflash. Déclenchement sur le boîtier à blocage de vue. Avec objectif SAGITTAR 3,5/95 traité. Prix..... 36 675 fr. Sac « Tout Prêt »..... 3 550 — Filtres ..... 520 —



Camera PAILLARD H. 16. Fabric. suisse. 5 vitesses. Image par image. Pose et instantané. Nouveauté : Viseur multifocal continu. Avec objectifs CINOR BERTHIOT 1,5/25, 1,5/17, et 2,5/75 traités. Prix..... 143 935 fr. Mallette cuir grand luxe d'origine. Prix..... 13 800 fr.



CYCLOPE, format 6×9. Corps alliage léger. Viseur optique. Mise au point permanente par système de miroirs sans soufflet. Obtur. PRONTOR II Retard. 1 sec. à 1/175. Obj. SAPHIR BOYER 4,5 traité..... 18 000 fr. Sac « Tout Prêt »..... 1 950 —



REX REFLEX automatique, format 6×6 Avancement du film par manivelle. Compteur de vues. Blocage. Viseur optique encastré et viseur Reflex à mise au point couplée. Loupe. Groupe optique interch. Obturateur PRONTOR 1 sec. à 1/300 synchronisé. Retardement. Objectif FLOR BERTHIOT 3,5 traité. 36 750 fr.



SUPER BESSA II. Modèle 1950. Fabrication VOIGTLANDER, format 6×9. Télémètre couplé. Boîtier métallique gainé cuir, parties apparentes chromées. Déclenchement sur le boîtier. Obturateur COM-PUR RAPID 1 sec. à 1/400. Retardement. Synchronisé. Objectif COLOR HELIAR 3,5/105 traité. 53 000 fr.



## ÉCONOMISEZ 20 A 30 %

Vous le ferez très simplement en achetant d'occasion l'appareil de vos rêves.

Nous reprenons annuellement des centaines d'appareils qui sont mis en vente après révision et, de ce fait, garantis. Ces occasions sont classées par format, en dix listes, renouvelées tous les mois. Demandez-nous celles qui vous intéressent. Vous les recevrez, franco, par retour. Précisez-nous simplement le format ou la somme que vous désirez investir dans votre achat.

Contre remboursement pour la France et certaines colonies.

Expéditions par avion sur demande, aux meilleures conditions.

Sur tous les prix et pour la France seulement taxe locale 1,75 % en plus.

**G. M. G. PHOTO-CINÉ** 3, rue de Metz, Paris (10<sup>e</sup>) **G. M. G. PHOTO-CINÉ**

Téléphone : TAItbout 54-61.

C. C. P. 4705-22.

Télégramme : Photometz-Paris

**G. M. G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE**



**AVEC UNE VIS A BOIS  
ET UNE  
CHEVILLE RAWL**

vous FIXEREZ TOUS OBJETS dans la brique, le ciment, etc.

Et vous collerez tout : faïence, bois, cuir, modèles réduits, avec la colle **DUROFIX**, résistant à l'eau bouillante. (Service S. V. 5) 1, av. Maurice, VILLEMOMBLE (Seine).  
Tél. Le Raincy 24-58.  
Chez tous bons Revendeurs.

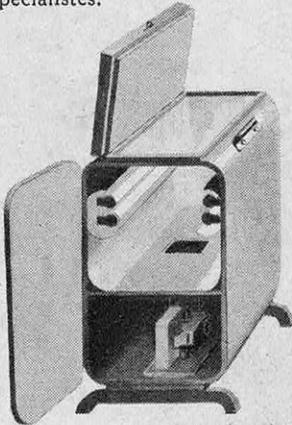
**VOS DOCUMENTS**

**SONT PRÉCIEUX  
MICROFILMEZ-LES !**

Le microfilm permet, tout en les conservant dans un minimum de place, de reproduire intégralement et de multiplier tous les documents.

Le microfilm est indispensable :

- aux industriels, bureaux d'études, architectes, pour la reproduction des plans, brevets, archivages, etc. ;
- aux avocats, huissiers, notaires, pour la reproduction des documents originaux ;
- aux collectionneurs, pour les timbres, tableaux, objets précieux ;
- aux éditeurs, pour les livres n'intéressant qu'un nombre restreint de spécialistes.



Le multiphot (brevet Richeux) a été spécialement conçu et adapté pour l'utilisation de tous les procédés de reproduction. Photocopie. Microfilmage.

Automatisme total, quel que soit l'épaisseur ou la surface du document à reproduire. Un seul bouton de commande de manœuvre. Aucune mise au point ni réglage de lumière. Cadence de rendement très élevée (600 reproductions à l'heure). Encombrement très réduit 1,10 x 0,60 x 0,70. Se présente sous la forme d'un meuble de bureau d'apparence esthétique.

Documentation, vente et démonstration à la :  
S. E. P., 6, rue du Tunnel, PARIS-19<sup>e</sup>.  
Facilités de paiement.

CAMPING  
TOURISME  
KAYAK

**MONCAMP**

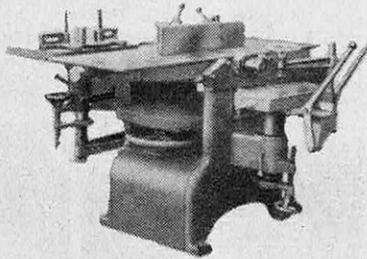
ALPINISME  
PATINAGE  
SKI

3, rue Brunel, Paris (17<sup>e</sup>)  
de 9 h. 30 à 19 h. Métro : Argentine.  
TENTES, DUVETS, VETEMENTS  
CHAUSSURES, BONNETERIE

Catalogue général contre 30 francs.  
**LE FABRICANT SELECT DE MATÉRIEL DE CAMPING**



**COMBINÉE A BOIS D'ÉTABLI**



Les Établissements DURNERIN sortent actuellement une nouvelle machine combinée d'établi, raboteuse, dégauchisseuse, scie circulaire, mortaiseuse et toupie.

Cette combinée, entièrement en fonte, est montée avec roulements à billes.

Livrable en 4 dimensions : 120, 275, 340 et 400.

Documentation contre 20 francs en timbres.

**DEMONSTRATIONS** tous les jours, y compris samedi et dimanche matin, chez :

Roland BERGONZONI (Agent de fabrique)  
77, rue du Bac, ASNIERES (Seine).  
CHA. 16-67.



**Innovation en radio :  
COMBINÉ  
RADIO - PHONO  
avec alimentation  
MIXTE**

Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrifié 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 **CRÉDIT**

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 deux ans. **CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT.**  
**TÉLÉSON-RADIC** Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

**JEUNES GENS,**

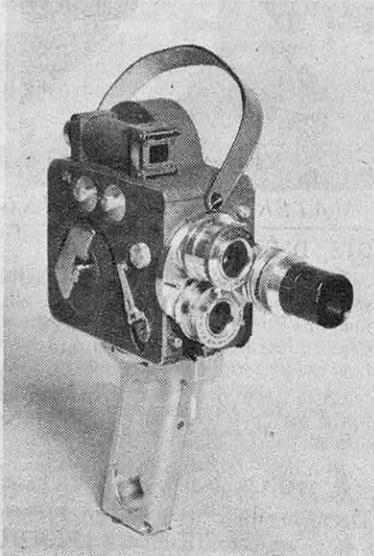
Orientez votre avenir vers les Carrières Techniques du Bâtiment et des Travaux Publics. (Dessinateur, métreur, conducteur de travaux.)



**L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE B. T. P.**  
2, boulevard Decros, Les Lilas (Seine),  
met à votre disposition

ses cours sur place et ses cours par correspondance.  
Envoi gratuit Notice 33.

POUR VOUS AIDER A CHOISIR  
VOTRE APPAREIL PHOTO... OU VOTRE MATERIEL DE CINEMA !



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 le STUDIO WAGRAM — vient d'éditer deux brochures documentaires intitulées respectivement : « COMMENT CHOISIR VOTRE APPAREIL PHOTO !... » 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, caméras et projecteurs, 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. Un tableau détaillé — où tous les points intéressants ont été passés en revue — vous renseigne avec précision sur les caractéristiques utiles de chaque appareil.

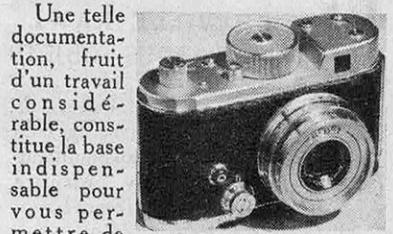
Naturellement, cette documentation qui vise, avant tout, à être pratique, est complétée de tous les renseignements indispensables pour vous aider, le cas échéant, à passer une commande. Vous constatez, par exemple, que d'INCOMPARABLES « FACILITES DE PAIEMENT » vous sont libéralement offertes, quelle que soit votre position sociale (salarié, fonctionnaire, militaire, etc.), quelle que soit votre résidence (Paris, Province, Colonies). Aucune formalité ! Bien mieux, VOUS INDIQUEZ VOUS-MEME L'IMPORTANT du premier versement qu'il vous plairait d'effectuer !

Un chapitre spécial vous montre, par ailleurs, comment le Studio Wagram entend mettre LA SECURITE DE VOTRE COTE. Quatre points sont à retenir : ASSURANCE efficace couvrant tous les colis « Studio 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, caméras et projecteurs, pendant trois ans et sans restriction...

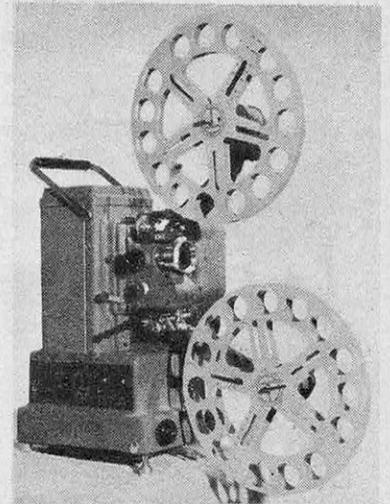
Prière de m'adresser SANS ENGAGEMENT DE MA PART et par retour du courrier : « Comment choisir un appareil photo !... » (1). « Réalisez votre rêve... Faites du cinéma !... » (1).

