

SCIENCE ET VIE

JUILLET 1951

N° 406

75 FRANCS



Voir page 8

Renault



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^{re} FOIS EN EUROPE
 L'E. P. S. DONNE A SES ÉLÈVES**

1^o 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^o UN RÉCEPTEUR superhétérodyne ultra-moderne avec lampes et haut-parleur

3^o UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE

4^o UN APPAREIL DE MESURE (Radio-Dépanneur)

5^o 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^e

toutes vos photos réussies!



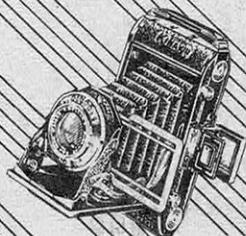
GRACE A
l'Étonnante
PELLICULE



GEVAPAN



...ETA L'APPAREIL
KINAX



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

Des milliers d'élèves par correspondance de l'École Universelle, la plus importante du monde, obtiennent chaque année les plus brillants succès dans tout 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° 32.861. **Toutes les classes, tous les examens ; Second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B. E. P. C., Bourses, 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° 32.867. **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° 32.876. **Grandes Écoles spéciales :** Administration, Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.
- Br. N° 32.873. **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrierie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de chantier, Radiesthésiste), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 32.862. **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° 32.868. **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° 32.874. **Pour devenir Fonctionnaire :** Toutes les fonctions publiques. École nationale d'Administration.
- Br. N° 32.879. **Tous les emplois réservés aux militaires de terre et de mer, aux victimes de guerre, etc.**
- Br. N° 32.863. **Orthographe ; Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 32.875. **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^{re} classe ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe ; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P. T. T.).
- Br. N° 32.877. **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 Maîtrance ; Ecoles d'Apprentis marins ; Ecoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 32.869. **Carrières de l'Aviation :** Ecoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesses de l'Air.
- Br. N° 32.864. **Radio :** Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 32.870. **Langues vivantes :** Anglais, Allemand, Russe, Espagnol, Italien, Arabe. — Tourisme.
- Br. N° 32.865. **Études musicales :** Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre, Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- Br. N° 32.871. **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° 29.878. **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° 32.872. **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° 32.866. **Cinéma :** Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues. Prise de sons.
- Br. N° 32.880. **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^e) ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon.

NE PARTEZ PAS EN VACANCES SANS...

UNE CAMERA SIMPLE, LÉGÈRE, PRATIQUE, SOLIDE, QUI VOUS PERMETTRA POUR UN PRIX MODIQUE DE FAIRE REVIVRE A VOTRE GUISE LES MEILLEURS SOUVENIRS DES JOURS HEUREUX

SI VOUS DÉBUTEZ :

- Utilisez la PATHÉ WEBO "A" 9,5 mm avec ses avantages :
- Chargeur de 15 mètres pouvant se placer en plein jour ;
 - Moteur assurant le déroulement du film à vitesse constante ;
 - Interchangeabilité des objectifs par système à baïonnette ;
 - Prise de vues image par image.

SI VOUS ÊTES UN BON AMATEUR...

- Utilisez la PATHÉ NATIONAL II 9,5 mm, qui, sous un faible volume, donne les possibilités des appareils les plus perfectionnés :
- 4 vitesses, 8, 16, 24, 32 images-seconde ;
 - Viseur clair avec correction de parallaxe ;
 - Dispositif de sûreté sur le bouton de déclenchement ;
 - Compteur métrique à remise à zéro automatique ;
 - Chargeur type "H" ;
 - Poignée porte-déclencheur.

SI VOUS ÊTES UN FERVENT DU CINÉMA :

- Utilisez la PATHÉ WEBO "M" 9,5 et 16 mm, qui offre au technicien, à l'homme de science, au grand amateur, toutes les possibilités d'une camera professionnelle :
- Ralenti, fondus simple et enchaîné, surimpressions, truquages...
 - gammes de 6 vitesses : 8, 16, 24, 32, 64, 80 images-seconde ;
 - l'obturateur variable en marche à fermeture totale ;
 - marche arrière à la manivelle, etc...

ET N'OUBLIEZ PAS...

QUE VOUS TROUVEREZ PARTOUT A VOTRE DISPOSITION IMMÉDIATE LES FILMS PATHÉ QUI VOUS PROCURERONT LA PLUS ENTIÈRE SATISFACTION : PANCHRO SUPER XX ET PANCHRO P. S. P. F. ET LE FÂMEUX "KODACHROME" QUE TOUTES LES CAMERAS PATHÉ PEUVENT UTILISER.

S. C. I.
PATHÉ
(PATHÉ BABY)



CHEZ TOUS LES REVENDEURS

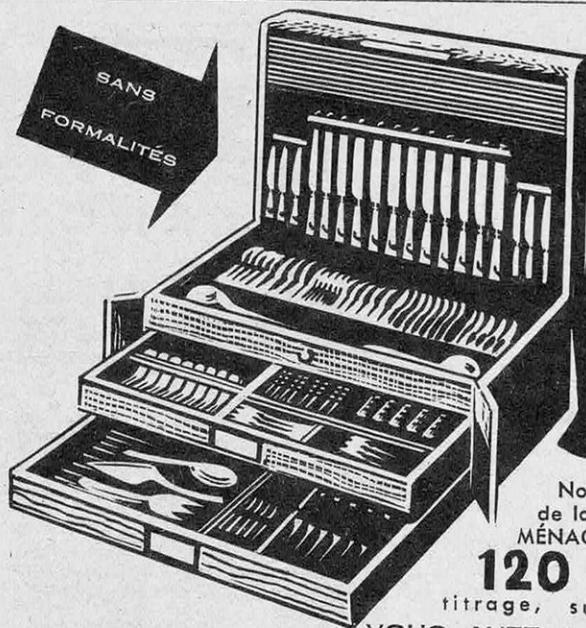
Cap

D
O

PATHÉ WEBO
"A"
FORMAT 9,5 mm

PATHÉ
NATIONAL II
FORMAT 9,5 mm

PATHÉ WEBO
"M"
9,5 mm ET 16 mm



à crédit

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

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)

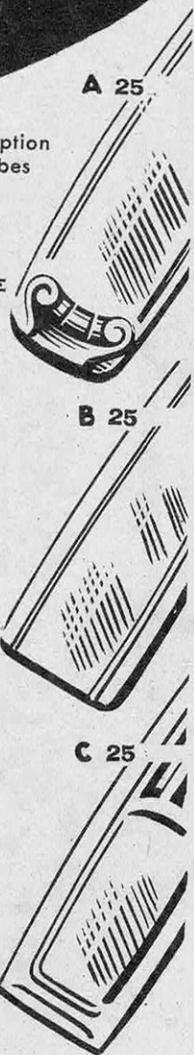
B. Une ménagère de 49 pièces qui comporte, en plus de la ménagère précédente, 12 couteaux de table assortis, en véritable acier inoxydable et dont le manche est en métal argenté, payable en **8 mensualités de 2.600 fr.** (la première à la commande)

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 huitres, 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)



20 août.

SHD

Toutes nos Ménagères sont vendues avec Bon de Garantie officiel pour 20 ans. Remboursement en cas de non-satisfaction.

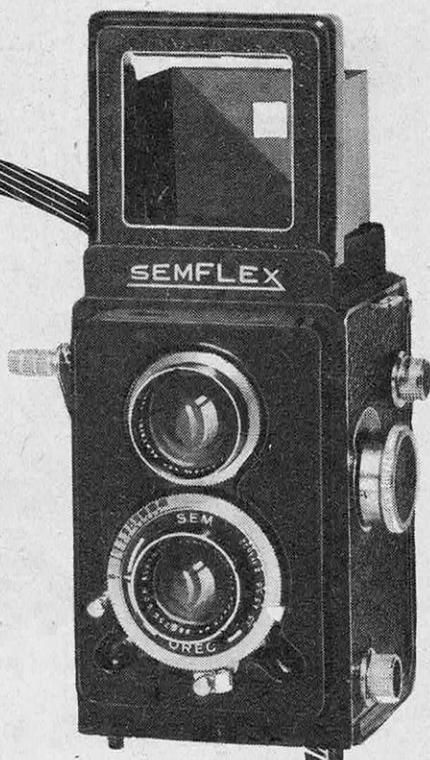
Pour bénéficier gratuitement de splendides écrins de luxe, joindre la présente annonce à votre commande qui doit nous parvenir avant le

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

Et voici le
SEM FLEX

S.2

OTOMAT I C
ÉQUIPÉ DU
VISEUR SPORTIF



- 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 31.746 + T. L.
Semflex II S-2 otomatic	Frs 42.801 + T. L.
Adaptation du viseur sportif sur les autres modèles	Frs 3.960 .

En tête DES 6x6 FRANÇAIS



1010-1-51

DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS

La chaussure à Kilométrage élevée

POUR
MONTAGNE
CHASSE
TOURISME
TRAVAIL

"SCOUT"



Semelles
Montagne
Belledonne

double
couture
retournée

tout
double
peau

tige en vache
imperméable
double tannage

EN VENTE CHEZ NOS 1000 DEPOSITAIRES. LISTE SUR DEMANDE.

Production
des usines
LE TRAPPEUR
à SILLANS
MAISON FONDÉE EN 1887
(ISÈRE)

S.E.P.L.

Ce modèle est équipé de crochets "TANK"

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'Electricité 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

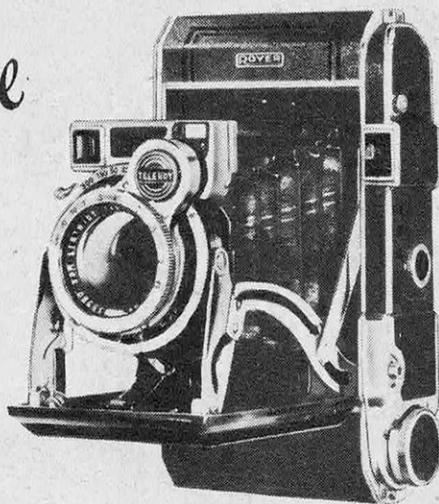


INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, rue de Téhéran - PARIS (8^e)

*Un 6x9 à
télé-mètre couplé
de grande classe.*

LE
TÉLÉROY



Ce nouveau modèle d'appareil **ROYER** est destiné aux amateurs de format 6x9 désirant un appareil aussi précis que les 24x36. Il permet de prendre à volonté 8 vues 6x9 ou 16 vues 4,5x6. Le **TÉLÉROY** est équipé avec un télé-mètre indéréglable, monté directement sur le système optique, formant un bloc ainsi protégé des chocs. Le mécanisme télé-métrique est monté sur des pivots à rattrapage automatique de jeu. La visée télé-métrique se fait, par la même fenêtre que la visée du sujet. Il est équipé avec un objectif traité **FLOR 1 : 3,5** monté sur un obturateur de précision donnant la pose et les instantanés de 1 seconde au 1/300^e de seconde, avec prise de flash, blocage et retardement.

Prix du **TÉLÉROY**
avec obj. **BERTHIOT FLOR 1 : 3,5** Frs **33.680**

ou payable en 10 mensualités de **3.670 frs** (France seul.)
Sac cuir "TOUT PRET" frs **2.670** — Ecrans colorés frs **640**

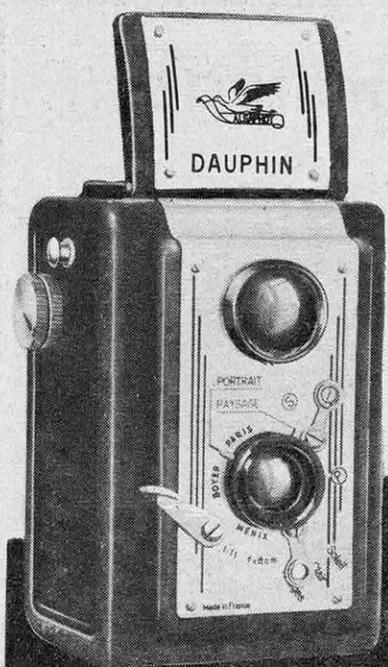
TOUT "**ROYER**" SE TRANSFORME EN "**TÉLÉROY**"

PHOTO - HALL

5, RUE SCRIBE - PARIS - OPÉRA

CATALOGUE GÉNÉRAL GRATUIT ET FRANCO

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES



LE DAUPHIN

Le 6x6 du succès!

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

Son prix : 1.950^F



RENSEIGNEMENTS CHEZ TOUS LES REVENDEURS

Bénéficier...

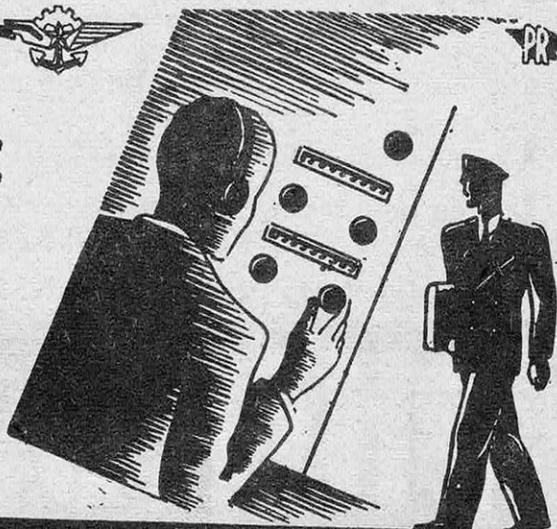
toute votre vie du renom d'une
Grande Ecole Technique

Devenir...

un de ces spécialistes si recher-
chés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR
OU PAR CORRESPONDANCE

Demander le Guide des Carrières gratuit

SA FAÇADE APPELLE LE SILEXORE

Embellir et protéger...

SILEXORE, PEINTURE PÉTRIFIANTE, donnera à votre maison, à votre immeuble, une physionomie claire, séduisante et immuable, (60 NUANCES). SILEXORE constitue, pour tous les matériaux, le revêtement de protection et de conservation idéal. Les durcissant, il en double la durée. Les protégeant efficacement, il évite effritement et désagrégation. Peinture type du ciment, son emploi est pratique et économique (BROSSE OU PISTOLET).



- Mais exigez bien toutes garanties d'origine.
- 90 ans d'existence, de références et de succès.

BON A DÉCOUPER
et à adresser rempli aux :

Éts VAN MALDEREN
6, cité Malesherbes, PARIS

*pour recevoir franco, liste des distributeurs,
carte de nuances et notice illustrée.*

NOM

ADRESSE

803

SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

ET: L VAN MALDEREN .6.CITÉ MALESHERBES .PARIS IX^{ÈME}

Laissez-moi vous aider gratuitement à faire le premier pas pour devenir



à qui vont
tous les succès

Il ne tient qu'à vous aujourd'hui de permettre à votre corps de se transformer en quelques semaines, pour forcer l'admiration de tous par son allure athlétique, avec quelques minutes seulement d'exercice chaque matin : Sans rien changer à vos habitudes, sans les efforts inutiles des vieilles méthodes, apprenez simplement par correspondance le nouveau Système Dynam de Développement Physique et Psychique.

minutes seulement d'exercice chaque matin : Sans rien changer à vos habitudes, sans les efforts inutiles des vieilles méthodes, apprenez simplement par correspondance le nouveau Système Dynam de Développement Physique et Psychique.

Des muscles en 30 jours ! Dès les premières leçons, vous saurez comment développer à volonté vos muscles et votre cage thoracique, comment élargir vos épaules ou "faire tomber le ventre", comment respirer pleinement et fortifier la sangle abdominale. Souvent 30 jours ont suffi pour augmenter de 4 cm les muscles des bras et de 12 cm le tour de poitrine. Votre silhouette se transforme.

Un homme nouveau en 3 mois ! De jour en jour, vous vous sentez revivre, joyeux au physique comme au moral. Un homme nouveau commence à s'affirmer en vous — vigoureux, équilibré, magnifiquement équipé pour réussir dans la vie. Quel que soit votre âge ou votre genre d'existence, n'attendez pas un jour de plus ! Découpez le bon gratuit ci-dessous :

Gratuit : à découper ou à recopier :
M. Roland de Saint-Seine,
Dynam-Institut 25, Rue d'Asorg, Paris-8ème.

Veuillez m'adresser, gratuitement et sans engagement, votre livre illustré n° 373 "Comment former ses Muscles", ainsi que tous les détails sur votre méthode garantie. Ci-inclus, 4 timbres à Fr. 15. — pour frais d'envoi. (Union française et étranger, coupon international de Fr. 100. —).

Nom _____

Adresse _____

Localité _____

Faites choix en confiance de votre MONTRE..

sur le nouveau catalogue "MONTRES n° 51.65" des Et^s 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

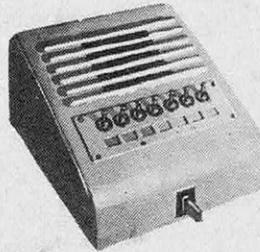
SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRECISION

SONORISATION

T. H. P.

téléphone idéal
en haut-parleur



Modèle de 2 à
1 000 directions
intercommunication
totale

Liaison directe
et séparée
entre chaque poste

SIGNALISATION
TÉLÉCOMMUNICATION
TÉLÉCOMMANDE

SONORISATION
MUSIQUE
FONCTIONNELLE

INTERVOX
Le Cœur de votre entreprise

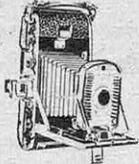
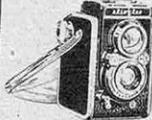
Téléphone : DIDerot 03-92

2, rue Montempoivre, et 6, rue Victor-Chevreuil, PARIS-XII^e

Adr. télégraphique :
INTERPHONÉ-PARIS

Demander
la notice N° 381

4 problèmes parfaitement résolus

PROBLÈME	SOLUTION	Type et prix de vente	
Un appareil qui donne très rapidement une photographie terminée.	Format 8 x 10,5. 60 secondes après la prise de vue, la photo sort de l'appareil.	POLAROID 65 660 FR.	
Un appareil ultra-rapide, d'emploi facile	Format 24 x 24. Film 35mm. 16 poses. Objectif 3,5. 5 photos en 4 secondes.	RADIX 35 A 11 142 FR.	
Un appareil à visée reflex à la portée de tous.	Format 6 x 6. Obturateur du 25 ^e au 200 ^e de seconde. Blocage, 2 viseurs.	ÉLIOFLEX 7 890 FR.	
Un appareil aussi réduit que possible.	Format 8 x 11 mm. Poids 70 gr. Toute une gamme de perfectionnements.	MINOX III 67 188 FR.	

En vente chez 3 spécialistes

Demandez notre Catalogue général 1951. Envoi franco.

ÉTS **BROUSSOU**

13, avenue de l'Opéra
PARIS-1^{er}
C. C. P. PARIS 6492-06

**PHOTO-CINÉ
MONTMARTRE**

53, boul. Rochechouart
PARIS-IX^e
C. C. P. PARIS 865-47

**PHOTO-CINÉ
SAINT-MICHEL**

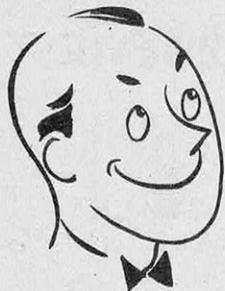
11, place Saint-Michel
PARIS-VI^e
C. C. P. PARIS 467-36



- Dis maman,
viens voir
mon vieux vélo,
comme il est beau
maintenant !

dorland

- Oh, je suis sûre
que tu l'as réussi,
comme moi le nouveau
buffet de cuisine...
C'est enfantin
avec NOVEMAIL !



- Et comme moi,
ma vieille voiture,
Entièrement remise
à neuf avec 1 litre
de "NOVEMAIL".



c'est vraiment "L'email à froid magique"

NOVEMAIL n'est pas un email
ordinaire... C'est autre chose !
NOVEMAIL Souplesse - Dureté
Brillant incomparable
Aspect de l'email au four



et... NOVEMAIL est économique
car... avec la même quantité de NOVEMAIL,
vous couvrirez au moins deux fois plus
qu'avec un autre produit.

Il y a un Distributeur Officiel près de chez vous

QUELQUES PERSON-
NALITÉS DU JURY AR-
TISTIQUE DE L'ÉCOLE



HENRI BOUCHARD
MEMBRE DE L'INSTITUT



VAN HASSELT
MEMBRE DE L'INSTITUT



PAUL JOUVE
MEMBRE DE L'INSTITUT



JACQUES BELTRAND
GRAVEUR



Cette proposition
sensationnelle vous
vient des Etats Unis

voulez-vous
savoir si vous
réussirez
dans le

dessin?

Il y a déjà longtemps que les U.S.A. utilisent les tests les plus perfectionnés pour découvrir les dons artistiques des hommes et des femmes qui désirent devenir dessinateurs amateurs ou professionnels. L'ÉCOLE INTERNATIONALE se trouve la seule autorisée à employer, la première, ces méthodes en France.

DÉCIDEZ-VOUS A COUP SUR



Sans doute apprendriez-vous volontiers le dessin et la peinture, mais vous hésitez devant la petite dépense à faire ou vous craignez de perdre votre temps. Rien de plus juste. Pourquoi vous soucier dans une carrière avant de savoir si vous devez y réussir ? Quand o nous, cela ne nous intéresse pas d'avoir des élèves médiocres car nous avons fait notre, en France, la conception de l'école américaine peu d'élèves mais tous excellents. C'est pourquoi nous avons créé un service spécial d'orientation artistique, chargé de sélectionner nos correspondants, non pas d'après leurs dessins actuels mais d'après les dons que nous saurons détecter à travers les essais les plus maladroits. Des tests vous seront donc soumis et le Jury de l'École Internationale vous classera obligatoirement dans l'une des quatre catégories prévues. A vous ensuite de prendre votre décision en toute connaissance de cause. Des conditions spéciales d'inscription sont consenties sur avis spécial du Jury.

★ Profitez immédiatement de cette offre!

La première condition de toute réussite c'est de savoir se décider rapidement. L'occasion gratuite s'offre à vous d'être définitivement éclairé sur vous-même. Ecrivez-nous à l'instant même pour nous réclamer tous renseignements sur l'examen graphique et le Concours d'admission qui vous est proposé et qui ne vous engageront absolument à rien.

Envoyez-nous simplement votre nom et votre adresse à l'une des deux adresses ci-dessous à votre choix. Inutile de joindre timbre ou argent, notre service est **gratuit**.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Avenue de 6^{de} Bretagne MONTE-CARLO SERVICE B 71 49 bis, Avenue Hoche PARIS 8^e



DE CHAQUE **WEEK-END**
 J'É RAPPORTE UNE MOÏSSON DE SOUVENIRS

Grâce à ma CAMÉRA qui enregistre toute la vie locale et son mouvement.

Grâce au CINÉMA AMATEUR je revis à volonté tous ces agréables moments.

C'est simple, facile et pas plus coûteux que la photo. Renseignez-vous auprès de l'un des 8 grands spécialistes suivants :



BADEAU, 11, rue de la Liberté	DIJON
CINÉMATHÈQUE STE-THÉRÈSE, 46, rue Paul-Bert	ANGERS
P. BADEAU, 40, cours Gambetta	LYON
LOCAFILM, 64, rue de Turbigo	PARIS 3 ^e
ÉTABLIS NICAISE, 65, rue de Vesle	REIMS
PHOTOLUX, 89, rue Nationale	LILLE
PHOTO STAR, 27, rue Paradis	MARSEILLE
ÉTABLIS RIGAUD, 49, allée de Brienne	TOULOUSE

PUB. M. EGLIFF

**LES BELLES CINÉMATHÈQUES
 DE FRANCE**

P.C.M.
 PRINCIPE
 MODERNE

LICENCE R. MOINEAU

PLUS DE DÉSAMORÇAGE DE POMPE

PLUS DE BRUIT INFERNAL DE SERVICE D'EAU

PLUS AUCUN ENTRETIEN

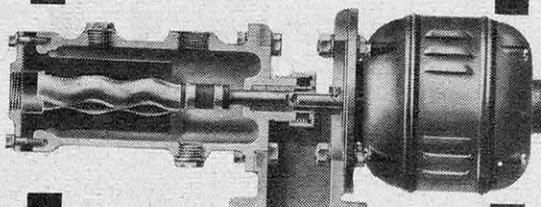
AVEC LES

**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 A 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, HOUILLÈRES NATIONALES,
 PRODUITS CHIMIQUES, ETC.

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

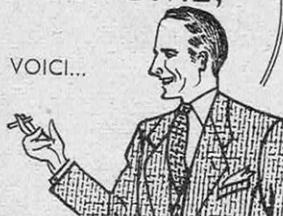
P.C.M.
 POMPES • COMPRESSEURS • MÉCANIQUE

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



POUR
 "REPOSER"
 VOTRE
 COSTUME,

VOICI...



UNE SOLUTION D'ORDRE ET D'ÉCONOMIE

Rangez-le, chaque soir, sur le vestiaire STEM, dont la disposition et la forme spéciale du cintre ne provoquent aucun faux pli. Le matin, vous le retrouverez bien "reposé". Vous constaterez à l'usage, une économie appréciable de repassage. Fabrication irréprochable en chêne verni, clair ou foncé, avec métal inoxydable.

Envoi franco port et emballage domicile, 2.480 francs. Paiement à la commande, ou contre-remboursement.

SOCIÉTÉ
 STEM FLEX
 TULLE

C. CHÈQUES POSTAUX
 CLERMONT-Fd 355-21

● LE VESTIAIRE ●

stem

COMMANDEZ
 A L'USINE

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.

BÂTIMENT — 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 - ST-LOUIS V-7 (Ht-Rhin)

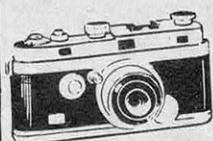
ADRESSE POUR LA BELGIQUE ET LE LUXEMBOURG :

Établissement TELEVA

83, rue du Grand-Duc, BRUXELLES-ETTERBEEK



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

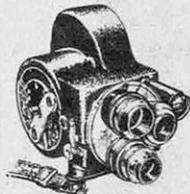
PHOTO-PLAIT



ROYER



KODAK



EMEL



SEMFLX



PAILLARD



PHONO

35 à 39, RUE LAFAYETTE, PARIS (IX^e)

le plus grand spécialiste

SUCCESSALES DE PARIS :

142, Rue de Rennes (6^e) (Gare Montparnasse)

12, Avenue Franklin-D.-Roosevelt (8^e)

142, Rue de Rivoli (1^{er})

104, Rue de Richelieu (2^e) (Bourse)

15, Galerie des Marchands (Rez-de-ch.) (Gare St-Lazare)

6, Place de la Porte Champerret (17^e)

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^{er} achat de 1500 fr.

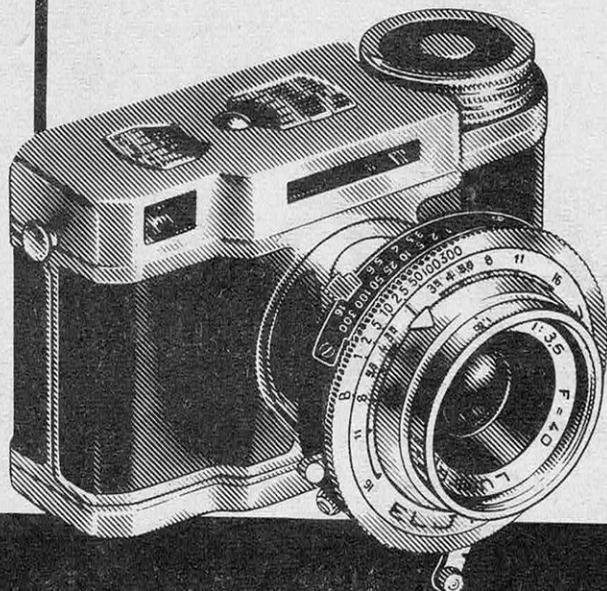
FACILITÉS DE PAIEMENT POUR LA MÉTROPOLE
SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITIONS PAR AVION

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

PUB.



LE NOUVEAU LUMIÈRE ELJY *Club*



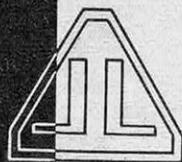
8 vues 24 x 36

Objectif F/3,5 traité
Obt. Pose et 8 vitesses
de la seconde au 1/300°
Prise de flash.

Posemètre incorporé dans
l'appareil (LUMIPOSE)

8 photos réussies avec **ALTIPAN**
la pellicule des grands instantanés

EN VENTE CHEZ TOUS LES NÉGOCIANTS - PHOTO AGRÉÉS LUMIÈRE



PAS DE PHOTO SANS "LUMIÈRE"

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXX - N° 406

JUILLET 1951

SOMMAIRE

★ LA ROUTE S'ADAPTE A L'AUTOMOBILE, par Fernand Lot..	3
★ EN CONSERVERIE, LA CULTURE ÉPOUSE LE RYTHME DE L'INDUSTRIE.....	8
★ LE CAOUTCHOUC, INDISPENSABLE A TOUT PROGRÈS TECHNIQUE, par René Bomio.....	11
★ QUAND L'OUTIL EST FAÇONNÉ POUR LA MAIN QUI L'UTILISE, par R.-J. Forbin.....	19
★ EN MONTAGNE, LA PLANTE FRUCTIFIE EN UN MOIS, par le D ^r Lucien Marceron.....	24
★ LA GRAVURE DU SON SUR FILM, par Pierre Hémar.....	27
★ CETTE CHAMBRE BLINDÉE EST A L'ABRI DES CAMBRIOLERS, par G. Morlaix.....	29
★ A COTÉ DE LA SCIENCE.....	31 et 48
★ L'AVION SE POSE COMME UN TRAIN ENTRE EN GARE, par René Brest.....	32
★ L'ŒIL, « MIROIR DE LA SANTÉ », PEUT AIDER AU DIAGNOSTIC, par J. Kohlmann.....	39
★ MESURE DES RAYONNEMENTS PAR VOIE CHIMIQUE..	44
★ UNE VENDANGE TOUT ENTIÈRE VINIFIÉE SANS INTERRUPTION, par L. Ségat.....	45
★ DIAGNOSTIC-ÉCLAIR DES PANNES DE RADIO, par P. Hémar.....	49
★ LES LIVRES.....	51
★ DES TEIGNES ET DES ASTICOTS ON TIRE DES ANTI-BIOTIQUES, par Jacques d'Aguilar.....	53
★ LA GRANDE PARADE DES TRAINS MODÈLES.....	56
★ INVENTIONS PRATIQUES.....	58 et 65
★ LA VIE DE LA SCIENCE.....	59
★ L'AVANCE TECHNIQUE DES TUBES ÉLECTRONIQUES...	63

FRANCE : Administration et Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07, Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris-8^e. 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 ^{os} 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. 1.14.983.

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. Juillet mil neuf cent cinquante et un.



ROUTE DE MUNICH A LA FRONTIÈRE AUTRICHIENNE

LA ROUTE MODERNE ÉTEND SES RAMIFICATIONS JUSQU'À DES POINTS NAGUÈRE INACCESSIBLES



LE PONT TRIBOROUGH A NEW YORK

ELLE DONNE UN NOUVEL ASPECT AUX CITÉS (REMARQUER L'Y DES ROUTES DANS L'ILE SUPÉRIEURE)

L'auto étant conçue pour elle,

LA ROUTE S'ADAPTE A L'AUTOMOBILE

Après une éclipse, la route a retrouvé toute son importance, de sorte qu'il lui faut s'adapter à une circulation plus intense et plus rapide que jamais : le nombre des accidents d'automobile d'un pays est en rapport étroit avec la largeur et la qualité de ses routes.

DEPUIS ces dernières années, le nombre des automobiles s'accroît à la cadence de 200 000 véhicules par an ; 1 Français sur 10 vit des activités de la route ; 400 000 nouveaux permis de conduire sont distribués en France chaque année. Entre ce qui roule et les voies de roulement, entre l'automobile qui prolifère et la route qui demeure ce qu'elle est, un inquiétant décalage va donc en s'accroissant ; il se tra-

duit par un encombrement croissant, qui se révèle particulièrement grave dans la région parisienne, avec ses 1 389 communes et ses 6 700 000 habitants.

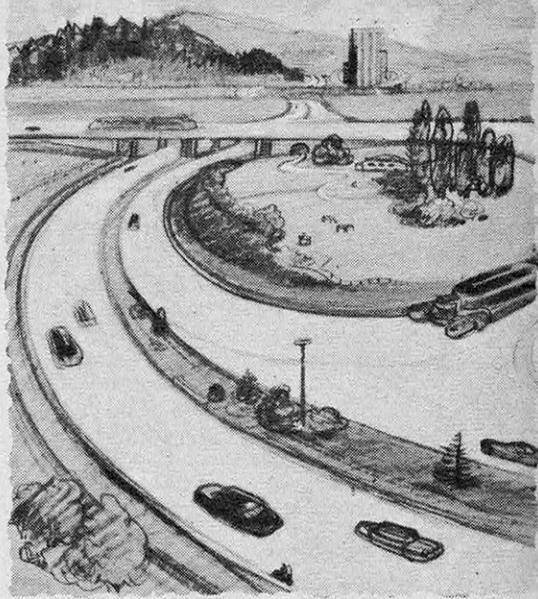
S'il n'est pas certain que l'on vienne à bout du problème de l'engorgement des artères dans les villes, on peut penser que celui de la circulation routière trouvera sa solution : la route, jusqu'ici, s'est toujours adaptée aux besoins.

Évolution des routes

Simple piste à l'origine, la route était déjà, à l'époque gauloise, capable de supporter le poids des chariots, des tombeaux, et de mettre Marseille à trente journées de Boulogne. Les Romains, plus exigeants, ont besoin de voies durables : ils construisent les premières routes véritables. Le Moyen Âge a le souci des pèlerinages : quatre grandes voies mènent à Saint-Jacques-de-Compostelle, jalonnées de monastères, gîtes d'étape pour les voyageurs et, déjà, des itinéraires internationaux se précisent sous le piétinement des Croisés. La Monarchie centralisante va faire de Paris le point de départ de toutes les voies importantes. Leur bon entretien devient nécessaire au transport rapide des ordres du roi à ses gouverneurs ou à ses armées. Le « Pavé du Roi » apparaît ; il facilite la création des postes. Au XVIII^e siècle, Lyon n'est plus qu'à cinq journées de la capitale. Napoléon, pour des raisons administratives ou stratégiques, améliore le réseau routier... Puis



• Des ouvrages d'art marquent les relais urbains (la nouvelle gare des autobus du port de New York).



SCIENCE ET VIE

apparaissent les chemins de fer, amenant une concurrence redoutable. Mais, grâce à l'automobile, la route, promise à une vie de plus en plus intense, redevient une pièce essentielle de l'équipement économique de tous les grands pays.

De ce fait, un nouveau problème routier se trouve posé. La route doit pouvoir supporter des efforts beaucoup plus considérables qu'au temps de la traction animale. Il lui faut des revêtements imperméables, assurant la régularité du roulement et ne soulevant pas des nuages de poussière au passage de chaque véhicule. Elle réclame des chaussées élargies, une bonne visibilité, une signalisation impeccable et un éclairage suffisant; mais son adaptation est en cours, et l'on assiste à un essor extraordinaire des techniques routières, au premier rang desquelles figurent celles qui concernent le revêtement.

Le revêtement

Simple aggloméré de pierre concassée et de sable, le *macadam*, inventé au siècle dernier par l'ingénieur écossais MacAdam, s'est révélé, en effet, bien insuffisant. On eut recours au goudron de houille, au coaltar, pour constituer un empierrement homogène, puis on imagina d'enrober de goudron le laitier des hauts fourneaux; ce fut le *tarmacadam*. Après vinrent le macadam-ciment et le béton. Puis on se met enfin à utiliser l'asphalte, les goudrons bitumineux, les émulsions de bitume, les *cut-backs* (bitumes de pétrole additionnés d'un produit léger). L'emploi des hydrocarbures comme *liants* se généralise.

Dans les procédés antiques, on assemblait d'énormes blocs: dalles romaines, dalles de Philippe Auguste, auxquelles succéderont le

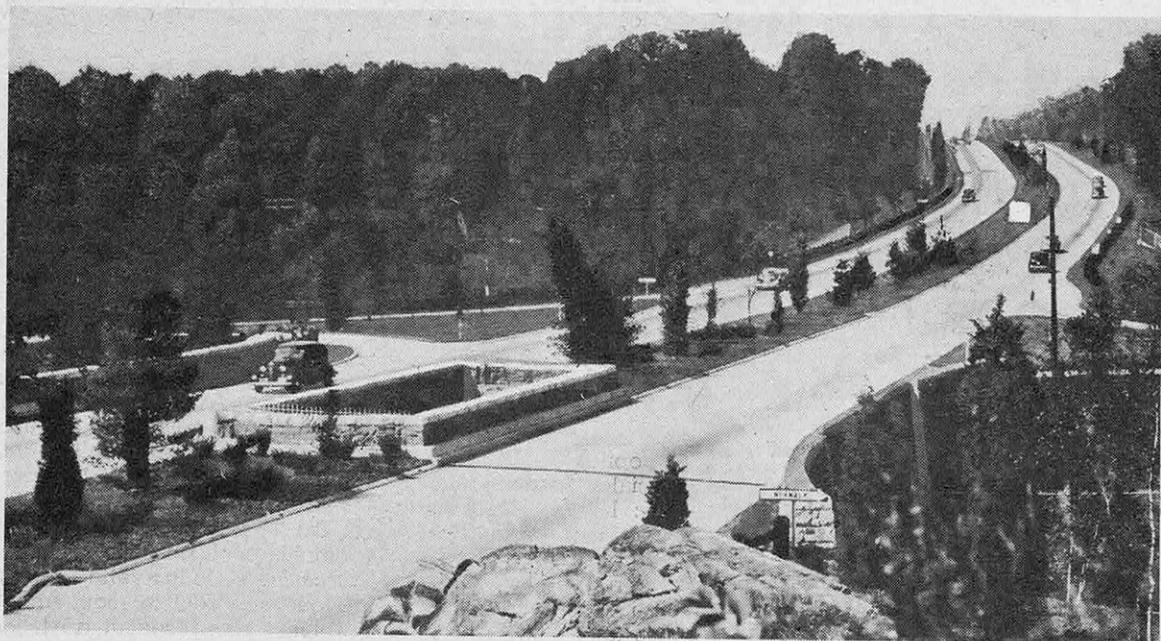
« Pavé du Roi ». Notre temps découvre ce que A. Léauté a défini comme l'influence déterminante que jouent les éléments les plus fins, tant parmi les pierres que dans la composition du liant. De sorte que, pas à pas, on s'achemine vers la conception actuelle qui, à juste titre, confère la prééminence aux éléments de plus en plus ténus, au *microscopique*.

Une telle évolution est commandée par les exigences de la route, le meilleur revêtement devant être à la fois le plus économique, le plus résistant à l'usure, le plus uni et le moins glissant. Or, en assemblant des éléments minéraux aussi fins que possible (gravillons) et en les agglomérant par un liant, on réussit à obtenir des revêtements qui répondent à ces conditions. Notons ici que l'adhérence dépend de l'état de la surface roulante, de l'action qu'ont sur elle la pluie, le gel, le dégel, etc. D'autre part, le vieillissement du liant doit être étudié en se basant sur les propriétés colloïdales des goudrons et bitumes.

Les laboratoires

Aussi, pendant que les chantiers, de plus en plus mécanisés, accueillent une foule d'engins nouveaux (1), les entreprises, d'année en année, créaient des laboratoires de recherches physico-

1) Citons — et leurs noms dispensent le plus souvent d'indiquer leur destination — les répanduses, raboteuses, niveleuses (*graders*), pelleuses, bull-dozers, *spreaders* (trémies munies d'organes de répartition et de distribution de gravillons), *broomdrags* qui égalisent les gravillons derrière les camions gravillonneurs, cylindres sur roues caoutchoutées, qui présentent l'avantage de ne pas briser les gravillons, *finishers* capables de mettre en œuvre 700 m² de béton vibré par jour, machines à tracer les bandes axiales, etc.



4 ● On reproche souvent à l'autostrade sa monotonie, mais celle-ci n'est nullement obligatoire, pourvu qu'après les ingénieurs on fasse intervenir les jardiniers-paysagistes.

Ci-dessus, un croisement de la route-jardin Morrilt, d'une longueur de 60 kilomètres, près de Norwalk, dans le Connecticut. On doit, pour l'emprunter, verser une redevance.

La route d'hier « était à tout le monde » et c'était très bien ainsi, mais celle d'aujourd'hui opère entre ses usagers des discriminations justifiées : il y a des routes pour les poids lourds, d'autres pour les gens pressés etc.

chimiques. Ils sont devenus indispensables non seulement pour le contrôle et la réception des matériaux, des liants, mais pour la mise au point et le perfectionnement des produits d'enrobage, des produits antiglissants, des émulsions.

Une science nouvelle

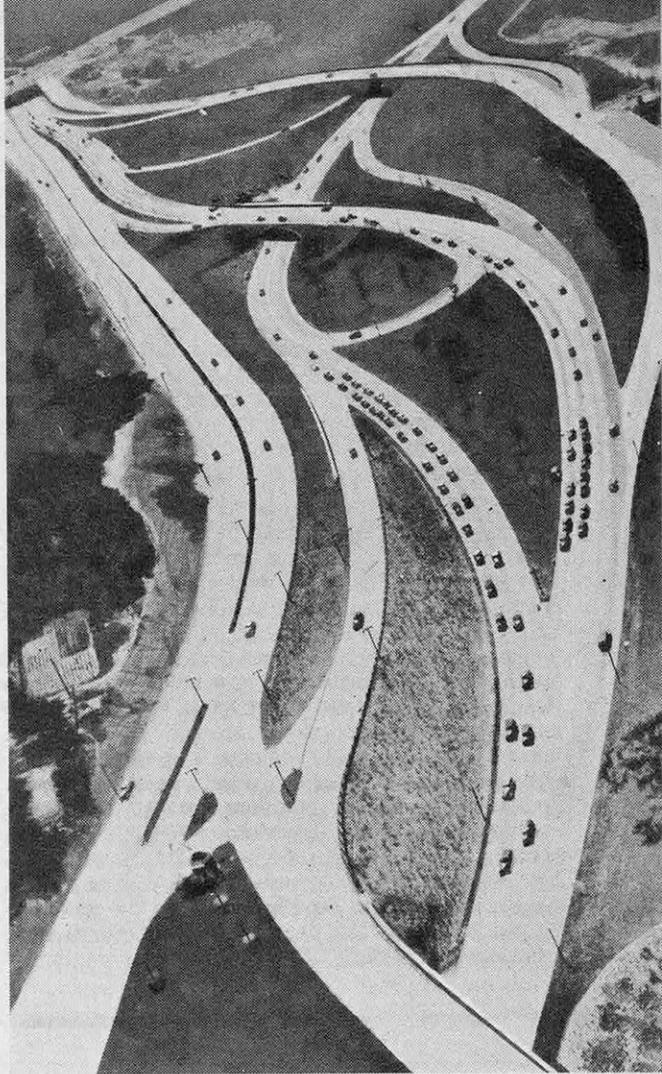
Les propriétés mécaniques, physiques et chimiques des matériaux utilisés sont méthodiquement étudiées. Des statistiques permettent d'en déduire le comportement le plus probable des revêtements. À côté de problèmes qui sont de tous les temps (dureté, propreté, perméabilité, facilité d'entretien, etc.), il en est un qui se pose davantage à mesure que les véhicules vont plus vite et que les routes, par leur perfection, deviennent plus roulantes. C'est celui de la *glissance routière*, à laquelle de nombreux accidents sont imputables. Il n'existait pas pour l'étudier de procédés éprouvés, et son investigation a provoqué la création d'une nouvelle branche de l'art routier. G. Mathieu a proposé d'appeler celle-ci l'*odolométrie*.