Je vous envoie ----- francs (2) en ----- que vous vous engagez à me rembourser sur ma première commande. Voici mes nom et adresse : -----

- (1) Rayez le titre de la brochure qui ne vous intéresse pas.  
(2) 100 francs par brochure.



Une telle documentation, fruit d'un travail considérable, constitue la base indispensable pour vous permettre de choisir votre appareil photo... ou votre matériel 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 (ou les deux ensemble, selon votre désir). 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 du Studio Wagram. Il vous parviendra par retour du courrier (par avion, pour l'Union Française).



**STUDIO WAGRAM**  
15a, r. du Colonel-Moll, Paris (17<sup>e</sup>).  
Dépt. S. V. 451

### IMPORTANTE SOCIÉTÉ COLONIALE

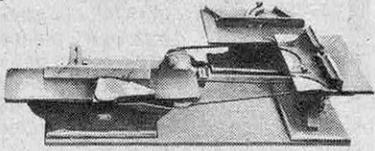
Recherche pour services commerciaux, Paris, jeune technicien ayant très bonne formation générale et diplôme centrale, Arts et Métiers, Génie civil ou Electro-Mécanique pour opérations import-export concernant notamment automobile, matériel agricole, ou industriel, machines hydrauliques, froid et radio. Ecrire MILLET, 33, rue de Miromesnil, PARIS (8<sup>e</sup>).

### MACHINES " AHOR "

#### UNE PRISE DE COURANT ET C'EST TOUT...

Pour 28 600 fr. vous pouvez avoir le bloc illustré ci-dessous, avec scie circulaire, dégauchisseuse et toupie avec moteur 1/2 CV, poulies, etc. Les avantages cumulés des machines combinées et séparées. Amortissement dès les premiers jours, dès les premières travaux, grâce aux économies réalisées.

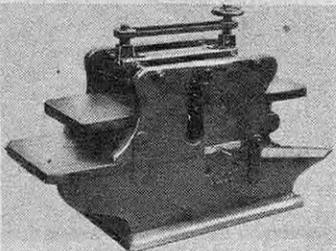
Pour 60 fr. (franco 80 fr.) les 100 pages du livre « LES MACHINES A BOIS D'ETABLIS » vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonneriez pas.



### 15 MODELES EXCEPTIONNELS

- Scie circulaire à 3 220 fr.
- Dégau 150 mm. à 7 475 fr.
- Dégau 230 mm. à 10 580 fr.
- Toupie à 6 267 fr.
- Tour à 3 450 fr., etc.

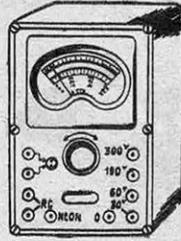
Le dispositif illustré ci-dessous, permet de transformer à peu de frais nos dégauchisseuses 15 et 23 cm. en raboteuses à avancement à main.



Garantie totale et illimitée.  
Plus de 15 000 machines en service.  
Plus de 1 000 attestations enthousiastes.

Les machines " AHOR " seront en démonstration aux Foires de Toulouse, Lyon, Paris, Rennes, Lille, etc.  
Tarif illustré, avec caractéristiques et performances, franco contre demande avec 20 francs en timbres.  
**SEMIS** (Machines AHOR),  
25 bis, r. Emile-Duclaux, SURESNES (Seine).

### CONTROLEUR ÉLECTRIQUE UNIVERSEL S. T. I. P.



Enfin voici à un prix raisonnable un outil indispensable aux photographes, électriciens, techniciens-auto, radio, téléphonistes, bricoleurs, etc.

Permet une quantité infinie de contrôles, dépannages, réparations (y compris le contrôle d'allumage en électricité auto).

Luxeuse notice de 30 pages, jointe à chaque appareil, indiquant une multitude d'utilisations.

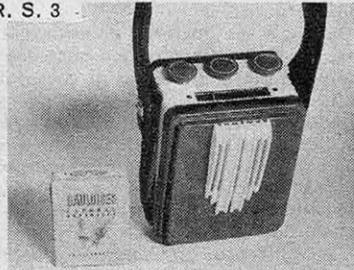
Envoi franco contre mandat de 3 500 francs, ou contre remboursement de 3 600 francs.

Notice détaillée contre 2 timbres de 15 francs.

S. T. I. P., Société J. DANNEN-MULLER, 15, avenue de Chambéry, Annecy (Haute-Savoie), France.

### POSTES PORTATIFS

R. S. 3



Ce récepteur de poche super-miniature fonctionne sans antenne, sans prise de courant grâce à une batterie de piles de poche interchangeable. Super-hétérodyne 4 lampes, 3 gammes: OC - PO - GO. Poids 1.700 gr.

R. C. I.



Poste portatif spécialement conçu pour les colonies, fonctionnant indifféremment sur piles ou sur le courant du secteur, possède 4 gammes dont 2 bandes d'ondes courtes étalées.

Coffret métallique 21 x 13 x 10 tropical.

R. C. 2. Même modèle en 3 gammes. Non tropicalisé.

Catalogue complet contre 30 francs. Expédition France et Colonies.

S. A. PAPHYRUS RADIO  
25, bd Voltaire, Paris (XI<sup>e</sup>). Roq. 53-31.

### WEEK-END, VACANCES...

Sur l'eau, sur les rivières et les lacs, seul, à deux ou à trois, dans un kayak pliant **Hart-Sioux**.

Durables, racés, légers, mais robustes et d'un encombrement minimum, les **Hart-Sioux**, pliés, se casent dans le coffre de l'auto ou le wagon.



Évasion vers les larges horizons, flâneries au fil de l'eau ou conquête des rapides avec le monoplace de haute rivière... Joie, sport, santé, grâce à **Hart-Sioux**.

Maisons d'articles de sport et grands magasins. Demandez le catalogue, en vous référant de cette revue, aux dépositaires ou au fabricant :



LA NAUTIQUE SPORTIVE,  
80, rue des Archives, Paris (3<sup>e</sup>).  
Tél. : Arc. 93-50. — Foire de Paris.

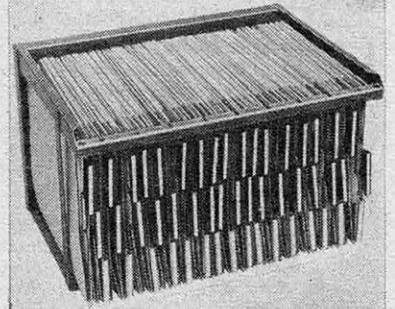
### LE CLASSEMENT SUSPENDU " O. K. FLAMBO "

à signalisation latérale.

par sa grande souplesse d'utilisation, convient à toutes les entreprises, quelle qu'en soit l'importance.

#### DESCRIPTION :

- Un châssis métallique standard 0,48 m x 0,30 m x 0,35 m, véritable unité de classement mobile.
- Se logeant dans un placard, une armoire, un élément de mobilier normalisé.
- Transportable facilement pour mettre à portée de la main, sur le bureau, un ensemble de dossiers à consulter.



- Des hamacs " O. K. " indéchirables, à bords armés et renforcés, destinés à recevoir les dossiers.
- Les hamacs " O. K. " sont rapidement suspendus et verrouillés automatiquement dans le châssis standard. Tout a été réalisé en vue d'obtenir le maximum de rendement avec le minimum de prix de revient du dossier classé.

Sur demande, notice gratuite n° 1733.  
**FLAMBO**, 51 bis, avenue de la République, PARIS (11<sup>e</sup>). OBE. 35-39.  
FOIRE DE PARIS  
Hall Bureau Moderne. — Stand n° 4029

**UN AGRANDISSEUR BIEN CONÇU !**

Ne choisissez pas un agrandisseur seulement sur sa présentation. A celle impeccable de la marque



LYNXA, viennent s'ajouter des qualités exceptionnelles : lanterne extra-lumineuse à 2 ou 3 éclairages pivotant pour la projection en couleurs. Toutes pièces usinées dans la masse, 8 modèles de passe-vues sans glaces. Prix, taxe locale en sus :

Micron 24 x 36 avec Topaz 3,5 : 11 000 fr. Modèle I, 24 x 36, Topaz 3,5 : 15 200 fr. (3 éclairages). Modèle II, 24 x 36-6 x 9, le meilleur 6 x 9 bi-format, technique très poussée, Topaz 4,5 : 19 510 fr.

Documentation franco très complète.

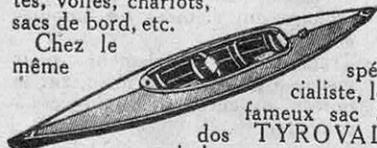
GROS exclusivement : Éts LYNXA, 69, rue Froidevaux, Paris (14<sup>e</sup>). Chez votre revendeur habituel.

**VACANCES SUR L'EAU...**

en kayak, un KAYAK PLIANT JEAN CHAUCHEAU que vous emporterez comme un bagage, en train ou en auto.

Mono ou biplaces pour la croisière en mer et rivière, simples et vite montés, voiles, chariots, sacs de bord, etc.

Chez le même



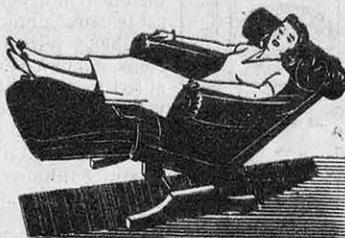
spécialiste, le fameux sac à dos TYROVAL qui s'ouvre comme une valise et se porte à la main

ou sur le dos.

J. CHAUCHEAU, constructeur, Mercredi 9 à 18 h., 13, rue de l'Arc-de-Triomphe, Paris (17<sup>e</sup>). ETO. 55-44. Atelier à St-Cloud. — Foire de Paris.