C'est vers 1928 que l'on s'intéresse à cette question. Divers expérimentateurs cherchèrent alors à déterminer le coefficient de frottement. Divers *odoligraphes* ont été conçus. L'un des derniers nés, le *stradographe 50*, permet de vérifier, rapidement et sûrement, les qualités antidérapantes de tel ou tel revêtement. Cet appareil comporte un train de deux roues jumelées. Placées obliquement et symétriquement par rapport à l'axe du véhicule, les roues sont logées sous son châssis. Les appareils de mesure permettent la lecture à vue et un enregistrement graphique.

Les recherches et l'expérience ont conduit à l'adoption de procédés intégralement nouveaux, les uns, les plus anciens, affectant le profil même de la route et sa rugosité, les autres portant sur la composition même du revêtement. Parmi ces derniers, citons les revêtements comportant une incorporation au bitume de caoutchouc en poudre et ceux qui impliquent l'emploi de mélanges latex-émulsion de bitume. Des essais sont en cours en France.

Les autoroutes

L'intensification de la circulation automobile devait amener à la conception de voies spéciales qui lui seraient exclusivement réservées : les *autoroutes*. Celles-ci ne communiquent avec la voirie existante que par des accès en nombre limité et aménagés de telle façon que tout croisement soit impossible. Isolées des terrains riverains, traversées par toutes les autres voies terrestres à un niveau différent du leur, elles évitent les agglomérations, tout en étant raccordées aux plus importantes. Les sens de circulation y sont



séparés, et elles sont partagées en deux chaussées à sens unique par un terre-plein médian.

L'absence de croisements, le champ de vue dégagé permettent de circuler à grande vitesse avec sécurité (une vitesse de 150 km/h est praticable), d'où des possibilités de débit très élevé. Les pentes douces et les virages à grand rayon y sont étudiés en fonction de la vitesse maximum.

En autorisant une constante régularité de marche, l'autoroute permet de réaliser d'appréciables économies de carburants, de lubrifiants, de pneumatiques et de réparations. Et, pour les poids lourds, les faibles déclivités permettent de réaliser un gain considérable sur les charges utiles.

C'est en Italie (1921) que l'idée des grandes routes ainsi spécialisées a vu le jour. Les premières autoroutes italiennes, à péage, avaient un but touristique. Par la suite, une autoroute a été réservée, à travers la péninsule, au trafic des marchandises (*Autocamionale*, Gênes-Vallée du Pô), Allemagne et Belgique suivirent le mouvement. En France, le problème se présentait de façon différente, du fait que notre réseau routier, avec ses 633 000 km, dont 80 000 km de routes nationales, est un des plus complets du monde.

L'aménagement routier

Dès avant la guerre, on avait étudié de « grands itinéraires économiques nationaux », mais ce cadre national est maintenant dépassé. Un schéma d' « itinéraires internationaux » pour l'Europe vient d'être esquissé sous l'auspice des Nations Unies.

En ce qui nous concerne, même en supposant triplée la circulation d'avant guerre, ou peut raisonnablement prévoir que notre réseau routier suffira à la circulation future sans profond remaniement de structure. Pour les routes qui dépassent, ou dépasseront, le chiffre moyen journalier de 4 000 véhicules, on peut, au lieu d'une chaussée de 6 à 7 m, envisager des chaussées de 9 ou 12 m.

Pour des raisons de sécurité, plusieurs pays étrangers adoptent systématiquement la route à deux sens de circulation (à double chaussée). A Nice, la route bord de mer, de 14 km, en cours d'aménagement, aura deux chaussées de 7 m chacune. Elle permettra une circulation journalière allant jusqu'à 18 000 véhicules, mais elle sera autant une promenade qu'une route. En dehors de ce cas et de quelques autres, il semble que les techniciens français sont peu favorables à cette solution, non seulement parce qu'elle nécessite plus de terrain, mais parce que, aux heures où la circulation afflue dans un seul sens, l'autre moitié de la chaussée ne contribue en rien à son écoulement. Au delà de 30 000 véhicules par jour, la route classique, même aménagée à double chaussée, n'est plus capable d'écouler le flot de la circulation dans de bonnes conditions. Il faut avoir recours à l'autoroute sous sa forme

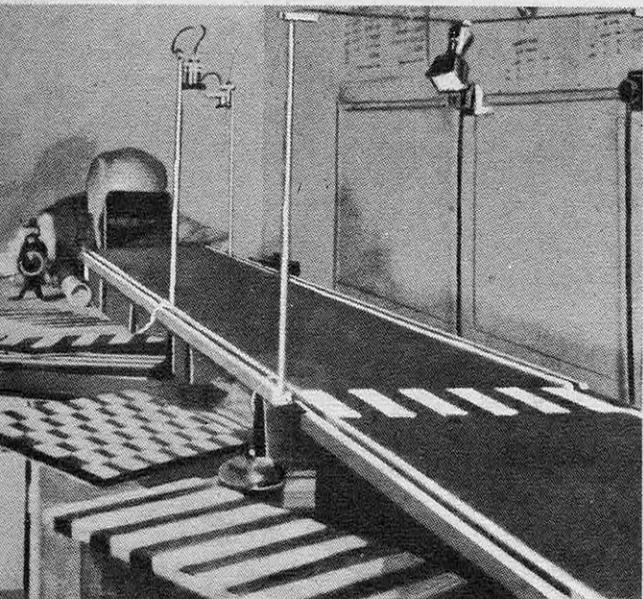
la plus perfectionnée. Cette nécessité est d'autant plus impérieuse que le nombre des accidents est en partie fonction de la largeur des routes : l'Italie a les routes les plus étroites (leur largeur moyenne est de 5,18 m) et les accidents les plus nombreux ; leur pourcentage par rapport à l'effectif des véhicules en circulation y est de 0,30, contre 0,16 en Angleterre, 0,09 en France et 0,07 aux États-Unis.

Autoroutes de l'Ouest, du Sud et du Nord

« L'autoroute de l'Ouest » a déjà complètement modifié la circulation dans la banlieue Ouest de Paris, non seulement en assurant l'écoulement rapide des véhicules par une voie moderne, mais en désencombrant toutes les autres voies par lesquelles passaient précédemment ces véhicules.

L'importance exceptionnelle de la circulation sur la route d'Orléans (RN 20) et sur la route de Fontainebleau (RN. 7), ainsi que l'extension de l'aéroport d'Orly (le trafic automobile propre à celui-ci ne va pas tarder à compter quelque 10 000 voitures par jour), ont réclamé au sud de la capitale une solution analogue. Cette année même doivent commencer les travaux de « l'autoroute du Sud » — une cinquantaine de kilomètres de voie à construire — travaux dont on prévoit l'achèvement en 1955, et qui entraîneront une dépense de près de 10 milliards. On se propose d'utiliser au départ une voie parisienne faiblement utilisée, l'avenue du Parc Montsouris, avec « centre d'éclatement » à la place Denfert-Rochereau.

Autre projet — approuvé par les ministères



● Étude au laboratoire de la façon dont un nouveau dispositif d'éclairage urbain affecte la visibilité des différents modes de signalisation des passages pour piétons.



● Prélèvement d'échantillons renseignant sur la structure exacte d'une route en béton. Ces « carottes » sont ensuite soumises à des épreuves de résistance.

intéressés — celui de la construction de « l'auto-route du Nord ». Mais il s'agit ici d'une route longue de 230 km, ce qui représente un investissement de 30 milliards de crédits. Aussi n'est-ce sans doute pas dans un très proche avenir que les automobilistes pourront enfin réaliser Paris-Lille en deux heures et demie...

Un mémorable embouteillage, lors de l'atterrissage de Lindberg au Bourget, avait déjà fait étudier, avant la guerre, un projet d'autoroute qui aurait essentiellement desservi l'aérodrome. Ce projet, repris, a été largement développé.

L'autoroute du Nord — grâce à laquelle, estime-t-on, l'économie d'essence atteindra 25 % — permettra, en premier lieu, de dégager la sortie sud de Lille et la sortie nord de Paris. Elle comportera deux chaussées à sens unique. Celles-ci, aux sorties de Paris et de Lille, auront 11,60 m. de large, et 8,40 m. sur le tronç intermédiaire. Elles seront séparées par un terre-plein central de 4,80 m. Des dispositifs spéciaux éviteront l'éblouissement par les véhicules passant en sens inverse, et les chaussées seront bordées d'accotements très larges. Tout un système d'ouvrages d'art permettra le raccordement des voies secondaires, en évitant les croisements. Le tracé sera le plus souvent droit, les rares courbes prévues devant avoir un rayon supérieur à 1 500 m. Les pentes atteindront au maximum 3 %.

Cette autoroute est évidemment appelée à jouer un rôle de premier plan dans l'économie générale du pays, en constituant une voie économique entre deux régions industriellement très développées et en offrant enfin une relation rou-

tière commode pour tout le trafic avec le Bénélux, l'Allemagne du Nord et les pays nordiques. A ce titre, elle améliorera très sensiblement notre équipement touristique national.

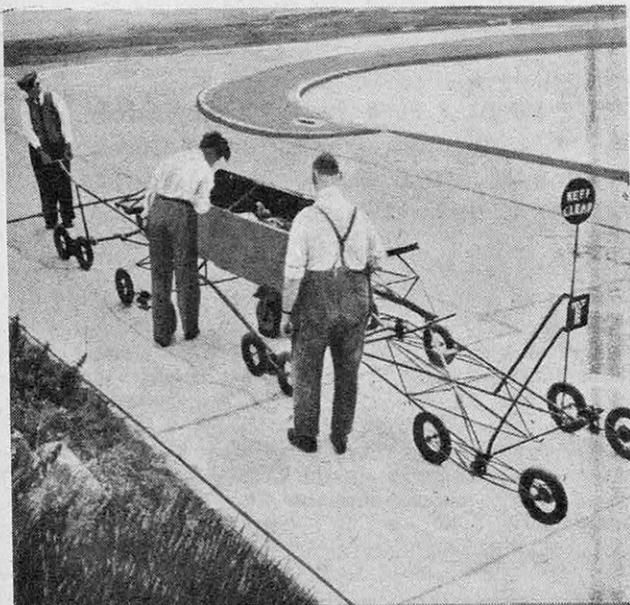
Vues d'avenir...

Que nous promettent, de façon générale, les routes futures ?

Les revêtements seront vraisemblablement perfectionnés et les ressources de l'éclairage moderne partout mises à profit (près de Nice 75 km de routes sont éclairés ainsi que la route Aix-Marseille). On se libérera de la sombre uniformité de ton imposée jusqu'ici par les goudrons et les bitumes. Les voyages gagneront en rapidité en même temps qu'en confort, tandis que le nombre des accidents diminuera (à condition que parallèlement les conducteurs sachent développer des qualités de prudence et de discipline outre des réflexes rapides).

On peut, d'ores et déjà, assurer qu'avec le développement des autoroutes les constructeurs seront amenés à lancer des véhicules nouveaux : voitures mieux profilées, capables de soutenir longtemps une vitesse élevée, dotées, à puissance égale, d'un poids mort plus faible et d'une capacité plus grande. Et, si nous désirons anticiper davantage, rêvons aux possibilités de l'électronique ! Il n'est d'ailleurs plus si chimérique de songer dès à présent à une adaptation quasi totale de la route à l'auto, c'est-à-dire à un pilotage automatique, s'effectuant sans fatigue et en sécurité parfaite.

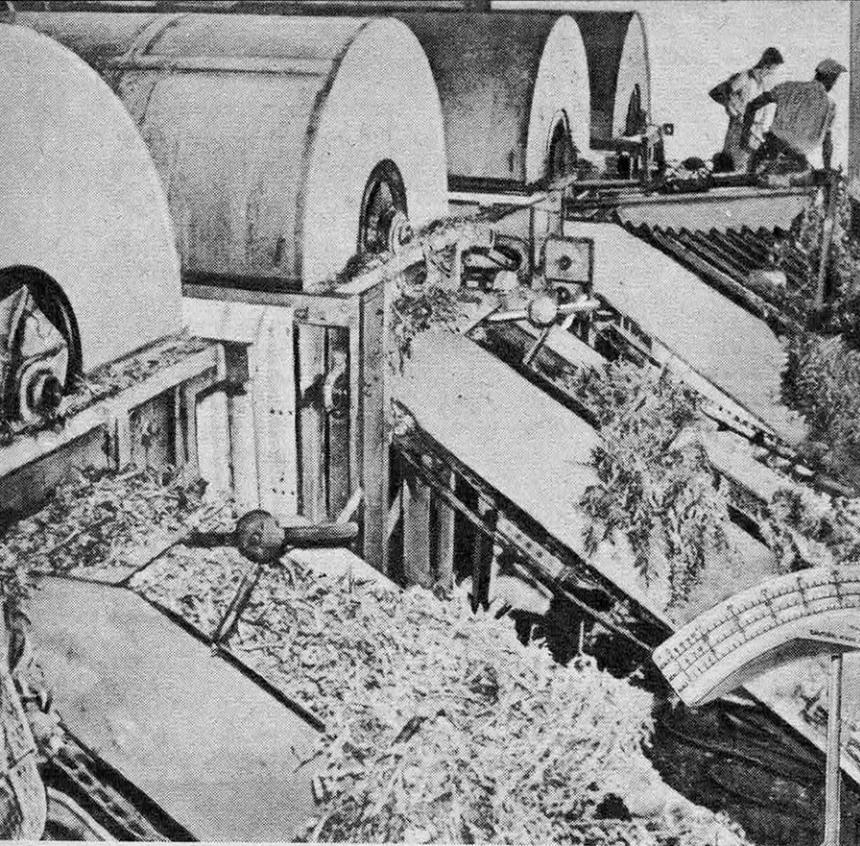
Fernand Lot



● Les moindres inégalités de la surface routière sont enregistrées par l'appareil que porte ce wagonnet auquel la multiplicité des roues assure un transport sans heurt.



● Side-car équipé, pour mesurer la glissance des routes mouillées, d'une roue qui chasse et dont tous les écarts sont enregistrés. (Documentation « The Motor ».)



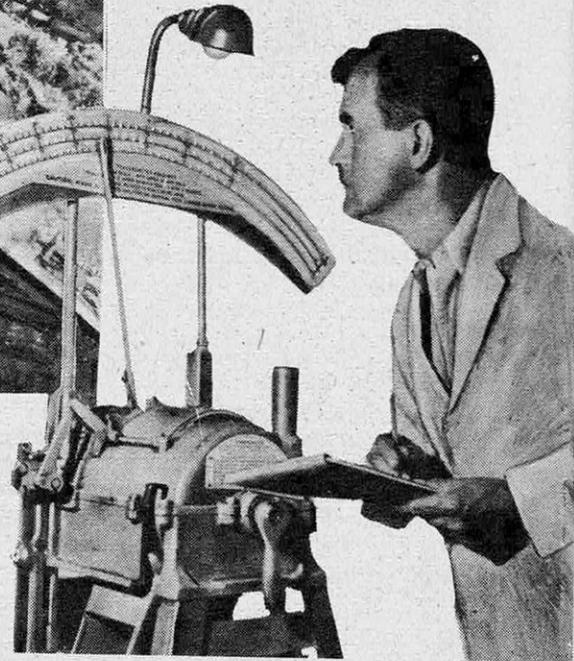
← La récolte est enfournée mécaniquement dans ces batteuses cylindriques qui expulsent les pois de leurs gousses sans les blesser. Les fanes et les cosques, constituant un très bon fourrage, serviront à l'alimentation du bétail.

Cet appareil est un « tenderomètre ». Il mesure avec précision... le degré de tendreté des petits pois. Cet indice est l'un de ceux qui permettent de classer les pois en extra-fins, fins ; il entre dans le calcul du prix payé au cultivateur.



En conserverie

LA CULTURE ÉPOUSE LE RYTHME DE L'USINE



En conserverie, la célérité paie : les produits gagnent à être rapidement traités. Mais, afin d'atteindre pour les conserves de petits pois une production de masse, il a fallu des récoltes elles-mêmes massives. D'où nécessité d'une standardisation des cultures comme d'un choix de plants propices au mode d'exploitation envisagé.

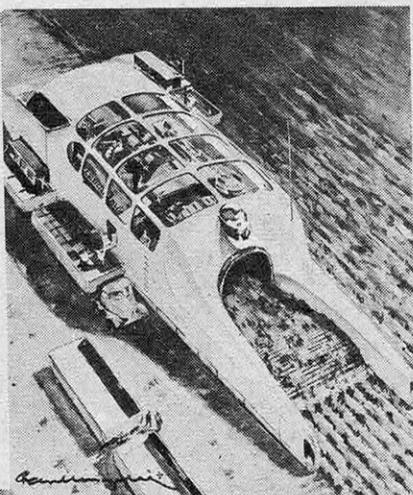
L'AGRICULTURE suit l'exemple de l'industrie : elle rationalise ses méthodes de travail, non seulement dans les cultures que l'on trouve à la base de l'alimentation : blé, maïs, etc., mais jusque dans celles de légumes tels que les petits pois qui n'apportent malgré tout, à la nourriture, qu'un appoint de variété et d'agrément. En Suisse, à Frauenfeld, une maison de conserves est parvenue à mettre sur pied une organisation dont certains éléments se retrouvent d'ailleurs dans nos grandes exploitations françaises. Elle résout tout aussi bien le problème de la récolte à la ferme que celui de la mise en conserve à l'usine. Trois mois après qu'on les a semés, les petits pois sont fauchés, puis battus et, trois heures après leur arrivée à la fabrique, ils peuvent être

livrés à la consommation en boîtes étiquetées.

Certes, on n'en est pas encore au stade où l'usine ira vers le produit à traiter au lieu de l'attendre. Mais, déjà, on perçoit les préoccupations « industrielles » qui, dans une certaine mesure, font violence aux traditions paisibles acceptant sans réagir les servitudes imposées par la nature : on a maintenant le souci de ne pas immobiliser le capital outillage, comme celui de libérer la terre le plus rapidement possible pour une autre culture. D'autre part, on cherche une solution au problème de la main-d'œuvre saisonnière, de plus en plus difficile à recruter à cause du travail trop aléatoire, intensif, donc pénible, et des conditions d'hébergement souvent rudimentaires.

NOTRE COUVERTURE

La rapidité avec laquelle tendent à se succéder les opérations de récolte et de mise en conserves a fourni le thème de cette composition. Elle illustre en quelque sorte le prochain stade de l'évolution que signale notre article, celui où l'usine se déplacera vers la récolte. Les plants coupés sont entraînés, par un tapis roulant, puis par un aspirateur, dans la batteuse, et, dès lors, le processus, à l'intérieur de l'usine mobile, est identique à celui dont on peut suivre les phases dans le schéma en bas de cette page. La place à bord étant limitée, des camions amènent les containers de boîtes vides et les remportent remplis de boîtes pleines. Pour la même raison, on évacue les fanes et cosses pressées en balles. On peut imaginer une adaptation à d'autres cultures que celle des petits pois : les opérations de récolte, ainsi que les lignes de machine de conserverie, seraient modifiées suivant la nature du produit à traiter.



La sélection des semences

L'innovation consiste à battre les petits pois pour éviter la longue et laborieuse cueillette à la main. Elle a nécessité une étude des semences pour adopter un plant qui, d'abord, n'ait pas besoin d'un tuteur et dont, d'autre part, les gousses régulières mûrissent autant que possible toutes en même temps. C'est seulement ainsi qu'on pouvait faucher la récolte par des moyens mécaniques rapides. Ces exigences satisfaites, il fallait encore des espèces qui, outre les qualités requises pour la mise en conserve : finesse, tendreté, saveur délicate, etc., fussent résistantes aux maladies et aux parasites.

Les variétés mises au point, la production en grand de la semence assurée, l'usine se trouve à même de fournir aux cultivateurs les graines sélectionnées et elle exerce un contrôle des plan-

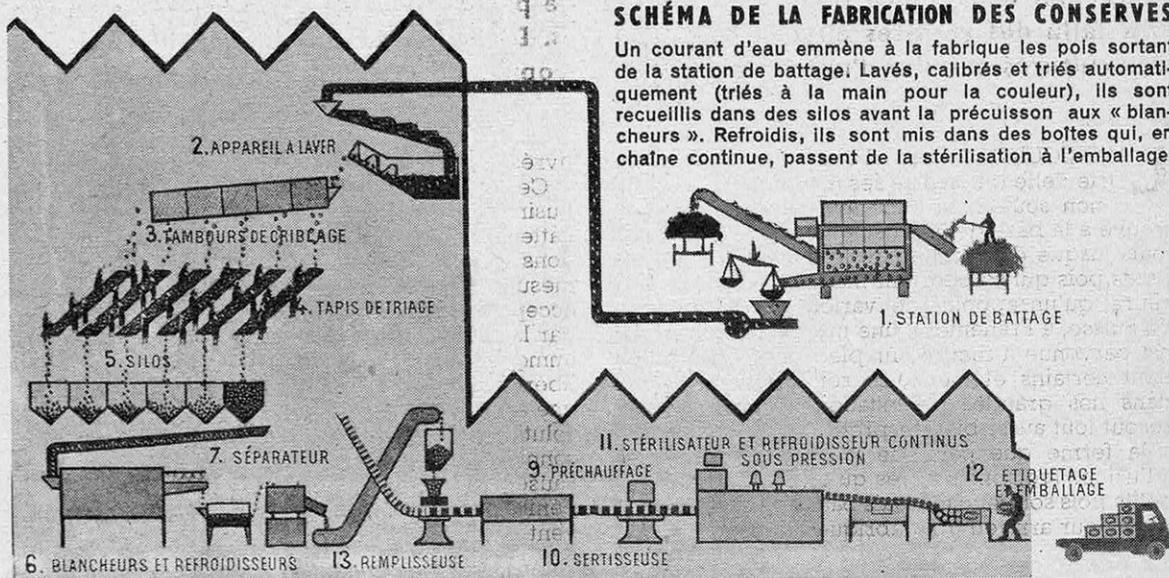
tations depuis l'ensemencement jusqu'à la récolte. A Frauenfeld, ce contrôle s'étend sur 1 500 champs répartis dans les cantons de Thurgovie, de Zurich et de Saint-Gall.

Ainsi, c'est près de 1 000 ha, situés à une altitude variant entre 400 et 800 m au-dessus du niveau de la mer, qui sont méthodiquement enssemencés pour obtenir une production standardisée.

La lutte contre le temps

Lorsque la maturité est à point, on donne l'ordre de procéder au moissonnage. Alors la lutte contre le temps commence, car la qualité des conserves, tout autant que d'une récolte rentrée à temps, dépend d'une mise en boîtes rapide. L'importance de la récolte produite par les 1 000 ha cultivés en 1947 exige une organisation impeccable.

Aussitôt fauchés, les chargements sont conduits



SCHEMA DE LA FABRICATION DES CONSERVES

Un courant d'eau emmène à la fabrique les pois sortant de la station de battage. Lavés, calibrés et triés automatiquement (triés à la main pour la couleur), ils sont recueillis dans des silos avant la précuisson aux « blancheurs ». Refroidis, ils sont mis dans des boîtes qui, en chaîne continue, passent de la stérilisation à l'emballage.

à la station de battage la plus proche, celle de Frauenfeld, équipée de six machines, peut recevoir trois chargements à la fois. Le battage s'effectue à l'aide de gros tambours perforés qui, sans les blesser, expulsent les grains des gousses. Les pois libérés tombent dans un canal, traversent un tamis et, après passage à la bascule, tombent dans un réservoir d'où ils sont refoulés vers l'usine.

Des appareils spéciaux apprécient la grosseur et même la tendreté des grains pour chaque arrivage. Ces facteurs sont importants pour le cultivateur : c'est d'après eux qu'on fixe le prix de sa livraison.

À la fabrique, les pois sont débarrassés des débris de gousses par un appareil à laver ; des pierres ou parcelles de terre par un escalier au-dessus duquel, plus légers, ils bondissent alors que les éléments lourds descendent de marche en marche ; puis des cribleuses, gros tambours perforés, séparent les grains en six grosseurs différentes. Les pois tombant sur des tapis roulants, on élimine à la main (seule opération manuelle) les particules de cosses qui peuvent rester, ainsi que les grains de couleur ; passés aux « blanchisseurs », ils subissent une première et rapide ébullition ; refroidis, triés mécaniquement pour éliminer les grains trop durs, ils sont enfin prêts pour la mise en boîte proprement dite.

Des silos de remplissage et des stocks de boîtes

vides, deux courants, l'un de pois, l'autre de boîtes, convergent vers des remplisseurs qui, en plus de leur fonction spécifique, pèsent et salent à la cadence de 120 boîtes à la minute.

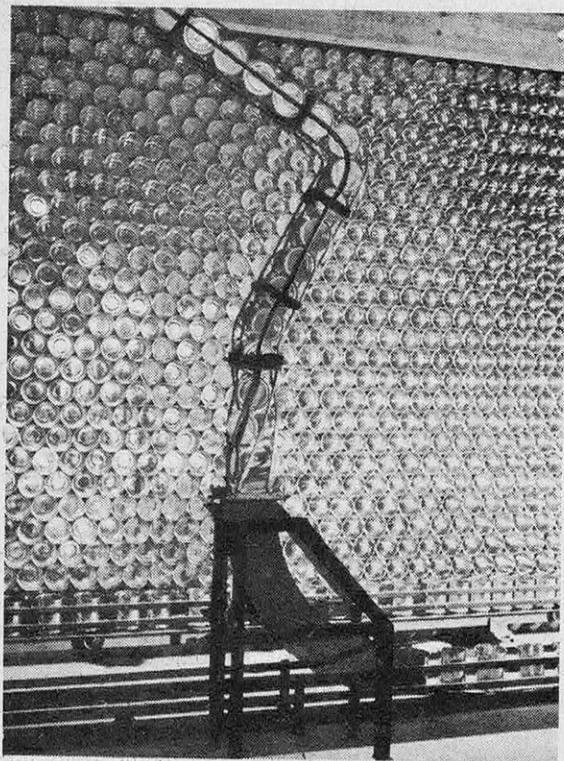
Transportées par ruban, les boîtes passent au préchauffeur qui expulse l'air, puis à la sertisseuse qui peuvent fermer jusqu'à 150 boîtes à la minute. Suivent une brève mais intense cuisson au stérilisateur continu sous pression, puis un refroidissement, et la conserve est terminée. Il ne reste plus qu'à sécher, étiqueter et emballer.

La production

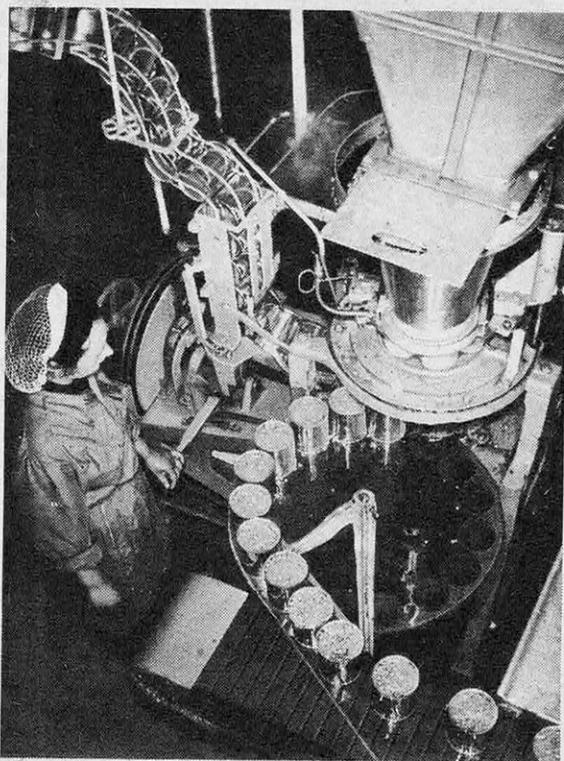
Ces installations modernes permettent de mettre en conserve dans toute leur fraîcheur d'énormes quantités de petits pois.

Chaque phase de la fabrication s'aligne immédiatement et sans interruption sur la suivante, les petits pois parcourent tout le processus de la fabrication, au début par voie hydraulique et, ensuite, dans des boîtes sur des transporteurs continus, sans que personne n'ait à les toucher.

La capacité de production de ces équipements est de 25 000 boîtes à l'heure, ou de 400 000 boîtes en une seule journée de forte récolte, ce qui correspond au chargement d'un train de marchandise de 40 wagons. Ainsi, tout en assurant la qualité optimale, on a pu abaisser le prix de revient : double profit pour le consommateur.



● Des boîtes vides sont prises dans les entrepôts par ce dispositif qui les dépose sur un transporteur continu. Elles arrivent ainsi aux remplisseurs automatiques après avoir été lavées à l'eau chaude et stérilisées à la vapeur.



● Les remplisseuses s'acquittent de leur rôle à la cadence de cent vingt boîtes à la minute tout en pesant les boîtes et en ajoutant de l'eau salée aux pois qui viennent des silos de stockage. L'opératrice se contente de surveiller.

Sans lui, la vie des citadins

serait un enfer

**ADHÉSIF
IMPERMÉABLE
ÉLASTIQUE
ANTICORROSIF
ISOLANT**



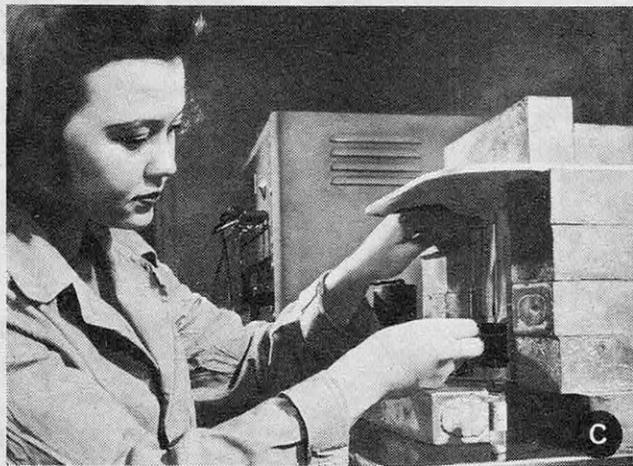
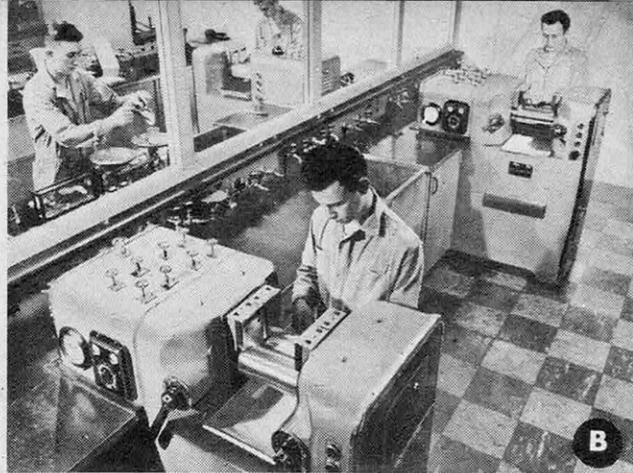
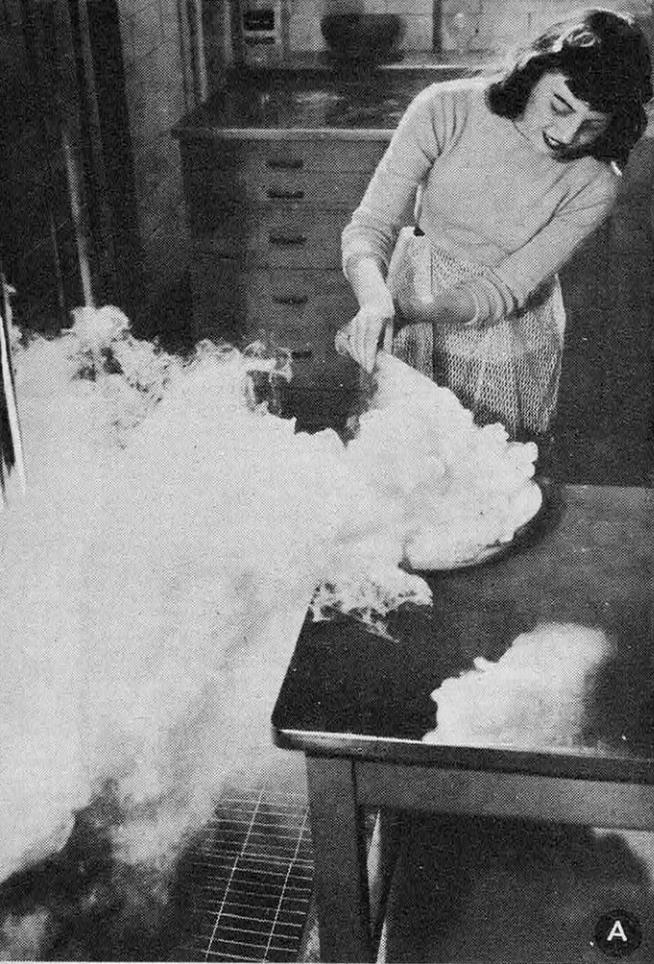
LE CAOUTCHOUC, INDISPENSABLE A TOUT PROGRÈS TECHNIQUE

Plus l'on va vite, plus l'on voit grand, plus on met en œuvre des forces qui, parfois, se traduisent par des chocs auxquels on ne peut résister brutalement sans risquer des ruptures fatales. Une absorption des efforts excessifs s'impose donc. Ainsi apparaît l'importance du caoutchouc, qui se recommande encore par bien d'autres qualités.

MALGRÉ le développement considérable de la production des gommés synthétiques de caoutchouc, malgré une production de gommés naturelles qui l'an dernier a atteint le record de 1 880 000 tonnes, il y a pénurie de ces deux matières premières sur le marché mondial. Cette situation peut sembler paradoxale, car ce chiffre dépasse celui de la consommation. Sans nul doute, la tension internationale est à l'origine de cette pénurie artificielle créée par les achats « stratégiques » des différentes nations. Ceci prouve aussi que nous pouvons de moins en moins nous passer de caoutchouc,

que ce soit pour la défense nationale ou pour nos besoins courants.

Par ses aspects multiples et ses applications innombrables, le caoutchouc est un des bons génies de la vie moderne, toujours prêt à se transformer et à se plier à nos exigences les plus capricieuses. On le trouve au laboratoire, à l'usine, à la ferme, à l'hôpital, à la maison, pour notre confort, notre sécurité, et même pour nos jeux. Le champ de ses applications est immense et, de l'utilisation des latex à celles des produits de synthèse, ce champ s'accroît à un rythme toujours plus accéléré.



Les gommes synthétiques

Les nécessités de la dernière guerre ont donné un furieux coup de fouet aux industries synthétiques, dont certains produits ont révélé des qualités supérieures à celles des produits naturels. Les gommes n'échappèrent pas à cette loi générale, mais le fait même de la pénurie que nous venons de constater laisse à penser que, dans l'avenir, par leurs qualités spécifiques ou associées, il y aura place sur le marché mondial pour les unes comme pour les autres, qu'elles soient naturelles ou non.

Il existe deux grandes catégories de gommes synthétiques : celles d'origine allemande ou *Bunas*, celles d'origine américaine ou *GR*. Le *GR-S* (Government Rubber-Styrene) est fabriqué à partir de deux hydrocarbures : le *Butadiène* pouvant provenir du pétrole, du charbon ou de l'alcool, le *Styrène* provenant du charbon. Leur polymérisation, c'est-à-dire le groupement de plusieurs de leurs molécules en une molécule géante, donne naissance à un *latex synthétique* que l'on coagule. Il en résulte une gomme qui, séchée et pressée sous forme de balles cubiques, est prête à être traitée.

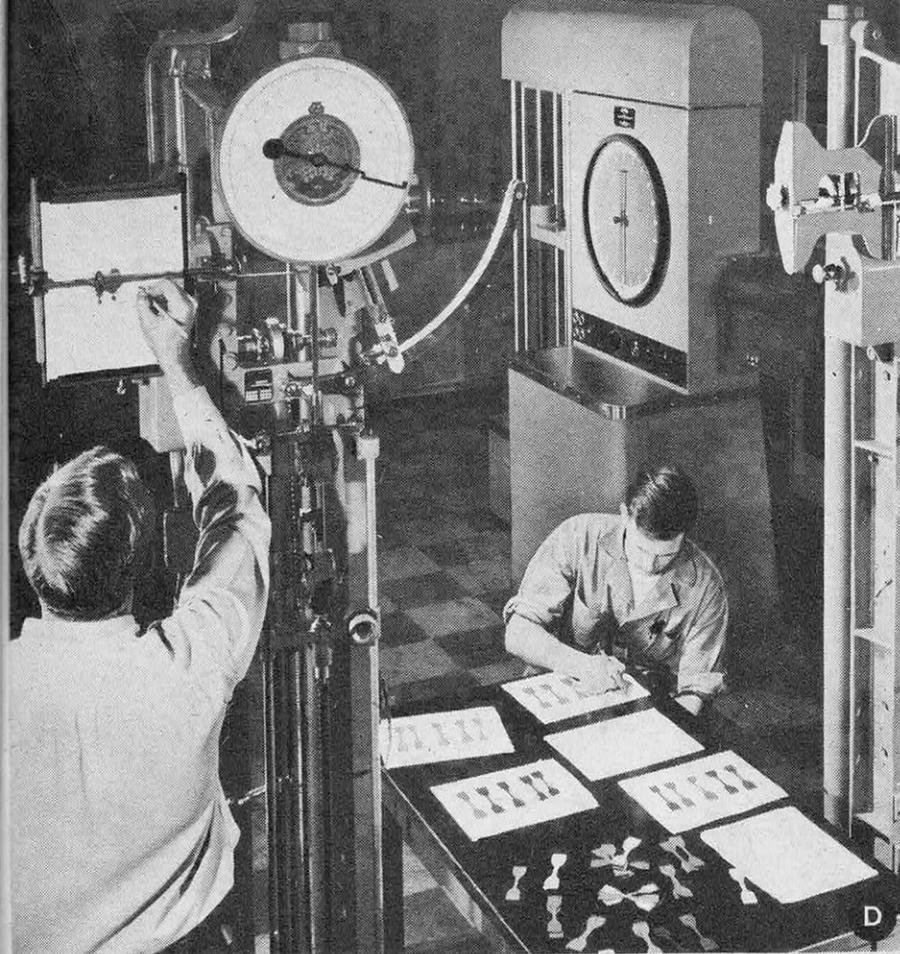
Le *Buna N* est fabriqué, de même, à partir du *Butadiène* et de l'*Acrylonitrile*. Il donne un caoutchouc particulièrement résistant à l'essence, à l'huile et à la chaleur. Toute une gamme de « *Bunas* » et de « *GR* » permet de disposer de

propriétés très différentes : résistance au froid, aux solvants, à l'oxydation, à la lumière solaire, étanchéité aux gaz, etc... Du reste on ne cherche plus à se rapprocher des gommes naturelles, mais plutôt à fabriquer des gommes répondant à des exigences nouvelles.

Les gommes naturelles

Naturelles, les gommes proviennent de la coagulation du latex qui est recueilli directement sur l'arbre à caoutchouc : l'*Hévéa*. La coagulation se fait généralement par un acide ou un sel acide, et le caillot qui constitue la gomme est broyé, puis étiré entre des rouleaux. On obtient des feuilles qui, séchées, et fumées par surcroît, sont pressées sous forme de balles pour être expédiées aux usines de traitement.

Les planteurs — cela se conçoit — ont pris ombrage de l'industrie de synthèse avec laquelle il leur faut lutter. Grâce à des procédés spéciaux de traitement des hévéas, tels que injections de sels de cuivre ou autres, ils ont accru leur production et, d'autre part, ils s'efforcent de développer l'utilisation du caoutchouc naturel sous toutes ses formes. Enfin, ils se sont ingéniés à procurer à l'industrie des gommes dites « spécifiées », possédant des caractéristiques courantes comparables, c'est-à-dire présentant une qualité suivie (déterminée par sa viscosité et sa vitesse de



A Dans un laboratoire d'études : un courant d'air permanent, issu du plafond percé d'innombrables trous, chasse les fumées toxiques vers le bas où elles sont aspirées par d'autres orifices aménagés dans le plancher.

B En vue d'étudier les possibilités d'un nouveau mélange on le prépare en petite quantité (minimum : 10 g) dans ces malaxeurs. Les bandes façonnées et éventuellement vulcanisées sont envoyées au laboratoire d'essais.

C Au Centre de recherches : après avoir marqué certains éléments entrant dans la composition des caoutchoucs à l'aide de substances radioactives, la mesure de la radioactivité ainsi créée permet de connaître la répartition de ces éléments dans le mélange.

D Ces éprouvettes en forme d'haltères sont découpées dans le sens du tirage de la bande d'essai et dans le sens perpendiculaire. En les soumettant à un effort de traction, on détermine leur résistance et leur allongement à la rupture.

vulcanisation), ou bien des gommes aux qualités particulières, et nettement définies, dites *spéciales*.

Les avantages de ce système qui, sans la supprimer, se superpose à la classification commerciale habituelle, sont évidents : connaissant les propriétés caractéristiques du matériau qu'il emploie, le manufacturier risque beaucoup moins de déchets en cours de fabrication, et aussi moins de variations dans la qualité des produits finis.

La fabrication du caoutchouc

C'est à dessein que nous avons employé le mot de « gommes » pour désigner les matières premières qui servent à la fabrication du caoutchouc, afin d'éviter la confusion avec les produits finis. Cette fabrication reste, en gros, la même, qu'elle porte sur des gommes naturelles (latex coagulé) ou synthétiques ; en revanche, elle diffère totalement lorsqu'on emploie directement les latex liquides.

La méthode courante de traitement des gommes comporte trois phases principales : 1° La fabrication des mélanges. 2° La préparation des feuilles de caoutchouc, des différents profils et des tissus caoutchoutés. 3° L'utilisation de ces préparations et leur vulcanisation à froid, mais plus généralement à chaud. Toutes ces opérations nécessitent une grande dépense d'énergie ; elles sont longues, souvent sales (manipulation des noirs de fumée) et parfois dangereuses dès qu'il

s'agit d'utiliser des solvants toxiques ou explosifs (Benzol, Trichloréthylène).

La fabrication des mélanges est, de beaucoup, la plus salissante. Elle consiste, en effet, à incorporer à la gomme, rendue plus plastique par des procédés mécaniques, thermiques ou chimiques, tout un ensemble de produits pulvérulents (« charges ») destinés à lui donner ses qualités futures : couleur, dureté, élasticité ; en même temps, elle la rend apte à être travaillée et vulcanisée.

Une très nette amélioration a été apportée en confectionnant séparément des mélanges, dits « maîtres », avec les noirs, les accélérateurs de vulcanisation, ou avec des produits « plastifiants », qui ont pour but de faciliter le malaxage. Les manipulations salissantes sont ainsi cantonnées dans des ateliers spéciaux et, d'autre part, le dosage final est facilité.