**COMMENT AUGMENTER L'ÉNERGIE VITALE, PROLONGER LA JEUNESSE ET LA VIE ?**



Le Dr Pascaud, se basant sur les *Lois de l'Anatomie et de la Physiologie*, a résolu ces problèmes en créant le « Surrepos ».

Ce meuble scientifique donne aux bien-portants, aux malades, aux surmenés, un bien-être extraordinaire, instantanément, parce qu'il assure le repos intégral des muscles, du cœur (le moteur de la longévité), des nerfs, du cerveau.

Ce repos intégral régénère votre *Energie Vitale* comme le repos de votre batterie automobile lui redonne sa puissance.

Grâce à ses quatorze points exclusifs, un quart d'heure de « Surrepos » remplace plusieurs heures de divan ou de lit.

Adopté et recommandé par le Corps Médical et l'Elite Internationale (les noms les plus illustres figurent sur nos références), le « Surrepos » a obtenu la Médaille d'Or à l'Exposition Internationale de Paris en 1921.

Le « Surrepos » vous permet d'accumuler l'*Energie Vitale*, de conserver un cœur et des jambes jeunes, de vivre dynamiquement sans fatigue ni surmenage, conservant votre jeunesse et prolongeant votre vie.

Demandez donc aujourd'hui — sans engagement — au Surrepos du Dr Pascaud, 167, boul. Haussmann à Paris, sa documentation n° 54 et ses références.

**UN FER A SOUDER DE PRÉCISION POUR TOUTES VOS SOUDURES DÉLICATES**

EKCO

- Poids plume : 40 grammes.
- Prêt à souder en 50 secondes.
- Faible consommation 10 W.
- 6-12-24 V.

... Et pas plus encombrant qu'un crayon.

C'est une production des usines

E. K. COLE DE LONDRES.

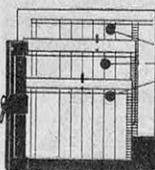


Distribué en France et union française par

S.A.R.I.E.

30, av. Pierre-I<sup>er</sup>-de-Serbie, Paris (8<sup>e</sup>) Balzac 32-16.

**POURQUOI 3 ECRITURES**



Alors qu'une seule suffit ? Pour la **paye comme pour votre comptabilité** vous pouvez réaliser un gain de

temps précieux en adoptant un système rapide, simple et sûr

**L'EFFICIENT**

Demandez sans engagement notice n°17.

COMOR

79, CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS (8<sup>e</sup>)  
Tél : BALzac 30.90

**WATERPROOF-STAINLESS**



Offre des grands avantages :

1° Indique le jour du mois.

2° Insensible aux chocs.

Étanche. - 15 rubis. - Antimagnétique. Verre incassable. - Aiguilles lumineuses. DATOMETRE, acier inoxy. 5 340 fr. DATOMETRE plaqué or fin 6 460 fr. Avec bracelet plaqué or + 1 960 fr. DATOMETRE Dame pl. or. 6 920 fr. Livré avec certificat de garantie 1 AN. Envoi contre remboursement plus frais. Colonies : ½ à la com<sup>de</sup> reste c. rem<sup>b</sup> ROYAL-FRANCE, SV, PARIS (9<sup>e</sup>)

103, rue Lafayette.

**POUR VOUS, UNE SITUATION IDÉALE !**

« Vos cours ont fait de moi l'homme que j'ambitionnais : un personnage de premier plan, respecté, en un mot l'animateur de la firme qui m'a confié sa direction commerciale », nous écrit M. CLERC d'une importante firme exportatrice de Paris.

« Il y a trois ans, je débutais comme simple employé de bureau. Aujourd'hui, je suis directeur général. Ce qui m'a valu une ascension si rapide, c'est la création dans notre firme par mes propres soins d'un Service Exportation U. S. A. qui a fait la prospérité de la maison. C'est en suivant vos cours d'Anglais Commercial et d'Exportation et aussi grâce à votre aide, votre expérience et vos conseils bienveillants que j'ai pu ainsi me faire remarquer. »

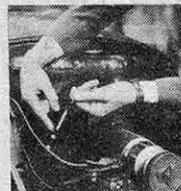
**VOTRE AVENIR EST DANS L'EXPORTATION.**

L'exportation française aux U. S. A. a besoin de nombreuses personnes qualifiées ; des milliers de correspondants exportateurs U. S. A. sont recherchés par les firmes exportatrices de France et de l'Union Française.

Cette situation est à votre portée en suivant nos cours d'Anglais Commercial et d'Exportation, chez vous, sans quitter votre occupation actuelle.

Demandez à l'INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL, 8, rue du Collège, Saint-Claude (Jura), sa documentation illustrée : « La profession qui mène au succès ».

## LE DOIGT SUR LA PANNE AVEC LE « CONTROLEC »



Et la panne prévue avant l'arrêt du moteur !... Avec ce détecteur de pannes pratique, qui réalise les 14 contrôles de l'allumage, moteur en marche et moteur arrêté : Bobine, vis, condensateur, fils, bougies. Il contrôle la consommation d'essence de chaque cylindre, etc... Sécurité de route ! Livré av. notice d'emploi illustrée à la portée de tous : 1 550 fr. fco. Ou envoi c. rembt France (et Union Française par avion). Brevets Controlec, 39, r. Arbalète, Paris. C. C. P. 7482-06.

**MAISON CANADIENNE**  
28, rue des Acacias, PARIS (XVII<sup>e</sup>).  
Tél. : ETOile 12-20.



**CAMPEURS...** Visitez notre rayon *Camping* avec tous ses modèles "BELLE ETOILE".

### ATTENTION !.. SOYEZ PRUDENTS !..



N'ouvrez plus votre porte sans savoir devant qui vous allez vous trouver.

Le microviseur BLOSCOP devient indispensable à tous. Il sera l'AMI, le GARDIEN de votre foyer.

Ce merveilleux petit appareil, placé dans votre porte, permet, sans être vu, de voir de face comme de côté, tout visiteur ami, importun, ou agresseur possible.

Champ visuel incomparable, 175° ; diamètre insignifiant, 4 mm. à 10 mm. ; prix de 600 fr. à 1 300 fr.

N'hésitez plus, achetez donc dès aujourd'hui le MICROVISEUR BLOSCOP, véritable radar du home. Vous ne le regretterez pas !

Il est à votre service : toujours prêt, toujours discret, et bien français.

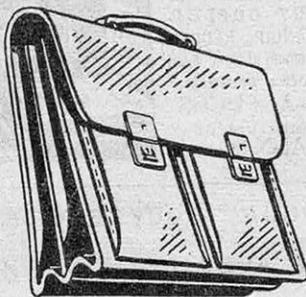
**VENTE.** — Détail : Grands Magasins (rayon Quincaillerie), Opticiens, Spécialistes d'installations de sécurité.

**GROS :** BLOSCOP, Sannois (S.-et-O.). Tél. : ARG. 23-47.

**FOIRE DE PARIS**  
Stand n° 643 — Mécanique — Hall 6

## Le plus grand spécialiste de SERVIETTES EN CUIR

(à tous les prix)



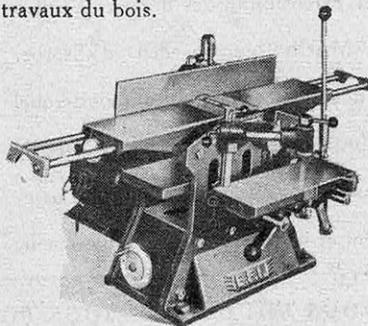
Pièces spéciales sur commande.  
**RIVOLL-VOYAGE**, 4, boul. Sébastopol, PARIS. Il sera consenti 5% d'escompte à toutes personnes se recommandant du Journal.

## LA MACHINE COMBINÉE E. F. I. 112

Aimeriez-vous fabriquer vous-même, à peu de frais, les beaux meubles qui vous font envie ?

Voudriez-vous réaliser, suivant votre goût, les aménagements de votre intérieur ?

La Machine Combinée E. F. I. 112 satisfiera votre désir, et vous permettra d'effectuer mécaniquement, tous les travaux du bois.



Cette machine, entièrement métallique, robuste, pratique, d'un encombrement très réduit, permet de dégauchir, raboter, mortaiser, toupiller, percer, poncer, meuler, scier, avec une grande précision.

Elle fonctionne avec un moteur de 1 CV branché sur le courant lumière. Elle n'exige pas d'atelier et peut être mise en service n'importe où. Une simple prise de courant suffit.

Prix de la machine avec tous ses accessoires, sans moteur 53 000 fr.

Démonstrations :

**E. F. I. - S. A. R. L. :** 3 300 000 fr. Constructeur, 44, quai de Jemmapes, Paris (10<sup>e</sup>). Tél. : Botzaris 54-07.

Métro : République.

Foire de Paris : Stand 1692.

Terrasse A. Quartier 16.

Foire de Lyon. Stand 296.

Travée G. Groupe 3.

## VOTRE BUREAU

est toujours encombré d'objets disparates et trop nombreux.

Trois appareils viennent d'être créés qui suffisent à tous vos besoins :

La **LAMPE-PLUMIER-ENCRIER** ensemble ultra-moderne, qui peut contenir tous les menus objets usuels ; le **SOLHOREX**, bloc éphéméride à échelle horaire qui minute tous vos instants, et le bloc-notes répertoire téléphonique **TELEXPRESS** qui donne automatiquement les numéros et permet de noter les communications.



Documentation :  
Ets F. SOLERE,  
29, r. Fontaine-au-Roi,  
Paris (11<sup>e</sup>).

Visitez notre Stand n° 3 915 à la Foire de Paris, Halls Bureau moderne ; vous y verrez nos dernières créations en objets publicitaires et en cadeaux de qualité.

## DEVENEZ DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, DÉCORATEUR OU ILLUSTRATEUR



Un dessin d'affiche vaut environ 30 000 fr., un dessin de mode pour couverture de revue vaut de 15 à 25 000 fr., un panneau décoratif moyen vaut de 50 à 150 000 fr., l'illustration d'un livre varie de 10 à 40 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est que vous avez des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin. Chez vous, au plus bas prix, suivez les cours par correspondance d'une grande école spécialisée. Par la suite vous porterez le titre d'ancien élève d'une école réputée. Demandez d'urgence l'album gratuit de

**L'ACADÉMIE  
DES ARTS MODERNES**

Directeur L. K. DERRYX.

École Supérieure de Métiers d'Art,  
agréée par l'Etat.

66, rue de la Pompe, PARIS (16<sup>e</sup>).  
Cours sur place et par correspondance.

## POUR MONTER VOTRE POSTE VOUS-MEME... POUR VOS DÉPANNAGES...

Demandez la nouvelle  
documentation SV 4 à  
**CIBOT-RADIO**  
1, rue de Reuilly, PARIS (XII<sup>e</sup>).  
Expéditions France et Union Française.

## L'APPAREIL A DESSINER « REFLEX »

Vous permet de  
**TOUT COPIER,**  
**AGRANDIR, RÉDUIRE**  
exactement et rapidement.  
*Notice gratuite.*  
**C.-A. FUCHS**  
Constructeur  
**THANN (Haut-Rhin)**



## L'INVENTION POINTE DE CHOC

de l'industrie. A condition d'être  
couverte par un brevet pris à temps  
par un spécialiste.

André **NETTER**, Ingénieur E. C. P.,  
Conseil en Propriété Industrielle,  
132, faubourg St-Denis, Paris (X<sup>e</sup>).  
Nord 01-53.

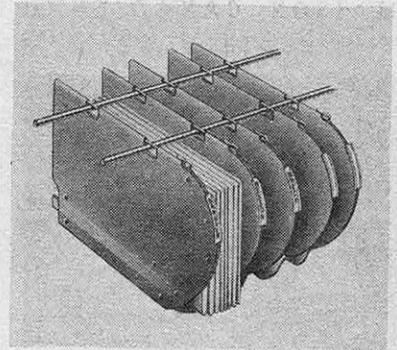
## POUR TROUVER VITE

### « CLASSEZ AVEC LES VINC' HAMACS »

les dossiers suspendus muraux, dont  
la visibilité est parfaite à toute hau-  
teur, grâce à leur signalisation mobile  
sur arc de cercle.

La simplicité de leur montage sur  
rails tubulaires assure un maniement  
rapide et une adaptation économique  
à tout meuble, placard ou rayonnage.

L'extensibilité des dossiers VINC'-  
HAMACS leur permet d'absorber  
et de classer en continu n'importe quel  
volume ou poids d'archives avec le  
maximum de souplesse dans le classe-  
ment et le minimum d'encombrement.



Les Etablissements

**MAILLET**

concessionnaire exclusif,

6, rue Saint-FLORENTIN, Paris.

Tél. : OPEra 65-22 (lignes groupées)

## OU VOUS VOUDREZ... QUAND VOUS VOUDREZ... VOUS POURREZ PHOTOGRAPHER...



Beaucoup  
trop d'ama-  
teurs pen-  
sent encore  
qu'on ne  
peut photo-  
graphier  
qu'en été...  
ou à condi-  
tion que le  
soleil prête  
son con-  
cours.

N o n !  
c'est une  
grosse er-  
reur, n'im-  
porte où,  
n'importe  
quand... en  
hiver comme  
en été... la  
nuit comme

le jour... avec le soleil ou le brouillard...  
il est toujours possible de « faire » un  
cliché. Bien entendu, il faut être  
équipé en conséquence, sans quoi il n'y  
a que peu de chances de réussite.

Nombreux sont les amateurs qui  
abandonnent rapidement la photo-  
graphie parce que les premiers résul-  
tats ne leur donnent pas entière satis-  
faction.

PHOTO-CLUB peut non seulement  
vous fournir du matériel de première  
qualité, mais aussi vous documenter  
sur les possibilités de chaque appareil.

Pour réaliser ce projet, nous mettons  
à votre disposition notre organisation

moderne, qui vous documentera sur  
le plan général, puis vous conseillera  
pour le choix de votre matériel. Mais,  
là, ne se bornera pas notre activité...  
nous voulons aussi vous guider dans  
vos travaux... En un mot, vous aider  
à devenir un « BON AMATEUR ».

Pour tous renseignements complé-  
mentaires, nous vous proposons notre  
catalogue. Il vous permettra de vous  
documenter sur notre activité et, ainsi,  
à mieux nous connaître. Vous y trou-  
verez des notices descriptives sur les  
appareils de grandes marques dont  
nous sommes agent : FOCA, KODAK,  
LEITZ, PAILLARD, etc.

MATERIEL GARANTI TOTALEMENT 3 ANS.

**PHOTO-CLUB — PARIS (VIII<sup>e</sup>).**

21 bis, avenue de Ségur — 20, avenue Duquesne.

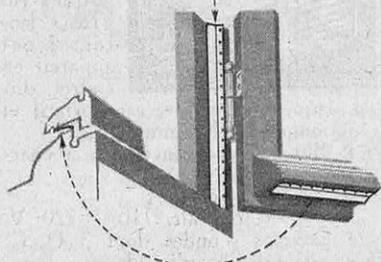
Tél. : SUF. 51-64. — C. C. P. Paris 3545-56.

CATALOGUE GRATUIT. — ENVOI FRANCO SUR DEMANDE

## PRÉPAREZ-VOUS UN HIVER CONFORTABLE ET MOINS CHER...

En faisant installer *dès maintenant* des joints métalliques Benoit sur vos fenêtres et portes.

Joints métalliques **BEHOIT**



Les joints Benoit suppriment les courants d'air, les déperditions de chaleur, les infiltrations de vent, bruit, pluie, poussières. Ils assurent une économie de 35 % de chauffage.

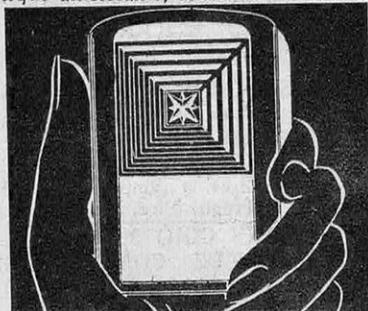
*Bénéficiez de nos conditions spéciales d'été, jusqu'au 31 août.*

Agence et pose dans toute la France. Documentation gratuite n° 99 sur simple demande.

Ets E. Benoit et C<sup>ie</sup>,  
11, rue des Petites-Écuries, Paris (10<sup>e</sup>).  
Tél. : TAlbout 66-24 et 66-25.

## 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.

## ACOUSTICON

78, Champs-Élysées (8<sup>e</sup>). Ély. 70-17.  
AGENCES

ALGER : SAÏAG, 5, rue Bab-el-Oued.  
BORDEAUX : BOUSQUET, 8, rue Ste-Catherine.

CAEN : D<sup>r</sup> DANJOU, place Malherbe.  
DIJON : SIMIAN, 7, rue Michelet.  
LILLE : D<sup>r</sup> DEHAUSSY, 50, rue Nationale.

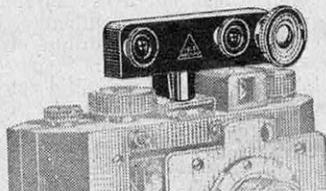
LYON : D<sup>r</sup> PETRILLO, 12, rue des Trois-Rois.

NANTES : D<sup>r</sup> SIBASSIE, 1, rue du Feltre.  
SAIGON : BUZIER, 86, rue de Verdun.  
STRASBOURG : D<sup>r</sup> DIRHEIMER, 1, rue des Juifs.

## AIMEZ-VOUS LIRE ?

Nous envoyons contre remboursement de 450 francs six bons romans, représentant 1 422 pages d'excellente lecture. Commandez dès maintenant la série CLARTE, P. DE TAULIGNAN, Alixan (Drôme). (Notice contre timbre-réponse.)

Modernisez  
votre appareil-photo  
en lui adaptant un  
**TÉLÉMÈTRE GALLUS**



Se monte en quelques minutes, sur tous modèles d'appareils.

Précision de l'ordre de 99 p. 100, très importante pour les appareils à faible profondeur de champ.

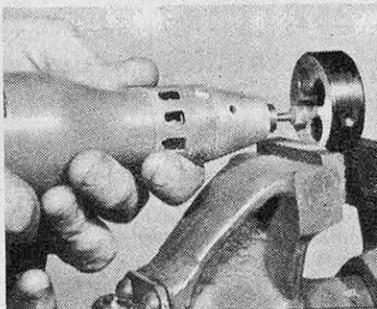
Pivote sur sa monture, facilitant ainsi la manœuvre des boutons.

Prix : 4 950 francs.

Chez tous les professionnels de la photographie :  
GALLUS, 51, rue d'Assas, Paris-6<sup>e</sup>.  
LIT. 83-38.

## L'OUTIL UNIVERSEL QUE VOUS ATTENDEZ

La Meuleuse électrique Rotofield apporte à tous de nouvelles possibilités. A la fois meuleuse, fraiseuse, perceuse, polisseuse, etc., elle permet d'enlever de la matière quelconque à un emplacement quelconque, dans un temps très réduit et à prix de revient extrêmement bas.



Affûtage d'une filière.

Longueur : 175 mm.  
Poids de l'appareil : 520 g.  
Vitesse approximative : 20'000 t.-mn.  
Consommation : 70 watts.  
Antiparasite.

Documentation gratuite à tous les lecteurs de cette revue.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry,  
PARIS (10<sup>e</sup>). Tél. : Botz. 26-54.  
Pour la BELGIQUE : MACBEL,  
42, place Louis-Morichar, Bruxelles.