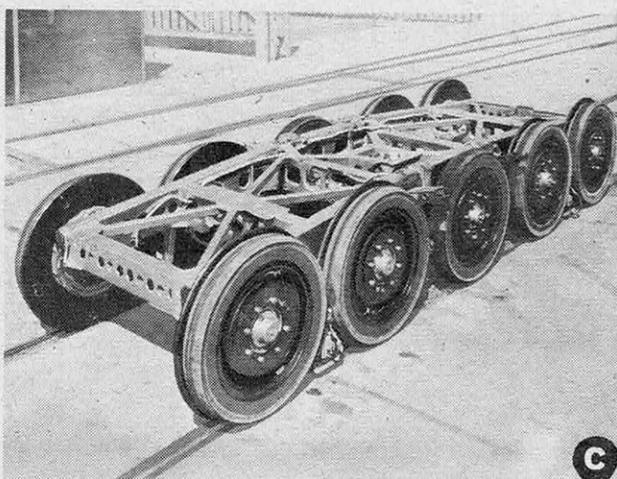
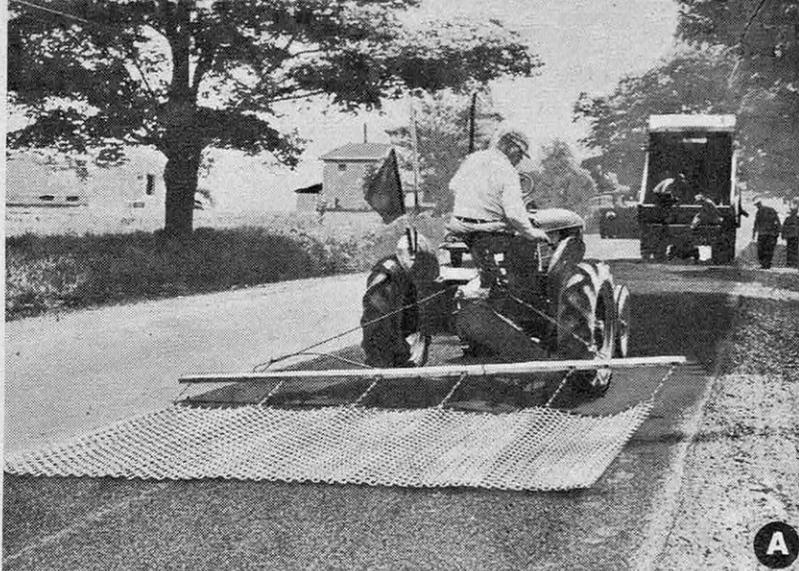
L'utilisation des latex, nous le verrons plus loin, a amené une amélioration telle qu'elle correspond à une sorte de révolution. Nombre d'opérations sont supprimées, apportant une économie de temps et surtout d'énergie : la coagulation initiale, confection des balles, coupage des balles à l'usine, et tous les malaxages nécessaires à la fabrication des mélanges sont devenus superflus. Avec le latex, toutes les « charges » sont incorporées sous forme d'émulsions ou de dispersions dans l'eau.

La deuxième phase du traitement des gommes

A Pour réduire le dérapage sur les routes en asphalte, on se sert, en Amérique, de mélanges de poudre de caoutchouc et de scories. Répandue sur une épaisseur d'un demi-centimètre, la couche est ensuite égalisée.

B Courroie transporteuse en caoutchouc dans un charbonnage. Pour arriver à de pareils convoyeurs, il a fallu augmenter la résistance des bandes et trouver des roulements réduisant la perte d'énergie.

C Sur ce bogie à cinq essieux dont on escompte moins de bruit et plus de confort, on a monté des pneus-rails Michelin ; leur effet se combine avec celui d'une suspension spéciale. (Essais des C. F. F. suisses.)



(préparation des feuilles et des tissus) disparaît également pour tous les produits s'obtenant par trempage ou moulage direct ; cela entraîne la suppression d'une quantité d'appareils divers. Enfin le latex étant employé au lieu et place des dissolutions de caoutchouc, le danger des solvants toxiques et inflammables est éliminé.

Cet aperçu des procédés de fabrication du caoutchouc permet de se rendre compte de leur évolution. Celle de ses applications a suivi un rythme identique.

Les routes caoutchoutées

Si l'on constate que le seul emploi de caoutchouc en poudre dans les revêtements routiers assure à cette industrie un débouché annuel de 200 000 tonnes, rien qu'aux États-Unis, on voit que cette application, pour nous inattendue, est l'une des plus prometteuses.

Après un premier essai en France devant la gare de Cannes... en 1902, les expériences furent reprises systématiquement, vers 1930, aux Indes Néerlandaises. Les premiers essais importants eurent lieu avec les procédés Colastex, c'est-à-dire en mélangeant une partie de latex à dix parties

d'émulsion de bitume Colas. C'est la « Fondation du caoutchouc » de Delft (Hollande) qui, de 1934 à 1937, aboutit la première à la mise au point d'un revêtement comportant l'incorporation, au bitume, de caoutchouc en poudre et à chaud, dans la proportion de 3 à 5 %. En absorbant les constituants huileux les plus légers du bitume, le caoutchouc gonfle et forme une sorte de gel élastique. Il en résulte une résistance accrue aux variations de température (le revêtement est moins coulant l'été et moins cassant l'hiver que les revêtements ordinaires), au dérapage (grâce à la surface légèrement plus rugueuse), au vieillissement, et une meilleure protection des fondations de la route.

Tous ces avantages compensent un prix de revient légèrement supérieur et sont déjà plus que des promesses. Avant 1940 des revêtements de ce genre furent expérimentés sur de nombreux tronçons routiers, en particulier sur l'autostrade Amsterdam-Anvers, à Moerdijk, où un kilomètre de revêtement bitume-caoutchouc, posé en 1936, a parfaitement subi la double épreuve de l'invasion motorisée allemande et de la contre-attaque américaine tout en ayant été soumis avant, entre

temps et depuis, à un très important trafic routier.

En France, l'« Institut Français du Caoutchouc » a étudié l'emploi de mélanges latex-émulsions de bitume opérés à froid, qui permettraient non seulement d'obtenir un prix de revient plus bas, mais aussi une grosse économie des liants habituels, dont le bitume est l'élément de base. Cette étude, et celles du Laboratoire central des Ponts et Chaussées, ont été suivies d'essais effectués sur diverses sections de routes des régions parisienne (Paris-Saint-Germain ; Paris-Boulogne-sur-Seine ; Paris-Orly), dans la région lyonnaise et entre Caen et Courseulles. Des essais sont entrepris dans de nombreux pays, et l'on peut dire que, du point de vue économique, le développement de ces procédés ne fait que s'amorcer. Signalons en outre que le mélange bitume-poudre de caoutchouc peut servir au revêtement des toits, des réservoirs et à la confection de joints qui demandent une certaine élasticité, notamment entre les rails de tramway et l'asphalte.

Semelles élastiques et voies ferrées

Nous connaissons tous la concurrence que les semelles de caoutchouc font au cuir, mais il s'agit ici d'une application de leurs propriétés dans le domaine des transports ferroviaires.

C'est le manque de traverses en bois qui obligea la S. N. C. F. à employer des traverses en béton, et, par suite, à rechercher un dispositif capable « d'encaisser » les vibrations et les chocs transmis par le rail. Il est donc indiqué d'interposer entre le béton et le rail une semelle capable de restituer à la voie l'élasticité qui lui manque, tout en protégeant le béton lui-même. Plusieurs années

d'expériences ayant convaincu la S. N. C. F. de la médiocre efficacité des semelles en bois, comme dispositif amortisseur, des semelles en caoutchouc furent mises à l'étude.

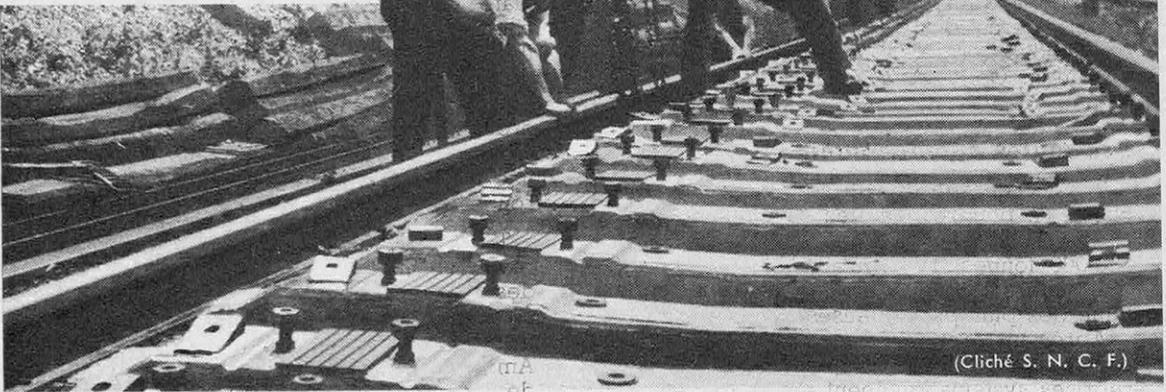
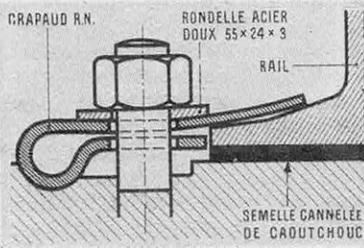
Le caoutchouc en plaques minces ne possédant pas, en général, des caractéristiques élastiques suffisantes pour absorber les chocs sous charges élevées, on adopta des semelles cannelées qui permettent l'expansion du caoutchouc et utilisent partiellement l'élasticité au cisaillement (et non uniquement à la compression simple).

La semelle contient 60 % de caoutchouc pur de haute qualité, spécialement étudié pour résister aux variations de température (l'échauffement du rail au soleil peut atteindre 60°), au vieillissement et à des pressions qui sont à la fois variables et élevées.

La fixation du rail

Posée entre le rail et la traverse, la semelle sert donc de coussin amortisseur. Mais, pour qu'elle remplisse son rôle, il faut que le rail puisse se déplacer verticalement au passage des roues. D'où nécessité d'une fixation élastique, elle aussi, du rail par rapport à la traverse. Celle-ci a été obtenue grâce au « crapaud RN ». Les deux crapauds placés à chaque extrémité de la traverse fournissent un effort élastique permanent de 4 tonnes et, grâce à l'ensemble, le rail est suspendu élastiquement sans aucun jeu.

Ce système de fixation assure, en outre — ce que ne faisait pas l'ancien tire-fond fixé dans le bois — un serrage suffisamment énergique et permanent du rail sur chaque traverse pour



● Pour remédier au manque d'élasticité des traverses en béton, on dispose une semelle de caoutchouc cannelée entre la traverse et le rail. Le rail est fixé sur la traverse par

un système élastique (crapaud RN) qui assure la liaison sans aucun jeu. Les rails étant soudés sur de grandes longueurs, on réduit les frais d'entretien en améliorant le roulement.

SCIENCE ET VIE

s'opposer au déplacement du rail sous les efforts de dilatation dus aux variations de température.

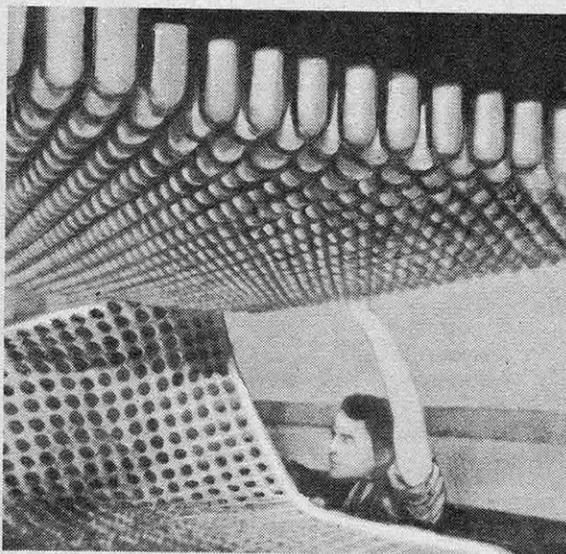
Il a donc pour effet de supprimer les jeux et de permettre la soudure des rails sur de grandes longueurs, application qui procure une sensible économie d'entretien et supprime les chocs aux joints.

Après ces études sur les traverses en béton, on s'est rendu compte qu'on pouvait, dans une certaine mesure, tirer parti de la même technique sur des traverses en bois, qu'on retrouve maintenant en abondance. De ce fait, à la fin de cette année, on comptera sur le réseau de la S. N. C. F. 450 000 traverses en béton et un nombre presque équivalent de traverses en bois, montées sur semelles élastiques. De la sorte 300 km de voies, seront ainsi équipées dont 100 km avec des rails soudés (notamment sur la ligne Paris-Soissons entre Crépy-en-Valois et Nanteuil-le-Haudoin).

Le métro sur pneus

La Régie Autonome des Transports Parisiens s'est attaquée au problème de la diminution du bruit dans le métro et, à part des butées en caoutchouc pour certains organes mobiles, la grande nouveauté consiste en des essais de métro monté sur pneus.

Cette réalisation se présente sous la forme de véhicules dont les roues porteuses rouleront sur un radier en béton, le guidage de la rame étant assuré par des roues caoutchoutées auxiliaires, à axes verticaux, s'appuyant sur une murette de guidage. Plus de rails, plus de dépenses nécessitées par leur entretien, plus de vacarme pour la satisfaction des usagers, plus de trépidations pour celle des habitants des immeubles qui se trouvent dans les parages ; un autre avantage, tout aussi appréciable, est une économie de courant que l'on estime à 30 %.



● La mousse de latex, mise dans des moules, est passée au four. Aussitôt après le démoulage, on lave et on sèche le bloc de mousse. Plus les ouvertures moulées seront nombreuses, plus la proportion d'air emprisonné sera grande.

En effet, si le pneu a pour propriété de s'écraser légèrement et d'absorber une partie de l'énergie nécessaire à la traction, cet inconvénient disparaît dès que le parcours est coupé d'arrêts à très courte distance. L'adhérence du pneu permet, au contraire, un démarrage et un ralentissement plus rapides qui compensent largement les pertes d'énergie en pleine vitesse. D'autre part, le débit des rames pourra être augmenté aux heures d'affluence. Si les essais, qui doivent avoir lieu en principe sur le tronçon Porte des Lilas-Pré Saint-Gervais, se révèlent satisfaisants, la « mise sur pneu » de tout le réseau pourrait être achevée dans une dizaine d'années.

Dans ce même domaine du transport, notons que des constructeurs anglais d'autobus ont mis au point un système entièrement nouveau de suspension, destiné à remplacer le classique ressort à lames. Basé sur le principe de la rotule, il utiliserait des coussinets circulaires en caoutchouc.

Les dégivreurs

Dans les transports aériens, les avantages du caoutchouc sont grandement mis à contribution, mais son utilisation dans la lutte contre le givrage en vol, si elle n'est pas nouvelle, est des plus appréciée. La formation de glace, surtout sur le bord avant des ailes et le plan stabilisateur, peut s'effectuer à la vitesse de trois à dix centimètres par minute. Elle constitue un danger pour l'avion, dont elle accroît le poids et diminue la stabilité.

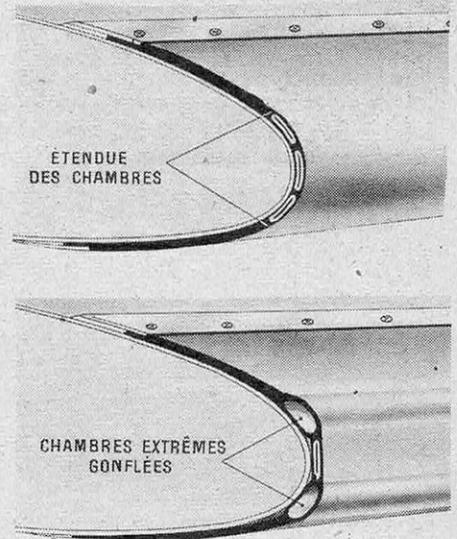
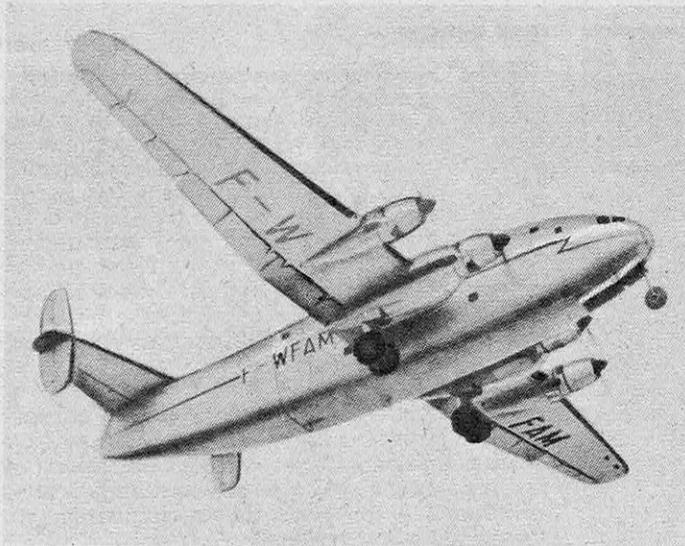
Les enduits perdant leur efficacité du fait de la pluie, une technique éprouvée consiste, au moyen d'une tubulure appropriée, à arroser constamment le rebord des ailes avec un mélange de liquides chimiques, qui empêche la formation de la glace, ou encore à assurer sur la surface à protéger un suintement permanent d'huiles minérales ou de gelées de pétrole. Ces liquides sont, en général, contenus dans les enveloppes de caoutchouc. On recourt aussi aux silicones qui, en imperméabilisant toute surface, réduisent l'adhérence de la glace.

Mais il existe aussi des moyens qu'on pourrait qualifier de mécaniques : par exemple, dès que la couche de glace se solidifie, on l'enlève en déformant la surface à laquelle elle adhère. Dans ce système, trois tubes de caoutchouc sont fixés parallèlement l'un à l'autre au bord de l'aile, dans le sens de la longueur. Les gonflage et dégonflage alternatifs, avec de l'air comprimé, des tubes extérieurs et du tube central, exercent sur la couche de glace un mouvement qui la fait craquer.

Naturellement, les procédés par chauffage (gaz d'échappement, électricité, etc.) sortent du cadre de cette étude. Ils ont de nombreux partisans.

Les bandes transporteuses

L'ampleur des problèmes posés par une production massive a conduit les États-Unis, au cours des dix dernières années, à intensifier la mécanisation des procédés de transport et à assurer l'acheminement des matières premières



● Les dégivreurs pneumatiques se montent sur les bords d'attaque des ailes et des empennages. Ils dessinent des lignes sombres que l'on aperçoit nettement sur ce Breguet 761. Le dégivrage s'obtient au moyen de pressions

exercées successivement sous la couche de givre à l'aide de chambres pneumatiques que l'on gonfle et dégonfle alternativement. La glace ainsi rompue est arrachée sous l'action du vent résultant de la vitesse de l'avion.

solides directement des lieux d'extraction aux points où on les transforme. De ce fait, l'évolution technique de la manutention par bandes transporteuses a effectué un bond considérable.

La résistance des tissus constituant les bandes fut doublée et triplée pour limiter le nombre de couches et maintenir une souplesse suffisante. Une vulcanisation sur place dut assurer une bonne jonction des bandes caoutchoutées. Parallèlement, l'industrie mécanique mettait au point la fabrication de roulements destinés au support des brins porteurs et retour, permettant de réduire de 30 % les puissances nécessaires à leur entraînement. La puissance à la jante des tambours moteurs passait alors de plusieurs centaines au millier de chevaux.

Par l'amélioration du coefficient de remplissage et de la régularité du chargement continu, on obtenait ainsi de véritables « pipe lines ». Mais, pour de très grandes puissances, il fallut arriver à la conception de bandes à câbles métalliques. Dès lors les « belt roads » ou routes-courroies étaient créées.

En Amérique, il y a de nombreux exemples de « convoyeurs » à grande puissance, aucun, cependant, ne se comparerait à celui qui, long de 210 km, doit relier la rivière Ohio au lac Érié, amenant du charbon sur le brin aller et remontant du minerai de fer sur le brin retour. Son débit annuel serait de 47 millions de tonnes ; sa construction exigerait trois ans et coûterait 350 millions de francs ; coût inférieur à l'établissement d'une voie ferrée, si l'on tient compte du prix du matériel roulant. L'ensemble des transporteurs grouperait 172 unités d'une longueur moyenne de 600 m, et de 1,80 m de large.

En Europe les Allemands ont des exploitations

de lignite à ciel ouvert qui utilisent des bandes de 2,50 m de large. On imagine la dimension des presses à vulcaniser nécessaires pour fabriquer de pareilles bandes. En France, certaines réalisations en cours, dans le bassin des houillères de la Lorraine, sont à l'échelle américaine ; par exemple, l'exploitation du puits Freyming, à Merlebach, n'utilisera plus aucun moyen de roulage. Le transporteur le plus important, en service depuis l'an dernier, a 1 200 m de long, un débit moyen de 1 200 t à l'heure et toute l'extraction — 14 000 t par jour vers le milieu de cette année — sera concentrée sur des bandes.

Récipients

Une application récente du caoutchouc est celle de l'utilisation de récipients pour le transport de certains produits chimiques ou pharmaceutiques liquides. Il est même possible d'y transporter des boissons depuis que l'on fabrique du caoutchouc « sans goût ».

Les avantages de ce nouveau mode d'emballage sont évidents : plus de bonbonne, plus de panier, plus de paille ; moins de casse, moins de poids, et une solidité dont on peut se faire une idée en pensant aux chocs que peut subir la vessie d'un ballon de foot-ball. En revanche ces récipients, dans lesquels on ne peut mettre n'importe quel produit, sont d'une contenance moindre que les récipients de verre ou de métal.

L'un des types en usage peut cependant contenir 8 l. Renforcé aux coins, il se présente, à vide, sous l'aspect d'une vessie de ballon hexagonale et ressemble, une fois plein, à un parallépipède rectangle qui épousera très exactement la boîte en carton, fibre ou contre-plaqué dans laquelle il voyagera.