## LE CONFORT DE L'AUTOMOBILE POUR LES PRIX VÉLOMOTEURS

Voiturette CH. MOCHET, type C. M. à moteur 125 cm<sup>3</sup>, 3 vitesses, mise en marche par levier intérieur, 2 places côte à côte, carrosserie entièrement métallique, coussins confortables, capote, 4 roues, 3 litres aux 100 km, vitesse maximum 50 km à l'heure, vitesse moyenne 40 km à l'heure, conducteur dispensé du permis de conduire.



Le kilomètre meilleur marché qu'en chemin de fer.

Demandez notice aux Etabl. Ch. MOCHET, 68, rue Roque-de-Fillol, Puteaux (Seine). Tél. Lon. 07-25. Où venez l'essayer un jour ouvrable (sauf samedi après-midi).

## JEUNES ! APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR



Faites-vous une situation intéressante dans industrie et commerce auto en suivant nos cours *par correspondance* qui feront de vous techniciens et mécaniciens-électriciens de premier ordre. Prépar. armée motorisée, auto-rails, tracteurs agricoles, etc.  
**COURS TECHNIQUES AUTO**,  
rue du D<sup>r</sup>-Cordier, St-Quentin (Aisne).  
Renseignements gratuits sur demande.



**MAINTENANT VOUS POUVEZ GARDER VOS CHEVEUX... si vous le voulez**

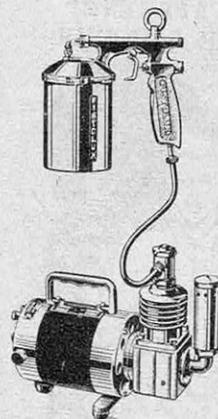
La **PILOZYNE**, résultat d'une découverte fortuite de guerre, faite par les médecins du centre biologique de la marine des F. F. L. en collaboration avec les services de santé de l'armée américaine, possède sur la séborrhée et les microbes destructeurs du cheveu une action aussi rapide et sûre que la pénicilline sur les pneumocoques.

SI VOUS PERDEZ VOS CHEVEUX, SI VOUS AVEZ DES PELLICULES, DES DEMANGEAISONS, DES CHEVEUX TERNES, PAUVRES, FOURCHUS,

Écrivez-nous de suite, nous vous offrons un essai à nos frais du traitement à la **PILOZYNE** appliqué à votre cas.

Joignez quelques cheveux tombés aux fins d'examen et 30 francs pour frais. Nous vous dirons par retour comment vous pouvez profiter de notre offre. Laboratoire de la **PILOZYNE**, 23, rue Louis-le-Grand, Serv. 28, Paris (II<sup>e</sup>).

## PISTOLUX UNIVERSEL



**PISTOLUX** X présente son **PISTOLET N° 4 MIXTE** qui fonctionne sur toutes sources d'air : compresseurs, gonfleurs, bouteilles ou réservoirs d'air, roue de secours de voiture, aspirateurs ménagers, etc. : 1950 fr. (Disponible.)

**PISTOLUX** fabrique également un **COMPRESSEUR UNIVERSEL** fonctionnant sur courant lumière 110/125 ou 220 volts permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kilos et étudié spécialement pour l'utilisation des **PISTOLUX** : 22 500 fr. (accessoires compris, disponible, garanti un an). Il existe 5 autres modèles de pistolets fonctionnant sur poires, pompes à vélo ou d'auto, etc., à partir de 320 fr.

Renseignements et documentation : Ets **CROMECLAIR PISTOLUX**, 16, rue Clovis-Hugues, PARIS (19<sup>e</sup>). Tél. : Bot. 40-66.

**FOIRE DE PARIS**

Stand 1720. — Hall Mécanique.  
Stand 6702. — Hall Bâtiment.

## APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE WEEK-END

reçoit les cartouches standard, film 35 mm., format image 24 x 36, blocage vue par vue, compteur encastré, bloc objectif-obturateur interchangeable, pas Leica. Obturateur, type à armement, à déclenchement ultradoux, comporte les indications d'emploi et non les temps de pose. Réussite assurée. Les indications très simples qui vous sont données permettent d'obtenir des épreuves agrandies jusqu'à 24 x 30 sans difficulté, car l'objectif est très bien fabriqué et les tolérances de montage sont respectées au 1/100<sup>e</sup> de mm. Prix détail 4 800 fr. Chez votre revendeur habituel.

Gros : Sommor, Paris.

### Utilisateurs Petit Format,

demandez à votre revendeur habituel de nouvelles charges « plein jour » les 12 poses (excellent film 29 sch grain fin) au prix détail de 155 fr.

Gros : Sommor, Paris.

### Amateurs de photographie,

demandez à votre revendeur de vous montrer le nouveau télémètre posemètre Sommor. Mise au point 0,30 m à l'infini permettant instantanément pour les portraits et augmente considérablement les possibilités de votre appareil, car la photo de très près devient possible en couplant l'usage avec les bonnettes Prommor. Un photomètre très précis y est incorporé. Donne instantanément, à lecture directe, le temps de pose nécessaire correct pour le sujet visé. Prix de détail : 3 000 fr. Gros exclusivement : Sommor, Paris.

## SANS DIPLOME

vous pouvez devenir, par correspondance **SOUS-INGÉNIEUR** faisant **FONCTIONS D'INGÉNIEUR**.

Documentation gratuite n° 2.

École Franklin,

4, rue Francœur, PARIS (XVIII<sup>e</sup>).

## 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.

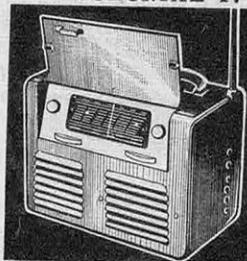


Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

**MACHINES DUBUIT**

58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

## COLONIAL T. S. F.



Ce récepteur unique en son genre est le poste le plus idéal pour la brousse et toutes régions isolées ; cet appareil en coffret durable, laqué, inaltérable, est portatif et fonctionne indifféremment :

1<sup>o</sup> Sur son accu incorporé rechargeable ;

2<sup>o</sup> Sur accu voiture ;

3<sup>o</sup> Sur secteur alt. 110 V-220 V. 4 gammes d'ondes dont 3 O. C. descendantes jusqu'à 13 m. Dim. 245 x 330 x 145. Poids 8 kg. 700.

Ce poste, tout en supprimant l'emploi coûteux des piles, permet, par son dispositif, d'être utilisé aussi bien pour la campagne que pour la voiture ou l'appartement.

Demandez documentation,

**SOCIÉTÉ RADIO-ELECTRIQUE "UNIVERS"**, 62, rue Saint-Lazare, Paris. Tél. : TRI. 38-88.

## 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 **AMÉRICAIN** garanti, succès certain, notice illus. sans frais, **DISCRETION**, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

## DANS CINQ MOIS

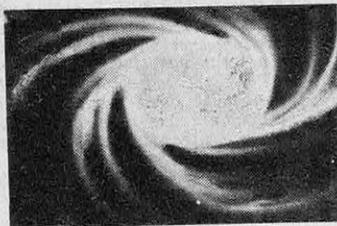
**VOUS SEREZ COMPTABLE**

(Traitement : 20 000 à 32 000 fr.)

4 MOIS suffisent pour faire de vous un bon **Secrétaire Sténodactylo** (traitement jusqu'à 28 000 fr.) grâce aux célèbres leçons particulières par correspondance de l'**ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE**, 31, av. A.-Briand, Lons-le-Saunier (Jura). Immenses débouchés en France et aux colonies. Demandez sans engagement pour vous la brochure n° 2210 à laquelle sera jointe la plus récente liste d'emplois vacants dans le Commerce, l'Industrie, les Administrations, etc...



## LES SOUCOUPES VOLANTES DE QUELLE PLANÈTE VIENNENT-ELLES ? QUI LES PILOTE ?



L'hypothèse des ballons-sondes, avancée dans des déclarations démenties depuis, est insoutenable : le livre de Gérald Heard s'appuie sur des faits contrôlés (375 cas étudiés) qu'ignore le public français, et reproduit plusieurs photos authentiques de soucoupes volantes. Et ce n'est pas la faute de l'auteur si une logique serrée le conduit aux plus éfarantes conclusions. (1 vol. ill., 300 fr. P. Horay-Flore.)

## DEVENEZ RAPIDEMENT

### UN AS DE LA VENTE

Il ne suffit pas de vouloir, à notre époque, faire des affaires, il faut aussi savoir les faire.

Il faut vendre pour faire des affaires. Il faut connaître tous les secrets de la prospection, de l'argumentation, de la publicité, de la psychologie des acheteurs, des lois du rendement, etc...

C'est le programme de l'École Polytechnique de Vente qui a mis au point pour vous une méthode pratique simplifiée qui s'est imposée par ses résultats.

Écrivez dès aujourd'hui à E. P. V., 24, rue Feydeau, Paris (2<sup>e</sup>), Service 147, pour recevoir sa « fameuse » documentation gratuite. Ce sera pour vous une révélation.

## 50.000 A 60.000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels 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.

Précis, incassable, indé réglable NIVEAU A BULLE DE POCHE brev. S. G. D. G. en PLEXIGLAS



massif. Fco 920 fr. en étui cuir. CINDAR, 66, rue du Rendez-Vous, PARIS (XII<sup>e</sup>).

## AIMEZ-VOUS CALCULER ?

Pour additionner, soustraire, multiplier et diviser, ayez donc une petite machine à calculer. Trois ans de garantie. Simple et sûre, elle sera pour vous un précieux auxiliaire. Demandez contre un timbre la notice à P. de TALIGNAN, Alixan (Drôme).



## PHOTOGRAPHES CINÉASTES

Tout le matériel de STUDIO et de LABORATOIRE

Documentation N° 35 sur demande. ÉTABLISSEMENTS UNION 26, rue du Renard, PARIS (IV<sup>e</sup>).

## NON, JE NE FUME PLUS !

Pour votre santé, pour votre bourse, cessez de fumer. La méthode COL, n'utilisant que des procédés psychologiques, vous permettra de vaincre cette habitude en peu de temps.

Ecrivez immédiatement à M. COL, 30, rue des Bohèmes, CLERMONT-FERRAND. Vous recevrez par retour documentation et attestations gratuites.

## POUR PEINDRE AU PISTOLET



...et faire du bon travail, il faut un matériel sérieux.

Ne vous laissez donc pas séduire par ces pistolets d'apparence simple, mais en réalité fragiles et insuffisants, qui ne vous causeront que des déboires pour la pulvérisation de peintures dont la fluidité est supérieure à celle de l'eau.

Avec un compresseur de débit élevé, vous pourrez utiliser n'importe quelle peinture, recouvrir des surfaces moyennes ou importantes à un ou deux pistolets rapidement et d'une façon impeccable.

Équipez-vous chez MAUGUIERE qui vous fournira un matériel de qualité : un COMPRESSEUR, léger, pratique, peu encombrant et SILENCIEUX.

Documentez-vous également sur la MACHINE A DECOLLER LES PAPIERS PEINTS

Exposition permanente, 16, bd des Filles-du-Calvaire, Paris. Roq. 01-59.

## JOUETS SCIENTIFIQUES TRAINS ÉLECTRIQUES MODELES RÉDUITS

Luxeux catalogue illustré 1950, expédié France et Colonies contre 100 frs, LES MAQUETTES JOP, 16 bis, avenue d'Assas, Montpellier. Ch. Postaux 25.130.

## L'ESSUIE-MAINS « ARLE »



Présenté au Salon, il y a trouvé un grand succès qui confirme celui remporté en Amérique et autres pays étrangers où des milliers sont déjà en usage.

Avec l'Essuie-mains Arlé (contenu dans une pochette imperméable facilement logeable à bord), vous aurez toujours les mains propres, sans eau, ni savon. Un simple frottement léger sur les parties maculées, sans risque d'irritation de la peau, et toutes taches (encre, vernis, cambouis, peintures, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans l'essuie-mains dont l'efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu. Chez votre fournisseur habituel ou, à défaut, envoi franco contre 400 fr. en mandat-poste aux Ets Arlé, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18<sup>e</sup>).

## LA COMPTABILITÉ S'APPREND TRANQUILLEMENT EN 4 MOIS

(niveau d'instruction : Cert. d'études.)

La comptabilité est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé ?

En quatre mois, vous pouvez apprendre la comptabilité chez vous, au moyen de la sympathique méthode Caténale, sans rien changer à vos occupations habituelles.

Demandez le document gratuit n° 4468, Ecole Française de Comptabilité, 91, av. République, Paris. Ne pas joindre de timbres. Préparation aux examens officiels d'Etat.

## JOIE D'ÊTRE FORT par la MÉTHODE AMÉRICAINE DE CULTURE PHYSIQUE ATHLÉTIQUE



par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. Elle a formé en Amérique des milliers de superathlètes. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès. Envoi de la documentation n° 148 illustrée de photos sensationnelles contre 30 francs en timbres.

« AMERICAN INSTITUT » Boîte post. 321-01 R. P. Paris.

# La Chronique

27, rue du Cherche-Midi, PARIS

Téléph. : LITré 56-45

# GRENIER

Compte Ch. Postaux : PARIS 1526-49

## ÉVOLUTION GÉNÉRALE

Voici le printemps et, comme chaque année, il marque la fin d'un chapitre du marché photographique. Pour nous, c'est « l'An Nouveau » qui commence par la révélation des nouvelles fabrications que les fabricants gardent secrètes jusqu'à l'ouverture du Salon de la Photo.

Notre position de vendeur, en contact régulier avec la masse des amateurs, nous fait sentir avant les autres, avant les fabricants, le sens de l'évolution générale du marché.

Le Petit Format est obligatoirement à l'honneur, car, de plus en plus, les amateurs reconnaissent les avantages marqués qu'il leur apporte. Ces avantages nous ne les répéterons pas ici : nos précédentes chroniques et notre Revue Maison montrent assez combien nous sommes partisans de cette formule.

Le format 6 x 9 qui connut une grande vogue, perd du terrain.

Dans l'évolution qui mène du grand au petit format, la solution (6 x 6) est très intéressante, surtout dans la formule réflex.

Nous comprenons si bien ce format, que nous avons fait évoluer notre laboratoire afin de donner satisfactions aux plus difficiles partisans du format carré.

Nous avons créé d'une part l'agrandissement « standard » 9 x 9 au prix des agrandissements standard Petit Format (par six clichés au moins) et, d'autre part, le tirage 6 x 6 « intégral », c'est-à-dire avec un filet noir autour du cliché, ce qui permet de sauvegarder la totalité de l'image 6 x 6, celle-ci ne pouvant être réduite sans perdre une grande partie de son intérêt.

En cinéma, le 8 mm prend une cote supérieure. Ceci n'a rien d'étonnant : lorsqu'on a comme moi filmé le match de football France - Yougoslavie, sans pied, à 32 images-seconde, et obtenu, malgré les conditions difficiles, des résultats étonnants, même en plein contre jour, il est impossible d'admettre que d'ici peu de temps de nombreux amateurs ne goûteront pas à ces joies.

Les amateurs doivent savoir qu'il existe des appareils de prise de vues bon marché, telle la « Reine » Gel, à 13400 fr. Que la camera L. D. 8, avec tous ses objectifs et toutes ses possibilités, n'est pas

plus coûteuse que les caméras étrangères à objectif unique. Le mécanisme est très bien fait et les nombreux appareils que nous avons vendus ne nous ont valu que des compliments. Avec 3 obj. Fr. 65 150

### Technique industrielle exceptionnelle

Les papiers en couleur apparaissent sur le marché, leur réalisation en série est absolument extraordinaire.

On reste rêveur quand on imagine ce qu'il a fallu réaliser d'acrobaties micro-physiques, microchimiques, microplastiques pour aboutir à la régularité non seulement de l'épaisseur des émulsions, mais de sensibilité aux couleurs. Les couches réparties sur le support ne dépassent jamais 3/100 de mm ; elles restent agrippées les unes aux autres malgré les passages dans les bains et ne doivent présenter aucun défaut.

Nous avons déjà le Telcolor, film négatif couleur suisse, d'après lequel on fait tirer une bande témoin sur papier couleur qui permet de choisir les agrandissements (Fr. 2 620 développement et bande sur papier en couleur compris).

Bientôt l'amateur sera heureusement surpris.

### Les fabricants

#### qui font baisser les prix

36 vues, c'est trop 20 vues, c'est trop cher. La bobine Sommor apporte déjà une solution intéressante, mais il manquait sur le marché les charges plus courtes. Sommor présente les « PLEIN JOUR » 12 vues au prix de Frs 155 qui se placent, en quelques secondes, dans les chargeurs standard du marché. Le film (Panchro 55 Guillemint) que nous avons essayé nous a donné entière satisfaction tant au point de vue finesse de grain que rapidité (29 sch vrai).

Notons aussi avec plaisir le tour de force réalisé par Ciné-Gel qui sort un projecteur (Royal 205) en 8 mm et 9,5 mm, donnant un écran parfait sur un mètre de base, d'une présentation valise très pratique, au prix de 22 500 fr.

### LES LIVRES QU'IL FAUT LIRE

L'Art du tirage et de l'agrandissement : très complet, très pratique, très beau, Fr. 1 225.

Comment filmer ;

Comment titrer ;

Comment faire un scénario ;

Comment mettre en scène.

Une série de petits volumes très bien faits, chacun : 280 fr.

## UNE BONNE PHOTO



Photo Grenier  
WEEK-END BOB

La photo de cette page a été prise avec un WEEK END. N'êtes-vous pas étonné que de tels résultats aient été obtenus avec un appareil de 4 800 fr., objectif ménisque f: 9 ? Mais ce ménisque est d'une qualité particulière, parfaitement calculé. Il est interchangeable et des appareils plus coûteux n'offrent pas de tels avantages. Le Week End est vraiment une grande réussite.

### L'occasion rare

#### LE CONTAFLEX

Réflex 24 x 36 mm, objectif Sonnar 1:2 interchangeable livré avec le 135 mm. Sonnar 1:4. Sa stabilité, la perfection de tous ses organes mécaniques et optiques, la qualité des images que l'on peut cadrer sur le dépoli avec une sûreté absolue font du Contaflex une pièce très appréciée des grands amateurs, surtout pour la couleur.

Livré avec sac toujours prêt et le téléobjectif... 150 000 fr.

### Faites vous-même vos travaux

Notre brochure « Dépensez moins, multipliez vos joies » est enfin parue. Demandez-la immédiatement : 50 fr., remboursables.

Les abonnés à notre revue Maison « Petit Format » la recevront gratuitement avec le n° 14 (très intéressant).

Connaissez-vous nos autres brochures ? A goûts classiques... le format 6 x 9, « Devenez Cinéastes amateurs », « Petit Format, solution du présent et de l'avenir » (l'une 50 fr., les quatre, 150 fr., remboursables). Envoi gratuit aux nouveaux abonnés à la revue « Petit Format » (Fr. 250 pour 5 numéros ; chaque numéro contient un bon de remboursement).

### UN CATALOGUE PARFAIT : L'ENSEMBLE des BROCHURES GRENIER

### TITREZ VOUS-MÊME VOS FILMS

Ils seront plus vivants et c'est si facile. Venez nous voir et apportez votre camera. Pour 5 000 fr. vous emporterez une tireuse bien au point, spécialement réglée pour votre propre appareil.

### OCCASIONS

Nouvelle liste de 600 appareils parue

GRENIER, 27, rue du Cherche-Midi — Paris (6<sup>e</sup>). Métro : Sèvres-Babylone (près du Bon Marché et de l'Hôtel Lutétia.) Succursale : 90, rue de Lévis. Téléphone : LITré 56-45. - C. C. P. 1526-49.