SCIENCE ET VIE

Au cours d'épreuves de solidité, des récipients de ce genre, lâchés d'une grande hauteur, ont été retrouvés au sol intact et pleins, alors que la boîte qui les contenait avait subi de forts dommages.

Isolant... ou conducteur

Un caoutchouc spécialement traité est utilisé pour tapisser l'intérieur des réservoirs destinés à contenir des liquides corrosifs : acide nitrique, sulfurique, acétique, etc. ; ce tapissage procure, aussi, une excellente isolation contre les charges électriques qui peuvent naître entre le réservoir métallique et son contenu. A cet effet, le caoutchouc peut être collé sous forme de bandes et vulcanisé par de l'eau maintenue en ébullition ; on peut encore se servir de latex par vaporisation ou trempage.

Généralement, le caoutchouc est un isolant, mais on peut maintenant fabriquer, en feuilles de n'importe quelle longueur, un nouveau « caoutchouc conducteur », qui apportera sûrement de nouvelles solutions à de nombreux problèmes.

L'écume de latex

Ce n'est que vers 1920 qu'on s'est avisé des possibilités d'utilisation du latex — c'est-à-dire le liquide laiteux qu'on obtient lorsqu'on saigne l'hévéa — sur une échelle commerciale. Tel qu'il coule de l'arbre, il est composé de parcelles de caoutchouc suspendues dans une sorte de sérum formé surtout d'eau ; jusqu'à cette époque on ne savait pas empêcher la coagulation due aux agents physiques tels que : chaleur, frottements ou évaporations.

Les recherches expérimentales de laboratoire étaient contrariées par l'irrégularité en qualité des livraisons. Emballé dans les récipients les plus divers, le produit arrivait dans des états de préservation et de concentration extrêmement variables. Tout ceci s'est normalisé : on expédie maintenant vers tous les points du globe du latex stabilisé par un anti-coagulant (ammoniaque, potasse, savons basiques...) et doté d'une concentration constante et élevée.

Pour les utilisations envisagées, les techniciens se heurtèrent à deux difficultés : le contrôle de la coagulation du latex dans la fabrication d'articles moulés et l'élimination des dernières traces d'humidité à l'intérieur de la masse coagulée, une fois la surface séchée par une opération destinée à la rendre imperméable.

La découverte d'un procédé de coagulation au moyen de fluosilicate de sodium fit franchir un pas important. Désormais, le séchage de masses épaisses cessait d'être un problème et le caoutchouc put être produit sous forme d'une masse de cellules communicantes, où l'air passait librement. Les fabricants insistent sur le fait que l'écume de latex n'est pas du caoutchouc spongieux, mais de l'air emprisonné. Un « pouce cube », soit un peu plus de 16 cm³ de cette écume contient, en effet, 250 000 bulles d'air. En couche, l'écume contient 85 % d'air et, lorsque cette couche comporte des ouvertures moulées, la proportion d'air passe à 90 et 95 %.

Ses emplois

L'éponge en caoutchouc est déjà connue depuis 1914 ; on la fabriquait avec du caoutchouc pulvérisé ; mais c'était un échec commercial. Aussi, jusqu'en 1928, les techniciens s'appliquaient surtout à éviter la formation de bulles et ne songeaient guère à en créer artificiellement.

Mais un inconvénient pour certains types d'articles peut devenir un avantage dans d'autres. Un jour, on s'avisait que l'écume de latex obtenue, la première fois, à l'aide d'un vulgaire « fouet » électrique à battre les blancs d'œuf — pouvait être coagulée sans provoquer l'éclatement des bulles. Les applications de cette découverte à la fabrication de caoutchouc spongieux apparaissent bientôt.

Les techniciens mélangèrent à l'écume de latex les ingrédients qui permettaient de contrôler exactement le délai de la coagulation et, dès lors, découverts par la maison Dunlop, les procédés de fouettage et de contrôle de la coagulation du latex donneront lieu à toute une industrie nouvelle. L'écume fluide est versée dans des moules où sa coagulation pourra produire depuis des tapis de quelques millimètres d'épaisseur jusqu'à des matelas de plusieurs centimètres. Ses utilisations sont très nombreuses en ameublement.

Moulages au latex

La fabrication d'objets moulés à partir des latex est peut-être une application moins sensationnelle, mais tout aussi appréciée des fabricants et surtout des artisans. Elle se traduit pour eux par une économie importante de puissance motrice, de matériel et de main-d'œuvre.

Un procédé mis au point par l'I. F. C. consiste à utiliser un ferment qui rend le latex thermosensible, c'est-à-dire que le mélange, fluide à la température ordinaire, se coagule au même instant dans toute sa masse lorsqu'on le chauffe, et prend exactement la forme du moule. On supprime ainsi toutes les additions d'agents coagulants et les inconvénients qui peuvent en résulter, notamment le lavage du gel, indispensable dans les autres procédés pour la bonne conservation des objets. On peut alors obtenir des objets de n'importe quelle épaisseur sans aucune difficulté : semelles, ballons, jouets, bouchons, etc., ainsi que tous les objets creux à parois minces et à formes compliquées.

Le latex a beaucoup d'autres applications parmi lesquelles nous citerons les revêtements du sol par son incorporation au ciment, l'imprégnation de textiles, la fabrication d'objets au trempé (gants), de feuilles en continu, de fils, de liants et d'adhésifs. Ces deux derniers domaines demeurent néanmoins à peine explorés. Mais, grâce aux progrès récemment réalisés dans la technique du latex et grâce à son alliage possible avec de nombreux matériaux, on peut dire que les débouchés que l'avenir offre au caoutchouc, sous cette nouvelle forme, seront innombrables.

QUAND L'OUTIL EST FAÇONNÉ POUR LA MAIN QUI L'UTILISE

La bonne adaptation de l'outil à la main de l'ouvrier d'une part, et d'autre part aux tâches pour lesquelles il est façonné, revêt une énorme importance, technique et même proprement scientifique. Des études sérieusement menées font aujourd'hui éclater l'empirisme routinier qui régnait en ces matières depuis... l'âge de pierre.

« JE me suis étonné parfois — écrivait Paul Valéry, en 1938, dans son *Discours aux Chirugiens* — qu'il n'existât pas un « traité de la main », une étude approfondie des virtualités innombrables de cette machine prodigieuse qui assemble la sensibilité la plus nuancée aux forces les plus déliées... *Faire* est le propre de la main... J'irai jusqu'à dire qu'une relation réciproque des plus importantes doit exister entre nos pensées et cette merveilleuse association de propriétés toujours présentes que notre main nous annexe... Ce que touche la main est réel. »

Un Allemand, le Dr Herig, sur le fauteuil du patient, au cours de l'extraction fort douloureuse d'une dent, dut faire des réflexions à peu près identiques. Elles l'amènèrent à conclure que le manche des instruments et des outils, dont la fonction est de prolonger la main, était conçu d'une façon tout à fait irrationnelle. Le manche, en effet, reliant, à la partie de l'outil qui exerce le travail, la main qui commande, doit être approprié à la conformation de celle-ci.

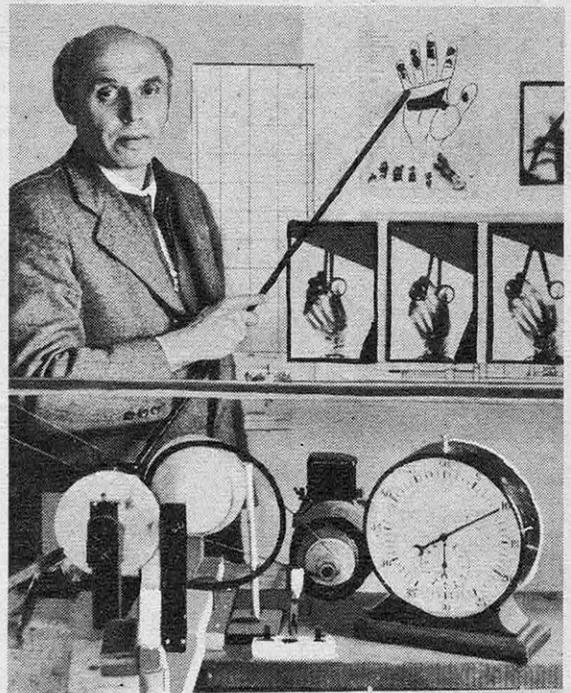
Les premières recherches commencèrent en 1932 et portèrent d'une part sur les différentes manières de saisir, d'autre part sur la conformation de la main en ses parties agissantes.

Comment agit la main

Dans les multiples cas possibles, le principe essentiel de la préhension est le même : approcher progressivement les différents doigts du corps qu'on veut saisir et exercer ensuite une pression sur celui-ci pour vaincre son poids et lui communiquer éventuellement la force qui produira l'action désirée.

Mais, si le principe est le même, les différentes combinaisons de l'activité manuelle sont variées et peuvent se classer en de nombreux groupes dont les trois principaux sont :

1° Action de *saisir* des objets que la main ne peut prendre parce qu'ils sont trop petits, trop gros, trop lourds ou difficiles à manier. Ainsi le manche des pincettes qui servent d'intermédiaire doit transmettre avec fidélité la délicatesse, la

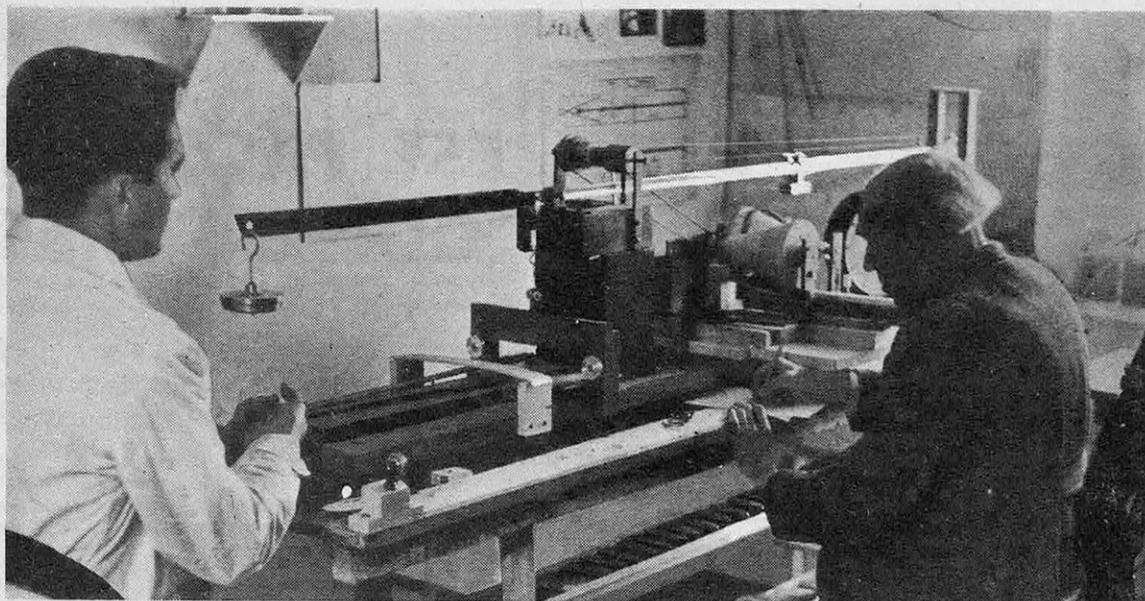


● En étudiant des empreintes aussi bien que l'anatomie en mouvement révélée par les rayons X, l'Allemand Herig s'est efforcé d'adapter les outils à la main autant qu'à leur emploi.

précision, la puissance (pincettes d'horloger, tenailles de dentiste, de forgeron, etc.).

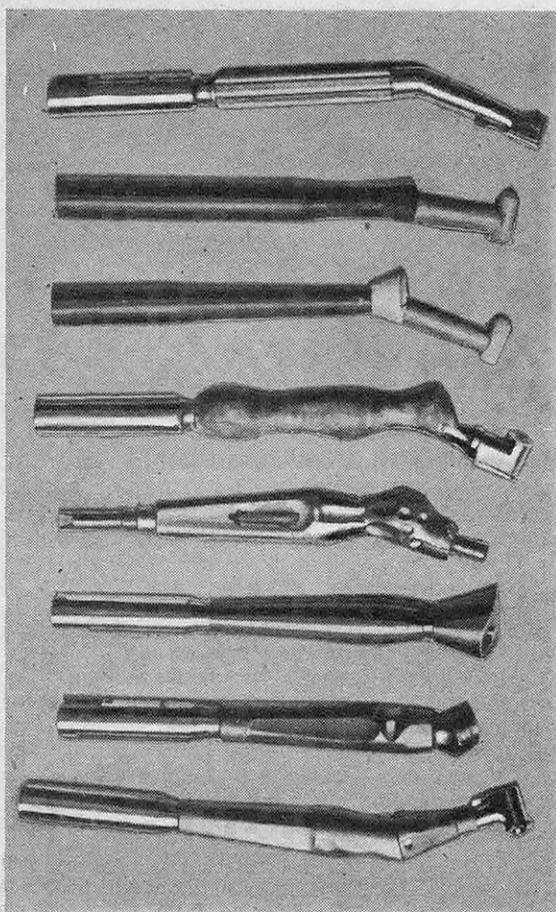
2° Action de *tenir* par pression et de *retenir* : on ne change ni la forme ni la situation de l'objet, qui est maintenu par des pinces agissant à la manière des presse-livres. Le manche sera conçu de façon à assurer un contact total avec la main (réalisation : pinces plates).

3° Action de *forcer* en modifiant la forme ou la position. Elle oblige à vaincre une résistance pour ouvrir, façonner ou refermer. Appartiennent à cette catégorie l'outillage de pression



● La qualité de la prise en main est mesurée avec un appareil spécialement construit par Herig dans ce but. Des pièces de bois de forme ovale et de diamètres différents sont placées successivement entre la main de l'expérimentateur

et les pincettes qu'il serre. Un poids se déplaçant le long d'une règle graduée permet de déterminer avec précision la pression maximum exercée sur les pincettes, et donc la grosseur optimum du manche, permettant la meilleure saisie.



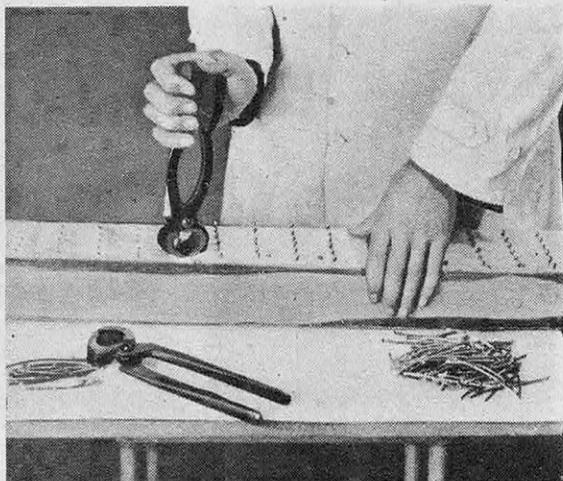
et l'outillage de sectionnement. Le premier correspond au foulage, aux impressions, et comprend les marteaux pour empreindre et écraser, les rouleaux de pâtisseries, les spatules de céramiste, etc. Le second se rapporte aux actions de frapper, gratter, couper, percer, forer, et englobe marteaux, couteaux, tournevis, etc.

La suie... et les rayons X

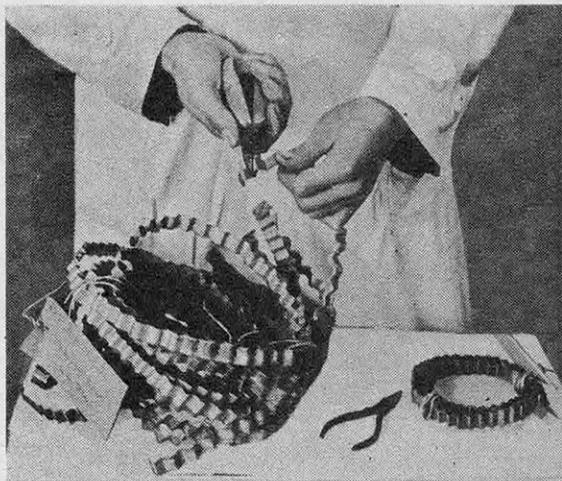
Les recherches sur la conformation de la main furent facilitées par les rayons X, grâce auxquels furent déterminées les parties de la main ayant une fonction dans les différents aspects de la préhension. Le Dr Herig compléta ses essais par des expériences consistant à enduire de suie chaque manche d'outil. Les traces laissées sur la main révélèrent les sièges de pression de celle-ci tandis que la disparition de la suie sur les poignées révélèrent les points de contact qui devaient subir une modification pour augmenter la puissance du geste, améliorer le rendement et diminuer les fatigues et les accidents.

L'étude scientifique fut continuée avec le concours d'appareils électromécaniques destinés à mesurer la pression maximum de la main. Des pièces de bois en forme d'ellipse de diamètres très différents furent tour à tour disposées sur les manches d'outils jusqu'à ce que fût

← On suit ici l'évolution des formes de la « pièce à main », manche dont le façonnage doit être très précis puisque sur lui s'adaptent les fraises, meules, etc., des dentistes. De haut en bas : l'ancien manche de dentiste, puis trois outils expérimentaux ; trois échantillons de manche rationnel en fabrication ; enfin la « pièce à main » définitive.



● L'ingénieur démontre pratiquement sur des tenailles les avantages de ses manches bien adaptés à la main.



● Dans le façonnage d'une bande de fer-blanc, les outils Herig se montrent également supérieurs aux autres.

obtenue la « saisie optimum ». D'autres expériences permirent de calculer les coefficients de frottement sur un métal d'une espèce déterminée et de les réduire au minimum.

Les premières applications furent réalisées sur les instruments de chirurgie dentaire et de chirurgie générale. Mais là ne se bornèrent pas les efforts des chercheurs, qui ne firent pas moins de trois cent cinquante à quatre cents essais pour obtenir le manche idéal des couteaux de boucher !

Des outils bien en main

Les doigts occupent une place bien déterminée sur le manche d'un outil et l'effort à produire ne s'exercera pas de la même manière sur une bêche, une pelle, un marteau-pilon ou un balai ! Ce n'est pas la main qui doit se conformer à l'outil, mais l'outil qui doit se conformer à la main : seule celle-ci est sensible, peut toucher, éprouver, mesurer et doit trouver dans l'instrument un auxiliaire et un complément.

Il faut convenir que l'on s'en est peu soucié depuis la pièce de silex grossièrement fixée au bout d'un manche qui servait aux premiers hommes. Il est frappant de voir que, depuis des siècles, les manches des outils ont à peu de chose près la même forme obtenue par empirisme. On pourrait en conclure hâtivement que, du premier coup, ils furent parfaitement construits pour répondre à leur destination, mais les travaux que le D^r Herig mène dans le Wurtemberg semblent infirmer cette opinion.

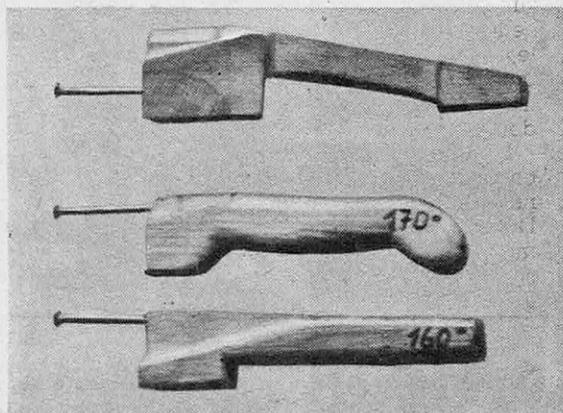
Un champ d'exploration immense est ouvert aux chercheurs.

Une science nouvelle est peut-être née, la « chirotechnique », dont l'utilité n'est pas discutable.

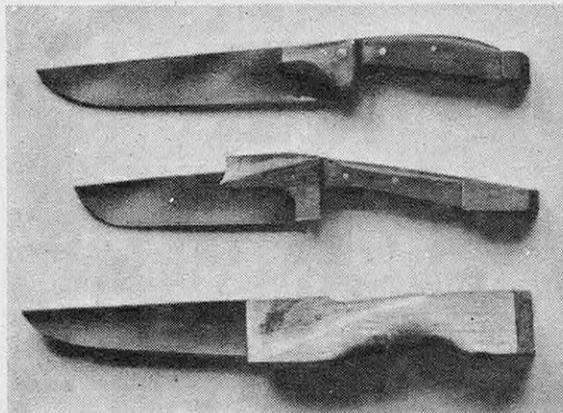
Il ne s'agit plus d'aller au bois sans cognée...

R.-J. Forbin

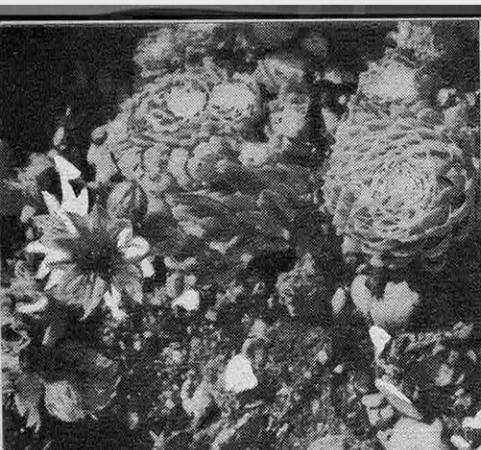
(Reportage photographique d'Alex Büttner)



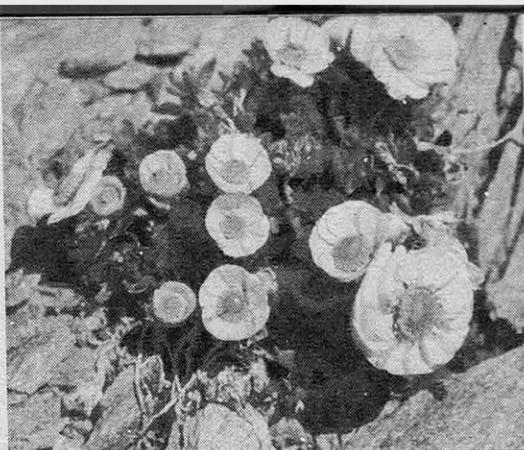
● Ces manches de formes diverses ont été établis à l'« Institut d'étude des manches » de Herig. Adaptés à des lames, ils permettront l'utilisation optimum du pouce.