### LA BELLE PIÈCE

#### Le Pathé Joinville Sonore

Le Pathé Joinville 16 et 9,5 mm sonore mérite un paragraphe spécial, car, pour 100 000 fr. de moins que la production étrangère, il donne la même qualité : luminosité, puissance, pureté du son, régularité de marche. Il est de dimension réduite. Fr. 131.140.



# Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

— CALQUEUR  
— DÉTAILLANT  
— DESS. D'EXÉCUTION  
— PROJETEUR  
(Tous les C. A. P. de la  
métallurgie.)

**DESSIN INDUSTRIEL**



DU MONTEUR...  
...AU SOUS-INGÉNIEUR  
ÉMISSION-RECEPTION.  
(C. A. P. de Radioélectricien.)

**RADIO - ÉLECTRICITÉ**



## ... COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE

- COURS DU JOUR et DU SOIR EN RADIO
- DIPLOMES D'ÉTUDE
- SERVICE DE PLACEMENT
- PRÉSENTATION aux Diplômes d'État
- TRAVAUX PRATIQUES

MÉCANICIEN  
ÉLECTRICIEN  
MOTORISTE

BROCHURES  
GRATUITES  
DÉTAILLÉES sur  
demande à l'

MÉCANICIEN  
— PILOTE  
— AVIATEUR

**AUTOMOBILE**

**AVIATION**



**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 8, RUE D'UZÈS - PARIS (2<sup>e</sup>)**

CORRESPONDANT POUR LA BELGIQUE : Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE - Province de NAMUR

## Votre réussite est une question de confiance

N'oubliez pas que la confiance est la clef de la réussite. Avoir confiance d'abord en soi-même, en ses possibilités, en son énergie, en sa volonté. Avoir confiance en ceux qui se sont donné pour mission de vous apprendre ce que vous désirez savoir, ce que vous avez besoin de savoir pour réussir. Avoir confiance dans sa chance et dans la vie. C'est là le secret de toutes les réussites.

Pour obtenir une situation lucrative ou améliorer votre emploi actuel, votre intérêt est de suivre les cours par correspondance de l'E.N.E.C. Vous **REUSSIREZ** grâce à des méthodes d'enseignement modernes et rationnelles appliquées par d'éminents Professeurs. Demandez l'envoi gratuit de la brochure que vous désirez (précisez le numéro).

Broch. 69.520 Orthographe, Rédaction.  
Broch. 69.521 Calcul, Mathématiques.  
Broch. 69.522 Physique  
Broch. 69.524 Électricité  
Broch. 69.525 Radio.  
Broch. 69.526 Mécanique  
Broch. 69.527 Automobile.  
Broch. 69.530 Dessin industriel  
Broch. 69.533 Sténo-Dactylographie.  
Broch. 69.534 Secrétariat  
Broch. 69.535 Comptabilité.

Broch. 69.536 Langues (Anglais)  
Broch. 69.537 C.A.P. - B.P. Commerce.  
Broch. 69.538 Carrières commerciales  
Broch. 69.541 Cours de  
revision au Baccalauréat 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> parties  
(2 session).  
Broch. 69.542 Cours de  
revision Brevet élémentaire et Brevet d'études  
1<sup>er</sup> cycle (2<sup>e</sup> session)



**ECOLE NORMALE  
D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE**

14, FAUBOURG POISSONNIERE PARIS - 9



**POUR APPRENDRE  
à DESSINER et à PEINDRE**



**Une  
MÉTHODE  
2 moyens**

Croquis d'élève

★ **AVEC PROFESSEUR**

Vous aimez le dessin et la peinture. Vous voudriez devenir un artiste de valeur, pour vous distraire ou gagner très largement votre vie. Mais vous ignorez si vous êtes vraiment doué, ou vous ne savez comment apprendre à dessiner, sans contrainte ennuyeuse, et surtout sans frais exagérés. Sachez que votre rêve de toujours peut devenir une vivante réalité: L'École Internationale de Dessin et de Peinture a été créée pour vous. Grâce à sa remarquable Méthode d'enseignement par Correspondance: "VOIR, COMPARER, TRADUIRE" vous apprendrez l'Art que vous aimez, **en vous amusant, avec une facilité et une rapidité qui vous étonneront.** Et ceci chez vous, sous la haute et amicale direction d'un de nos professeurs, artiste connu, sans rien changer à votre vie de chaque jour et pour une dépense à la portée de tous.

**Important: Nos cours comportent l'étude complète du DESSIN ET DE LA PEINTURE pour un prix inférieur à celui généralement réclamé pour l'enseignement du dessin seul. Ni diplôme exigé, ni limite d'âge. Inscriptions à n'importe quelle époque de l'année.**

★ **SANS PROFESSEUR**

Notre Méthode "VOIR, COMPARER, TRADUIRE" est devenue célèbre parce qu'elle représente le plus grand progrès qui ait jamais été réalisé dans l'enseignement du Dessin et de la Peinture. Avec elle, tout devient clair et facile. Aussi, pour tous ceux, qui, pour diverses raisons ne peuvent suivre des cours par correspondance, nous avons édité notre méthode sous le titre: "**LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE**", afin qu'ils puissent également bénéficier d'un enseignement unique. L'un des grands avantages de cet ouvrage dont le succès a été immédiat, est son prix vraiment accessible malgré son importance:

**Fort volume de 300 pages sur papier de luxe, grand format 22x28. Progression en 12 parties séparées par des couvertures de garde. Plus de 1.000 reproductions, peintures et dessins originaux. Reliure renforcée. Titres dorés au fer.**

Aucune préoccupation pour vous: **voilà "D. P. S. M."** sous le bras, dans une indépendance complète, vous apprenez où et quand vous le voulez, chez vous, en vacances, et même pendant vos déplacements.

Reclamez immédiatement, sans engagement de votre part, notre passionnant Album en couleurs, N° B 41 qui vous est offert **GRATUITEMENT.**

Spécifiez bien que vous désirez être documenté, soit sur notre enseignement **AVEC PROFESSEUR**, ou renseigné sur "**LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE**".

Joignez 40 frs à votre lettre pour tous frais et adressez celle-ci à l'une des deux adresses ci-dessous:

**L'ÉCOLE INTERNATIONALE**

Service B 41

11, Av. de G<sup>e</sup> Bretagne  
MONTE-CARLO

49 bis Av. Hoche  
PARIS 8<sup>e</sup>

**VOUS DEVIENDREZ  
UN AS DE LA RADIO !**

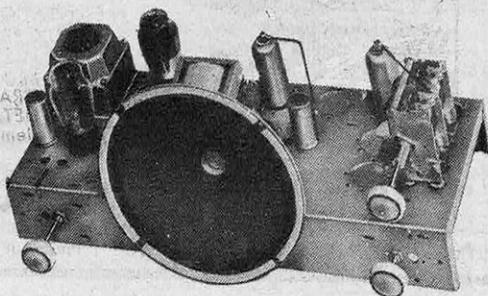
**SANS ÉTUDES FASTIDIEUSES  
SANS DEVOIRS ENNUYEUX**

Grâce à une méthode d'ENSEIGNEMENT PRATIQUE  
Absolument inédite et **UNIQUE AU MONDE**  
Qui révolutionne la technique de la  
**RADIO-ELECTRICITE**

Après de longs travaux de recherches, les Ingénieurs de l'Institut Radio-Électrique viennent de mettre au point une formule qui permet à tout amateur, même débutant, de réaliser des travaux passionnants et la construction de plusieurs postes, dont le formidable I.R.17, la révélation 1950.

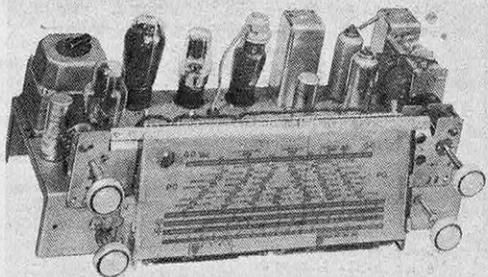
Bien mieux, après avoir monté de vos mains, ce poste, qui deviendra votre « chef-d'œuvre », vous aurez, sans vous en rendre compte, appris la technique radio-électrique, et vous serez en mesure de vous présenter au C.A.P. de Radio-technicien avec toutes les chances de succès.

**Voici le 1<sup>er</sup> poste que vous construirez :**



Vous ne commetrez pas la moindre erreur, car des schémas et plans en couleurs identiques à celles des fils et des connexions vous seront remis.

Ce poste, sans rien modifier à vos travaux, et en ajoutant des éléments nouveaux, grandira par cycles successifs pour devenir le fameux I.R.17, le sommet de la technique actuelle:



**I. R. 17** Superhétérodyne 7 lampes de la série américaine. 4 gammes d'ondes dont 2 gammes d'ondes courtes étalées.

Contre-réaction B.F. Anti-fading différé. Œil magique à double sensibilité. Grand cadran pupitre avec 3 ampoules. CV. fractionné spécial. Bloc de bobinage comportant 16 réglages. Deux haut-parleurs.

Demandez dès aujourd'hui la documentation gratuite à l'

**INSTITUT RADIO-ÉLECTRIQUE**

51, boul. Magenta, PARIS (10<sup>e</sup>)

# ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram  
PARIS (17<sup>e</sup>)

Enseignement par correspondance

**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.

Candidats, apprenez les Mathématiques par la méthode de l'École du Génie Civil. Cours à tous les degrés, de même que pour la Physique et la Chimie.

**MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ** De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale 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. Préparation aux C. A. P. et B. P. de Dessin, Électricité, Ajustage, Tour, Bâtiment, etc.

**BÂTIMENT** Cours de Commis, Métreurs, Dessinateurs, Chefs de Chantiers, Conducteurs de Travaux.

**CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES** Cours de Monteurs, Techniciens, Dessinateurs, Sous-Ingénieurs.