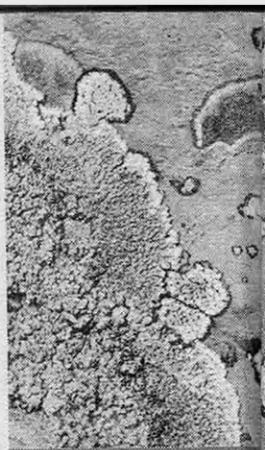
● Voici les dernières formes établies par le même Institut pour un couteau de boucher avant la fabrication du modèle définitif d'étude, qui résulte de 350 à 400 expériences.



LA JOUBARBE « TOILE D'ARAIGNÉE » (« *Sempervivum arachnoideum* »), plante grasse de haute montagne (1 300-3 000 m).



RENONCULE GLACIAIRE (« *Ranunculus glacialis* ») dans le massif de l'Iséran (3 000 m). Elle a été observée au-dessus de 4 000 mètres.



LICHEN. Association taire et d'un petit excellence la plante

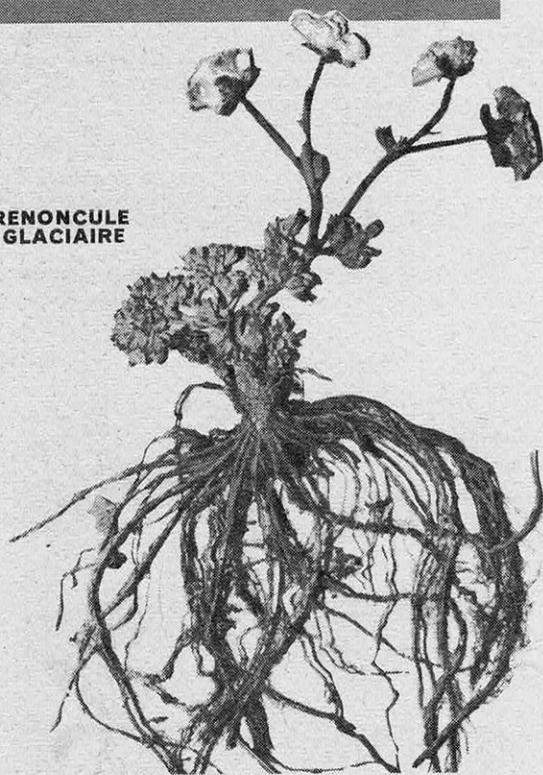
Ces plantes qui, avec la fonte des neiges, viennent de revoir la lumière, donneront en prompt succession leurs fleurs, puis leurs fruits, car elles ont su s'adapter à la brièveté de leur été et aux terribles conditions de vie en altitude.

EN MONTAGNE

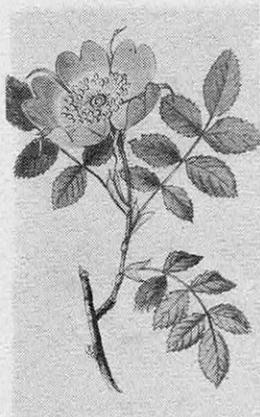
ON trouve des fleurs, et même de grandes et belles fleurs, sur les cimes les plus élevées de l'Europe, régulièrement au-dessus de 3 000 m dans nos Alpes ; la renouveau glaciale subsiste même au sommet du Finsteraarhorn, par 4 275 m. Or ces plantes vivent sur un minimum d'humus et ne peuvent manifester d'activité que durant le temps où la neige les laisse à découvert. Elles doivent, en moins d'un mois, dresser leurs feuilles, épanouir leurs fleurs, mûrir leurs graines, les éparpiller, sans omettre d'assurer leur propre vie, c'est-à-dire de réunir les réserves nécessaires à onze mois d'hivernage.

On se demande vraiment comment peuvent prospérer ces végétaux et où ils peuvent puiser les énergies propres à assurer leur « sprint » d'été.

RENONCULE GLACIAIRE



● Cet exemplaire d'herbier de renouveau glaciale montre bien l'importance de l'appareil floral par rapport aux organes feuillus, et surtout le développement des racines, qui vont puiser le liquide nourricier de la plante, si rare en altitude, dans les moindres fissures des parois rocheuses.



L'ÉGLANTIER DES ALPES (*Rosa alpina*) est un arbrisseau qui dépasse rarement 50 centimètres et fleurit dès juin.



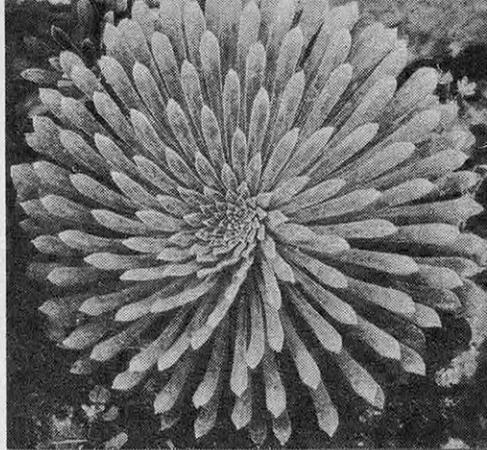
L'ARNICA (*Arnica montana*), plante vénéneuse, est commune jusqu'à 2 800 mètres. Elle fournit la teinture pharmaceutique.



d'une algue élémentaire champignon, c'est par des lieux désertés.



ANÉMONE PRINTANIÈRE (« *Anemone vernalis* »). Cette photographie a été prise dans l'Iseran 48 heures après la fonte des neiges.



SAXIFRAGE A FEUILLES LONGUES (« *Saxifraga longifolia* »). On voit ici la rosette très serrée qui précède la floraison.

LA PLANTE FRUCTIFIE EN UN MOIS

L'humus nourricier provient-ils des poussières menées par le courant d'air ? Est-il dû au délitement de la roche qu'érodent les phénomènes atmosphériques : pluie, gel, etc. ? A-t-il pour origine des débris animaux ? Tous ces phénomènes ont certainement un rôle, mais ce sont surtout les lichens qui fournissent l'humus.

Les lichens apportent la vie

Première manifestation végétale sur la pierre nue, ils y vivent de granit et d'air ; leurs débris seront les éléments du terreau qui, plus tard, accueillera de vraies racines.

Association d'un champignon et d'une algue élémentaire, le lichen a très peu de besoins tant cette entr'aide est efficace (symbiose).

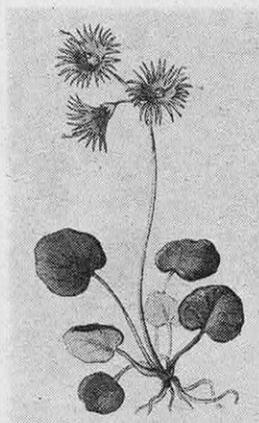
Les bourrasques ont amené sur le rocher vierge le grain de poussière assez complexe qui assure la dissémination de l'espèce. L'associé champignon s'accrochera par ses crampons et commencera l'extraction de la pitance minérale. De son côté, l'associé algue procédera à l'assimilation chlorophyllienne. Prenant le carbone au gaz carbonique présent dans l'air, il va assurer au consortium l'élément sans lequel la vie est impossible et, très lentement, le lichen s'accroîtra. Puis les débris mortifiés de la croûte dont le lichen couvre le rocher tombent dans la fente voisine. Là, leurs molécules sont remaniées par la fermentation, par l'action des premiers animaux attirés par la matière organique. Ainsi se constitue une sorte de terreau promis à la germination des graines.



LA VERGERETTE DES ALPES (*Erigeron alpinus*) affectionne les pierrailles et les rochers jusqu'à 2 600 mètres environ.



L'EDELWEISS (*Leontopodium alpinum*), la plus célèbre des plantes de montagne, leur symbole, vit entre 1 800 et 3 400 m.



LA SOLDANELLE DES ALPES (*Soldanella alpina*) fleurit surtout sur les prairies, dès que la fonte des neiges se produit.



LA PRIMEVÈRE FARI-NEUSE (*Primula farinosa*), très élégante, habite toutes nos montagnes jusque vers 2 700 mètres.

SCIENCE ET VIE

On connaît même une plante sœur des lichens, indépendante, celle-ci, et qui prospère dans la neige elle-même. Qu'a-t-elle pour vivre? De l'eau solide, pratiquement vide de sels minéraux, une température de 0°, et elle ne peut guère compter que sur le carbone que son pigment rouge prend à l'atmosphère. Pourtant cette seule cellule de *Sphorella* va se reproduire au point de colorer des hectares de névés. C'est à ce végétal de rien qu'est dû le pittoresque phénomène de la « neige rose ».

La sécheresse saharienne de la haute montagne

Si le carbone, les sels minéraux forment le substratum alimentaire primitif des plantes de la haute montagne, si les fermentations ultérieures donnent plus de possibilités à la flore, l'eau est un élément indispensable du développement végétal.

Dans ces régions élevées, elle ne manque pas, mais elle y a un régime si variable qu'un végétal des plaines ne pourrait s'en accommoder.

Solide, l'eau pèse onze mois sur la végétation. Lors de la fonte des neiges, la terre est une véritable éponge humide ; mais tout à coup intervient le soleil. Il est, en ces lieux, si riche en rayons calorifiques qu'il chauffe intensément le rocher, évapore le liquide ; pendant les heures chaudes de la journée règne une sécheresse telle que la plante périrait si n'y paraissaient certains mécanismes physiologiques et certaines adaptations anatomiques, comme, par exemple, l'important écheveau de racines de grande longueur qui vont puiser le liquide nourricier au plus profond des fissures. Chez le végétal de haute montagne, la partie enterrée a un développement énorme par rapport aux organes aériens.

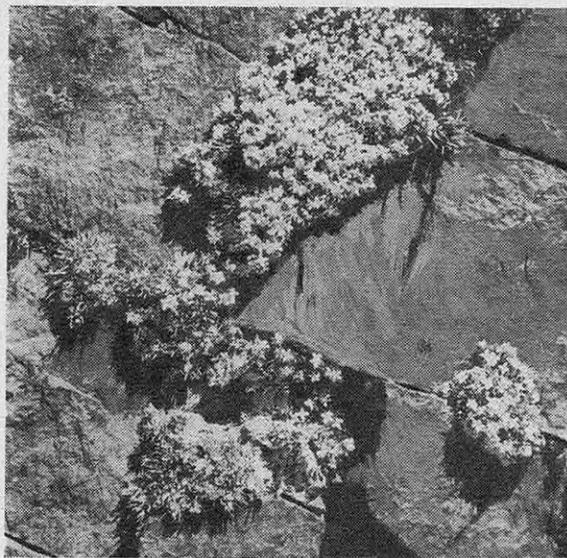
La nuit, les précipitations atmosphériques provoquent une humidité variable qui, s'il gèle, se transforme en un verglas gainant feuilles, tiges et fleurs d'une gangue glacée qui serait fatale au plus rustique des légumes de nos jardins. Il est ainsi courant que, en vingt-quatre heures, une plante de la zone des neiges ait à affronter des températures allant de + 50° à - 20°. Elle vit cependant, malgré la lumière trop riche en ultraviolets ; elle vit contre toute une nature ennemie, et ce combat se traduit par certains caractères, certaines dispositions qui donnent aux plantes de la haute montagne des formes sinon absolument typiques, du moins assez différentes de celles des herbes de nos campagnes, et confèrent à la flore d'altitude un aspect bien spécial.

Dans le court laps de temps imparti à leur vie active, les espèces de montagne doivent verdier, fleurir et fructifier, mais cela ne laisse dans leur programme pas de place pour la germination et la croissance. Ce travail doit avoir été accompli une autre année, si bien qu'elles ne sont jamais annuelles, ni même bisannuelles, mais vivaces (c'est-à-dire qu'elles vivent plusieurs années). C'est un caractère qui, dans la zone des neiges, ne souffre pas d'exception.

Les plantes d'altitude collent au sol

Du fait des conditions du milieu, la flore de haute montagne a un aspect bien spécial. Longuement écrasées par la couche neigeuse ou violemment plaquées au sol par le vent, beaucoup de plantes adoptent des attitudes assez caractéristiques de « coussinet », de « reptation », de « rosette ».

Le *coussinet* est moins un dispositif contre le



LE SILÈNE SANS TIGE (*Silene acaulis*) est dit « mousse rose », bien qu'il s'agisse d'une sorte d'œillet. Il adopte la disposition en coussinet, très favorable à la lutte contre la terrible sécheresse de la haute montagne.



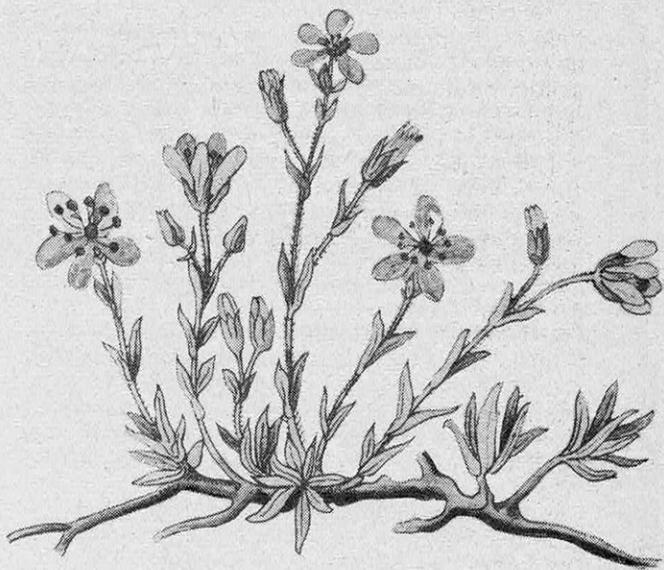
LA BENOÏTE RAMPANTE (*Geum reptans*) peut pousser jusqu'à 3 400 m. Comme le montre cette photographie prise en Oisans, ses fleurs sont parfois mâles, par défaut de développement de la partie femelle (carpelles).

vent que contre les « pointes » de sécheresse : la preuve en est que certaines plantes des déserts bas adoptent cette forme. Il s'agit d'une sorte d'éponge faite des feuilles nouvelles et des anciennes qui, quoique mortes, ne tombent pas et conservent, aux heures d'intense rayonnement, l'eau accumulée pendant la nuit.

Beaucoup de plantes de l'étage alpin supérieur ont cette allure (draves, saxifrages, androsaces). L'exemple le plus connu de coussinet est celui du silène acaule, dit « mousse rose ». Il ne s'agit aucunement d'une muscinée, mais d'une caryophyllacée, d'une sorte de petit œillet dont les rameaux feuillus, très drus, très serrés les uns contre les autres, se disposent en touffes bombées et fermes. Ce coussin se piquette de fleurettes tellement nombreuses que la plaque en prend la couleur tendre qui vaut à l'espèce son surnom.

La reptation, disposition adoptée par les végétaux dans toutes les régions venteuses, par exemple à la pointe du Raz (Finistère), vise en effet essentiellement à lutter contre le vent.

Les derniers arbres de la région subalpine prennent le type « tortillard » : les genévriers même ont perdu leur port orgueilleux ; dans la zone alpine, les saules se confondent avec le sol. « Plantez un saule au cimetière », a demandé Alfred de Musset, mais, lorsque le mélancolique souvenir entretenu pieusement au Père-Lachaise atteint la trentaine, il devient si encombrant qu'on est obligé de l'abattre et de lui procurer un successeur. Un saule de trente ans, à 3 000 m, n'occupe pas un demi-mètre carré de surface et ne dépasse pas le sol de plus de 6 ou 7 cm. Pourtant ses rameaux ligneux enserrrent le rocher comme les tentacules d'une pieuvre et l'on peut parler d'une forêt laminée prolongeant la vraie silve



CETTE ARÉNAIRE (*Arenaria purpurascens*) est la proche parente de « l'*Arenaria musciformis* », qui, semble-t-il, détient le record d'altitude pour les végétaux, puisqu'on l'a trouvée dans l'Everest au-dessus de 6 600 mètres.

bien au-dessus de la limite supérieure de la végétation arborescente et même arbustive.

Ainsi on peut voir dans le jardin alpin du Muséum de Paris un saule de montagne qui y est planté depuis quinze ans. Nul rameau n'a encore osé redresser la tête.

La rosette est une dernière disposition des feuilles des plantes qui semble relever de la tendance à s'accoler au sol. La tige étant réduite à rien, les feuilles s'étalent en une coarde radiée, comme piquée sur le sol. Cette attitude rappelle l'expérience classique de Bonnier sur les topinambours, qui perdirent en montagne leur allure de tige haute et feuillue pour s'étaler au ras du sol. Quelques plantes des plaines adoptent ce type de végétation.

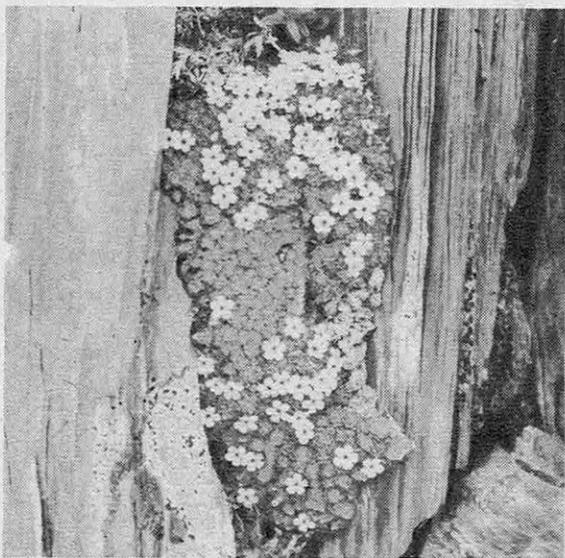
La plante grasse retient l'eau

Quelques espèces obviennent aux inconvénients des « pointes » de sécheresse par le procédé de la plante grasse. Leurs tissus deviennent susceptibles de se gorger d'eau aux heures humides et ne laissent évaporer cette eau que difficilement lorsque s'intensifie l'insolation.

Une plante curieuse, que l'on rencontre encore vers 3 000 m, la joubarbe « toile d'araignée », utilise à la fois la disposition en rosette et les caractères de la plante grasse. Ses feuilles gonflées de sucs émettent, quand elles sont jeunes, une sécrétion balsamique collant les poils qui les bordent. Lorsque les feuilles s'ouvrent, ces filaments se tendent, s'allongent et déterminent l'étrange dentelle qui a donné son nom à l'espèce.

Une fourrure contre le froid

On peut s'étonner que des végétaux destinés à subir des froids considérables ne réagissent pas par l'emploi systématique d'un revêtement pileux.



LE COUSSINET est un dispositif protecteur qu'adopte la plante (ici une androsace, vers 3 000 m) pour mieux résister à la chaleur : grâce à sa structure très serrée, le coussinet retient l'eau aux périodes de grande chaleur.

SCIENCE ET VIE

Certaines espèces comme la benoîte rampante, l'éritriche nain, possèdent bien des poils, mais guère plus que certaines plantes de la vallée.

Seuls l'achillée naine, le pied-de-chat, quelques armoises et surtout l'edelweiss se revêtent véritablement d'une fourrure. Tout le monde connaît cette composée qui ne se flétrit pas à la dessiccation. Sa pilosité semble bien avoir pour but de protéger les organes floraux contre le froid puisque, lorsqu'on transpose l'espèce dans la plaine tempérée, elle perd une grande partie de sa gaine velue.

Les exemples que nous venons de citer présentent tous, plus ou moins, des dispositifs de protection ; pourtant, certaines espèces des plus hauts sommets semblent n'avoir recours à aucun.

Ainsi la renoncule glaciale, qui élève ses fleurs roses avec une réelle désinvolture, ne se protège qu'avec beaucoup de discrétion. De même pour la benoîte rampante : lorsqu'on voit à l'angle d'un rocher cette belle rosacée aux fleurs d'or, on se demande comment elle peut vivre en ces climats redoutables.

Pas plus que beaucoup d'autres, le problème de l'accommodation à l'altitude et aux frimas ne comporte une simple et unique solution.

La saison-éclair

Durant le long hiver alpin, les plantes « dorment », c'est-à-dire que leur vie est ralentie au maximum et les échanges intercellulaires juste suffisants pour préparer la période active. Il arrive que celle-ci ne vienne pas, que la neige ne fonde pas ; il faut alors rester en léthargie vingt-trois mois, et l'on affirme que la renoncule alpine, réduite à ses racines, peut attendre plusieurs années le retour de la lumière.

Lorsque la croûte nivale fond normalement, il est certain qu'avant sa disparition complète les plantes pressentent leur été sans printemps, car, dès qu'elles sont découvertes, des taches vert tendre se montrent au cœur des débris bruns et fanés des feuillages anciens.

Bien plus, il y a des fleurs impatientes. La soldanelle est de ces perce-neige comme en sont, à altitude moindre, les crocus vernes ; l'on voit la fleur de soldanelle surgir du trou rond qu'elle a rapidement percé à travers la dernière languette neigeuse.

C'est dans tous les cas avec célérité que la plante arrive à fleur et les anémones, en particulier, s'épanouissent sitôt à l'air libre.

La beauté des fleurs d'altitude

Les fleurs de montagne sont grandes, surtout par rapport à l'appareil végétatif qui les porte : lorsqu'on cueille une primevère, une gentiane, on est frappé de la taille de la fleur comparée à la toute petite verdure d'où elle émerge.