**AVIATION CIVILE** Brevets de navigateurs aériens, de Mécaniciens d'aéronefs et de Pilotes. Concours d'Agents techniques de l'Aéronautique et d'Ingénieurs des Travaux de l'Air et de la Navigation Aérienne, Agent Technique et Contrôleur.

**AVIATION MILITAIRE** Préparation à l'École des Mécaniciens de Rochefort et d'officiers mécaniciens. Recrutement d'Élèves-Pilotes.

**MARINE MARCHANDE** Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine marchande et au brevet d'officier mécanicien de 2<sup>e</sup> classe d'Élève Mécanicien.

**MARINE MILITAIRE** Préparation aux Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

**T. S. F.** Préparation aux carrières de la Radio, P. T. T., Aviation, Marine, Colonies, Construction industrielle, Dépannage.

Envoi franco du programme de chaque section contre 15 fr. en timbres ou mandats pour les Colonies et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

## MÉCANICIENS AUTO POUR ÊTRE "FIN PRÊTS"



Connaissez à fond tous les types de véhicules en circulation (poids lourds et tourisme), leurs caractéristiques, leur entretien, leur dépannage, les plus récents procédés de réparation, l'organisation de l'atelier, par la Méthode E.T.N.-AUTO, formule moderne de perfectionnement professionnel individuel.

### ESSAIS SANS FRAIS - RÉSULTAT GARANTI

En quelques mois, chez vous, sans déranger votre activité actuelle, que vous soyez Patron, Artisan, Salarié, elle fera de vous un

Spécialiste auto hautement qualifié et « à la page »

Vous qui voulez réussir, économiser de l'argent, en gagner davantage, demandez gratuitement la brochure technique illustrée 6006 (précisez pour Professionnel ou pour Débutant) à l'E.T.N. (École spéciale d'Automobile), 20, rue de l'Espérance, Paris-13<sup>e</sup> ou, en Suisse, Gorges 8, Neuchâtel. 5<sup>e</sup> année de succès international. Service de consultations techniques. Aide professionnelle. Organisation de placement.

## BONS DE LA DÉFENSE NATIONALE

A INTÉRÊT PROGRESSIF

PRIX D'ÉMISSION : 9.700 Frs

VALEUR DE REMBOURSEMENT :

Avant 3 mois ...	9.700	Après 2 ans .....	10.400
Après 3 mois ....	9.760	— 2 ans ½ .....	10.650
— 6 mois ....	9.830	— 3 ans .....	10.900
— 9 mois ....	9.910	— 3 ans ½ .....	11.150
— 1 an .....	10.000	— 4 ans .....	11.400
— 1 an ½ .....	10.180	— 4 ans ½ .....	11.680

APRÈS CINQ ANS : 12.000 Frs

TAUX D'INTÉRÊT PROGRESSIF DE  
2,40 A 4,60 %

ANONYMES ET EXONÉRÉS

DE TOUS IMPÔTS FRAPPANT LES VALEURS MOBILIÈRES, DE LA SURTAXE PROGRESSIVE (IMPÔT GÉNÉRAL SUR LE REVENU)

REMBOURSABLES SANS AUCUNE  
FORMALITÉ AU JOUR CHOISI PAR  
LE SOUSCRIPTEUR

# TRIOMPHEZ

grâce aux savantes méthodes de l'École des Sciences et Arts qui ont révolutionné L'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE.

L'apparition de techniques nouvelles, la nécessité pour tous, dans toutes les professions, de s'élever à la connaissance des principes ont provoqué la création hâtive et souvent empirique d'enseignements nouveaux. Répondant à des besoins certains, ces enseignements ont donné des résultats souvent appréciables, mais parfois décevants. La première, l'École des Sciences et Arts, forte des prodigieux succès obtenus par ses élèves dans les études traditionnelles, a, au prix d'un effort inégalé, conçu, pour des programmes nouveaux, des méthodes originales, vivantes et rationnelles :

## LE RÉSULTAT A ÉTÉ MIRACULEUX

Désormais chacun peut, grâce à ces méthodes prestigieuses, étendre et approfondir chez soi sa culture, s'initier à des techniques nouvelles, en un mot accroître sa valeur personnelle, donc ses ressources.

Renseignez-vous sur cette sensationnelle innovation ; demandez dès aujourd'hui à l'École des Sciences et Arts, 16, rue du Général-Malleterre, Paris (XVI<sup>e</sup>), de vous adresser gratuitement la brochure qui vous intéresse :

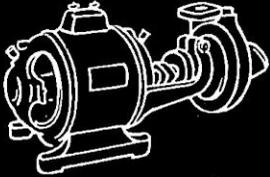
- La **COMPTABILITÉ**, source de brillants débouchés, rendue attrayante et accessible à tous par la méthode Argos (préparation aux examens d'État). Brochure n° 4001.
- La **PUBLICITÉ**, une carrière passionnante et lucrative. Brochure n° 4008.
- La **COUTURE**, le **TAILLEUR POUR DAMES**, la **LINGERIE** enseignés aux mères de famille, aux jeunes filles et aux futures professionnelles (préparation aux examens d'État). Brochure illustrée n° 4013.
- « **DUNAMIS** », méthode pratique de culture mentale, vous assurera la réussite dans la vie. Brochure n° 4007.
- L'Anglais, l'Allemand, l'Italien, l'Espagnol et, pour les étrangers, le Français, avec **PHONOPOLYLOTTE**, étude rapide des langues vivantes par le disque, brochure illustrée n° 4010.
- « Une vie nouvelle par le **DESSIN** », splendide brochure illustrée n° 4002.
- Devenez écrivain (romancier, journaliste, scénariste) : **L'ART D'ÉCRIRE** en prose et en vers. Brochure n° 4012.
- **SACHEZ PARLER EN PUBLIC** devenez un **ORATRUR** ou un conférencier de talent : brochure illustrée n° 4006.
- Soyez un **BRILLANT CAUSEUR** : la conversation mondaine, la conversation d'affaires. Brochure n° 4015.
- **FORMATION MUSICALE** complète (Solfège, Harmonie, Analyse esthétique, Histoire de la musique). Brochure n° 4009.
- Initiez-vous aux **GRANDS PROBLÈMES PHILOSOPHIQUES**. Trouvez une réponse aux questions qui vous troublent. Brochure n° 4003.

---

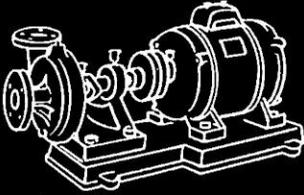
## ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Malleterre — PARIS (16<sup>e</sup>)

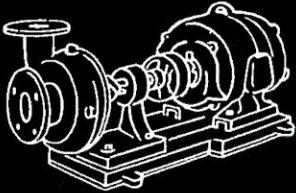
# POMPES CENTRIFUGES à grand rendement



à usages domestiques et horticoles (courant lumière)

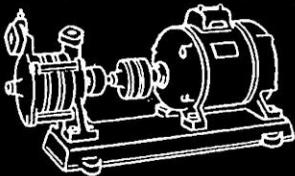


à usage industriel



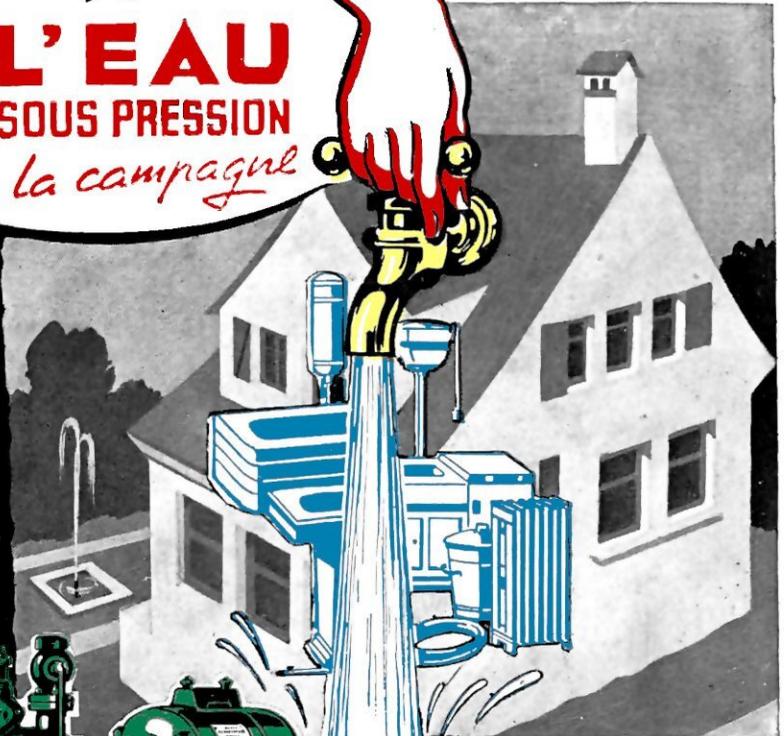
à usages agricoles, industriels, et travaux publics

*20 années d'expérience des milliers de références*



Pompe auto-amorçante

**L'EAU SOUS PRESSION**  
*à la campagne*



# AVEC LES GROUPES AUTOMATIQUES VILLA

formés d'une pompe rotative auto-amorçante avec moteur de 0,5 CV, monophasé, universel ou triphasé. Réservoir horizontal galvanisé, éprouvé à 7 kgs, de 40 à 150 litres. Amortisseurs caoutchouc. Contacteur automatique avec manomètre. Débit moyen 1.000 litres heure sous 3 kgs.

DOCUMENTATION et PRIX sur DEMANDE

# POMPES MAROGER

*Le N° d'eau meilleur marché*

23, R. de St-Gilles  
NIMES (GARD)

SALLE D'EXPOSITION  
15, Bd Richard-Lenoir, PARIS