Dans le cas du saxifrage à feuilles longues, une grappe s'élevant jusqu'à 70 cm de hauteur et composée de plusieurs centaines de fleurettes se dresse au centre d'une rosette qui n'a pas 12 cm de large.

Les fleurs de montagne sont aussi nombreuses. Il semble que, devant les grandes difficultés que

rencontre la reproduction de ces plantes, la nature ait voulu s'assurer le maximum de chances. Les corolles sont parfois si denses que les feuilles en sont complètement cachées.

Les fleurs de montagne sont enfin vivement colorées. Est-ce un effet de la densité des radiations ? Le bleu, par exemple, qui est si médiocrement représenté dans la plaine, prend vers les sommets une intensité dont témoignent la gentiane, le myosotis, l'éritriche nain, auquel la qualité de son bleu a dû le surnom d'« œil de la montagne ».

Comment est assurée la continuité des espèces

Sauf sa hâte, la fécondation n'est pas autre que dans la vallée : autofécondation, répartition du pollen par le vent et surtout par les insectes, etc.

Puis vient la maturation. Elle se fera également vite. Souvent, comme c'est le cas pour la renoncule glaciale, les enveloppes florales persisteront, se transformeront en un vêtement duillet pour protéger l'avenir de l'espèce.

La dissémination sera assurée par les oiseaux parfois, le vent presque toujours et, pour aller très loin, beaucoup de graines se couronneront d'aigrettes, comme dans la plaine. Ainsi pour les renonculacées, les rosacées, et bien d'autres familles : les graines que l'alpiniste rencontre le plus souvent sont celles de l'anémone, de la dryade, de la benoîte rampante. Cette dernière possède d'ailleurs un autre mode d'extension : elle émet des rejets comme un fraisier, des « stolons » portant à quelque distance des boutures naturelles qui perpétuent l'espèce. On trouve des systèmes analogues chez les joubarbes et chez les plantes en coussinet.

Un merveilleux spectacle

Voir vivre ces plantes est une joie pratiquement réservée aux alpinistes. Pourtant on peut se faire une idée du décor floral des montagnes en visitant les jardins alpins. Aux Parisiens, le Jardin des Plantes offre cette ressource, mais il faut savoir choisir son moment. C'est fin mai ou au début de juin qu'on doit faire sa visite.

En montagne, il est d'ailleurs possible de monter en certains endroits assez haut par la route pour voir la plupart des espèces citées ici.

Dans les Alpes, il faut surtout visiter :

- le col de l'Iseran (2 769 m) ;
- l'ensemble col du Galibier (2 556 m) — col du Lautaret (2 058 m) ; à ce dernier col est entretenu un remarquable jardin alpin ;
- les cols d'Izoard (2 280 m) et de Vars (2 111 m) ;
- les cols d'Allos (2 200 m) et de la Cayolle (2 326 m).

Dans les Pyrénées :

- le cirque de Gavarnie ;
- le col du Tourmalet (2 122 m) et le pic du Midi de Bigorre (2 877 m).

Mais rien ne remplacera jamais le contact direct de l'alpiniste avec les fleurs de la montagne. Il est peu de circonstances où l'effort physique soit mieux récompensé.

Dr Lucien Marceron

Vers une audition continue
de plus en plus prolongée

LA GRAVURE DU SON SUR FILM

LES 40 millions de tourne-disques en service dans le monde entier et les 250 millions de disques fabriqués annuellement aux États-Unis suffisent à démontrer combien est appréciée la qualité des enregistrements sur disque et leur reproduction. À dire vrai, on peut encore reprocher à cette dernière un léger bruit de fond et surtout la faible durée de l'audition, bien que certains procédés permettent déjà de sextupler celle-ci. Maintenant voici une formule qui, à certains avantages du disque, prétend combiner certains de ceux du ruban magnétique dont on connaît la vogue grandissante.

Films et rubans

Il ne va pas être question d'un enregistrement magnétique, mais de la gravure sur un ruban de sillons analogues à ceux d'un disque. Aucune considération technique n'impose, en

fait, l'emploi du disque ; témoin le cylindre d'Edison ; la bande de papier des frères Lumière (1903) ; le film cinématographique gravé de Faucon-Johnson (1925) et celui d'Huguenard (1929). Faute de moyens suffisants, ces procédés ne furent pas entièrement mis au point et exploités et ce sont des nécessités militaires qui, de 1939 à 1945, ont provoqué des réalisations pratiques.

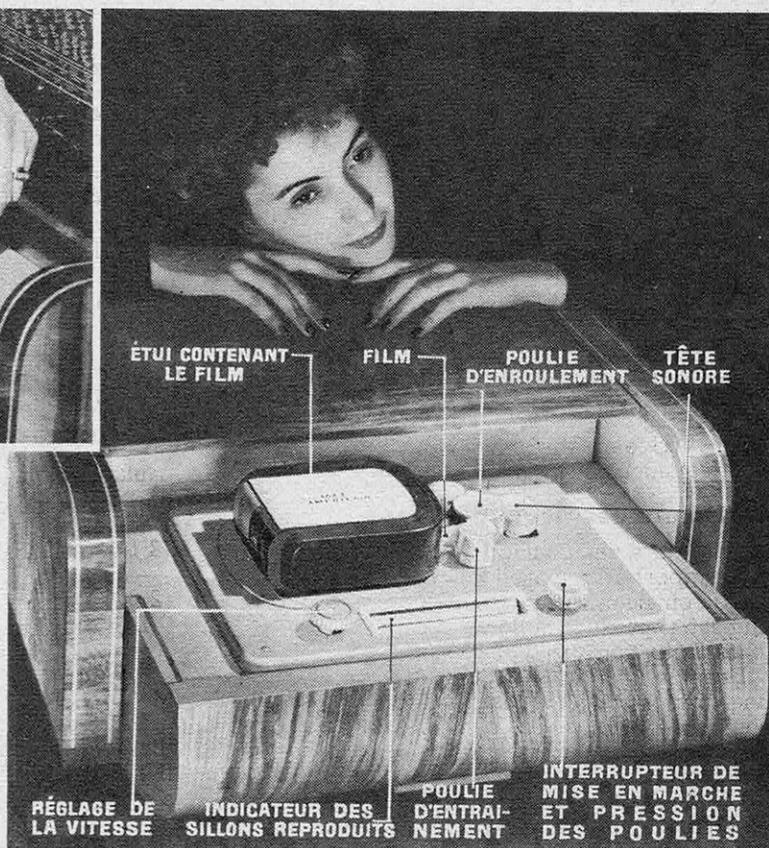
Le film gravé

La plus avancée de ces réalisations, mise au point en Allemagne, vient de faire son apparition en France. C'est le Téfiphone, machine parlante utilisant une bande plastique à base de polyvinyle, de 16 mm de large, sur laquelle sont gravés cinquante-six sillons à ondulations variables.

Disons tout de suite que les bandes gravées sont éditées industriellement et que seule leur reproduction est à la portée du public. L'enregis-



● Ci-dessus : le film gravé est inséré entre une poulie et le lecteur de son. On voit ci-contre les divers organes de l'appareil. Un bouton permet de régler la force appuyant le saphir sur le film (environ 30 g), puis de commander la mise en marche. Un autre bouton sert au réglage de la vitesse de déroulement du film. La tension variable engendrée dans le lecteur de son est amplifiée par les étages basse fréquence du radiorécepteur situé au-dessus du Téfiphone. Les cinquante-six sillons qui sont gravés sur le film assurent, à la vitesse de 45,6 cm/s, une heure d'audition pour une seule face d'enregistrement.



SCIENCE ET VIE

trement initial est effectué sur une bande spéciale magnétique ; le courant modulé engendré dans une tête de reproduction magnétique alimente le burin électromécanique chargé de graver le sillon sonore sur un ruban qui présente les dimensions et la longueur du ruban définitif et enduit d'une cire spéciale. Ce ruban, argenté par pulvérisation cathodique dans le vide, reçoit ensuite par électrolyse un dépôt de cuivre et il devient la matrice qui sert à tirer les épreuves commerciales. L'impression a lieu par contact sous pression sur la bande plastique chauffée à 400° C. On obtient ainsi plusieurs copies par minute. La bande imprimée est ensuite coupée, puis soigneusement collée bout à bout de façon à former un ruban sans fin, opération très délicate, car les sillons doivent se correspondre exactement (il y en a quatre par millimètre.) Elle est, une fois finie, placée dans un étui en forme de livre, qui ne pèse que 210 g. Ainsi protégée et à l'abri de la poussière, la bande enregistrée n'exige aucun entretien. De nombreux enregistrements de musique classique, de danse et de chant ont déjà été réalisés.

La machine parlante

La reproduction sonore est assurée par un lecteur de son, pick-up piézoélectrique, muni d'une pointe en saphir spécial et d'un filtre. La

pointe n'appuie sur la bande qu'avec une force de 30 g. La tension électrique modulée recueillie aux bornes du lecteur de son est du même ordre de grandeur que celle obtenue avec un pick-up à disques. On peut donc l'amplifier par les étages basse fréquence d'un radiorécepteur. L'audition est excellente ; bruit de fond très faible.

Peu encombrant, l'appareil de lecture peut être combiné avec un poste radiophonique.

L'étui chargé de sa bande étant placé sur le plateau de l'appareil, il suffit de mettre en route le moteur et d'appliquer sur la surface du film la pointe du lecteur de son. A la vitesse de 45,6 cm/s on obtient une audition de près d'une heure pour une face de la bande. Cette durée doit pouvoir être doublée en utilisant les deux faces.

Un indicateur optique permet de connaître à chaque instant le nombre de sillons passés et de commencer l'audition en un point quelconque de l'enregistrement.

Ce procédé, qui ne fait nullement concurrence au disque pour les auditions de faible durée, peut d'ailleurs être combiné avec un tourne-disque très simple assurant l'audition à la vitesse normale de 78 tours/mn ou à 45 tours/mn.

Pierre Hemar

LE ROULEMENT A BILLES PERMET LE REMONTAGE AUTOMATIQUE DES MONTRES DE DAMES

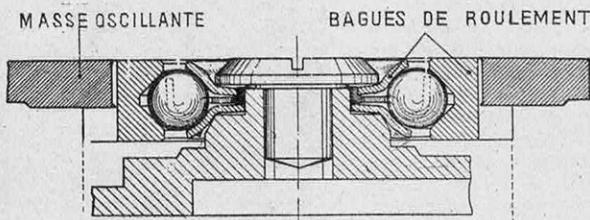
LE remontage automatique d'une montre s'obtient grâce à la présence d'une masse mobile autour d'un axe dont l'inertie l'empêche de suivre instantanément les déplacements de la montre, si légers soient-ils.

Déjà considéré comme un tour de force technique pour la montre-bracelet d'homme, le remontage automatique vient en Suisse d'être cependant étendu à la montre-bracelet de dame, grâce à l'emploi d'un roulement à billes au lieu du pivot à rubis classique. Mais quelles billes ! Il en faut mille pour faire un gramme. Elles sont insérées entre une bague d'acier extérieure solidaire de la masse pivotante où elles sont maintenues et une bague de roulement intérieure fixe. La bague extérieure porte une denture qui transmet l'énergie au ressort et assure son remontage.

Pour améliorer encore le rendement déjà accru par l'extrême faiblesse du frottement, on a rendu moteurs les mouvements de la masse pivotante quel qu'en soit le

sens de rotation et supprimé les butées qui en limitent l'amplitude. Le redressement de l'action alternative de la masse est obtenue au moyen de deux systèmes de cliquets sans ressorts et d'un renvoi renverseur. Selon le sens de rotation de la masse, c'est l'un des deux systèmes qui agit.

D'un diamètre de 17,5 mm, le mouvement comporte une trotteuse centrale permettant de lire aisément les secondes. Les essais ont montré que la montre se remonte complètement en une journée. Ainsi le ressort est toujours complètement tendu, ce qui améliore la régularité de marche. Enfin, la réserve de mouvement atteint 40 heures.



CETTE CHAMBRE BLINDÉE EST A L'ABRI DES CAMBRIOLEURS

L'AUDACE et l'ingéniosité des perceurs de murailles ont amené la succursale parisienne d'une banque américaine à réaliser, non loin de l'Opéra, une protection qui défie toute tentative de cambriolage.

Le principe qui a présidé à l'édification de cette chambre forte peut s'énoncer : « un coffre en acier dans un coffre en béton » : dans les murs, qui ont un mètre d'épaisseur, sont noyées des plaques d'un alliage capable de résister au chalumeau oxyhydrique. La seule issue de cette pièce est une porte construite aux États-Unis et constituée par seul bloc d'acier de 17 t, avec un évidement qui contient le mécanisme de blocage. Étant donné son poids, il a fallu obtenir une autorisation spéciale de la préfecture de police pour la faire passer par certaines rues de la capitale. Elle est cependant si parfaitement équilibrée en son milieu qu'on peut la pousser d'un seul doigt. Pour

éviter qu'elle ne puisse éventuellement être ouverte par le déboulonnage de ses deux gonds — entreprise qui, au demeurant, exigerait un matériel et un laps de temps considérables — elle est dotée de vingt-deux verrous qui s'encastrent latéralement et verticalement dans son chambranle. Sa fermeture est si hermétique qu'une feuille de papier à cigarette ne pourrait être glissée entre la porte et le chambranle et qu'on peut pratiquement considérer qu'elle est étanche à l'eau et au feu.

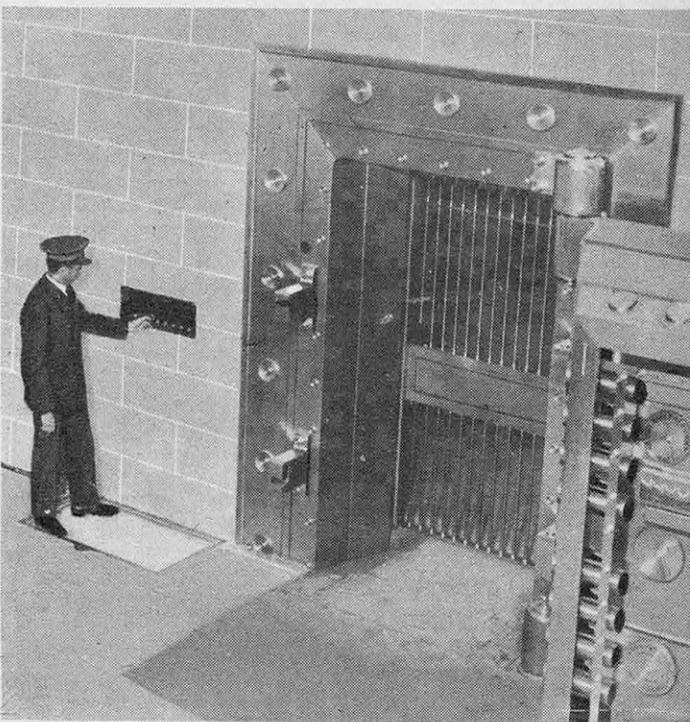
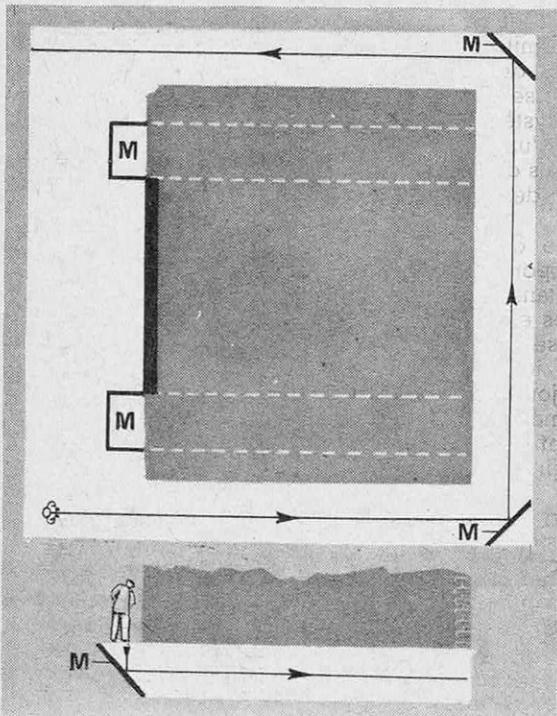
Le bas de la porte fermée se trouve à 30 cm au-dessous du niveau du sol. Lorsqu'elle s'ouvre, elle déclenche la montée d'un plancher mobile.

Le système de blocage

L'ouverture et la fermeture de la porte sont assurées par deux combinaisons de chiffres qui libèrent ou immobilisent un levier permettant de l'actionner.

● Malgré sa solidité, on s'assure régulièrement que nul n'attaque la chambre forte de l'extérieur. Un système de miroirs (ci-dessous) permet aux gardiens de s'en assurer.

● Voici, ouverte, la porte d'acier de la chambre. On remarquera le mécanisme de fermeture, avec ses vingt-deux verrous de blocage (3 en haut, 3 en bas, 8 sur chaque côté).



SCIENCE ET VIE

Elle comporte au surplus un mécanisme de blocage par horlogerie qui interdit son ouverture, fût-ce même par le personnel de la banque, avant l'heure choisie lors de sa fermeture.

Cette heure est indiquée au cadran de quatre horloges (il y en a trois de secours) et c'est seulement lorsque les aiguilles l'atteignent qu'un taquet commandant le fonctionnement des combinaisons est libéré.

Afin de permettre à ce système de blocage de fonctionner pendant les jours de fermeture de la banque, le cadran de chaque horloge comporte 96 heures. Le système peut par conséquent fonctionner pendant quatre jours à la file; au-delà de ce terme, le déblocage s'effectue automatiquement.

Des deux combinaisons, les sous-directeurs connaissent l'une seulement et les fondés de pouvoir l'autre.

Ces chiffres sont changés par la direction à des périodes fixes ou bien lorsque l'opportunité s'en fait sentir à la suite de changements dans le personnel.

Des tunnels d'observation

Enfin, par surcroît de précautions, ce « coffre en acier dans un coffre en béton » est encore muni de cinq tunnels d'observations, avec jeux de miroirs à 45° et éclairage électrique, qui permettent aux gardiens effectuant des rondes de s'assurer d'un seul coup d'œil qu'aucun travail souterrain ou latéral n'est en train de s'accomplir dans la chambre forte.

Celle-ci est protégée au-dessus par une seconde chambre forte, au-dessous de laquelle elle a été volontairement placée.

G. Morlaix

LA BETTERAVE A SUCRE PEUT-ELLE ÊTRE SÉCHÉE ?

LA betterave sucrière se conserve mal, aussi le sucre doit-il en être extrait dans les deux mois qui suivent sa récolte.

Cette industrie, comme toutes les autres industries saisonnières, nécessite une main-d'œuvre de passage et de grosses installations capables d'un traitement rapide, qui dorment tout le restant de l'année. Au point de vue financier comme au point de vue social, cette solution est mauvaise, et on cherche depuis longtemps à lui substituer un travail continu, se répartissant sur l'ensemble des jours ouvrables.

Dans le procédé habituel, après épierrage et lavage, on découpe la betterave en cossettes dont on extrait le saccharose dans des diffuseurs où circule de l'eau chaude. Une fois épuisées, séchées et pressées, les cossettes servent à l'alimentation du bétail.

Pour assurer un travail continu, on a essayé, depuis un demi-siècle, de dessécher les cossettes fraîchement découpées afin de pouvoir les stocker. Mais ces cossettes hygrosco-piques se conservent mal à cause de leur teneur en matières organiques, et surtout en albumine, qui sont la proie des microbes.

Le procédé Steffen prétend coaguler les matières organiques au sein des gommés et des matières pectiques que renferme la betterave. On obtiendrait une cossette de consistance cornée résistant à l'humidité de l'air et même au trempage; la cossette ne rendrait dans l'eau des diffuseurs que du sucre presque pur, ce qui simplifierait les traitements de purification précédant la concentration des jus.

Moins de matières organiques utilisables s'égareraient et, dès lors, celles-ci serviraient à nourrir le bétail au lieu d'être utilisées pour fabriquer des engrais.

Cette dessiccation exige un bâtiment supplémentaire comme magasin de stockage, mais les autres peuvent être moins spacieux. Sur-

tout, cette construction est largement compensée par le fait que tous les appareils de diffusion, purification, concentration et cristallisation peuvent être cinq fois plus petits, puisque leur débit sera cinq fois plus faible: ils n'auront à fabriquer la même quantité de sucre qu'en 300 jours au lieu de 60.

L'intérêt social se traduit par un personnel sans doute réduit, mais assuré d'avoir du travail toute l'année. Il ne sera plus obligé de se contenter de caméments de fortune.

Le bétail lui-même recevra, en été, la pulpe désucriée. Elle sera plus riche en matières albuminoïdes insolubles dans l'eau, mais assimilables après fermentation dans la panse des ruminants.

En Italie, on aurait construit, depuis la guerre, des sucreries traitant seulement 4 000 à 10 000 qx de betteraves par jour, dont sou-vent la moitié à l'état frais (en 50 jours) et moitié à l'état de cossette sèche (en 150 à 300 jours). Ces petites usines comporteraient deux séchoirs pour 2 000 qx de cossettes par jour et un matériel de diffusion et d'extraction donnant 120 qx de sucre. Sans doute les conditions locales sont-elles favorables et même exceptionnelles!

L'inconvénient primordial du procédé réside en ce qu'il requiert de grandes quantités de combustible pour la dessiccation des cossettes. Expérimenté en France, il ne s'est pas révélé suffisamment rentable. Il semble lié, pour l'instant, à la découverte d'un combustible bon marché.

Il a été employé en Afrique du Nord pour prolonger le temps pendant lequel le bétail consomme la betterave fourragère. En Allemagne, l'abondance de lignite a aussi permis de l'utiliser pour la même sorte de betterave, car, à égalité de valeur nutritive, elle a été reconnue comme donnant le meilleur rendement à l'hectare.

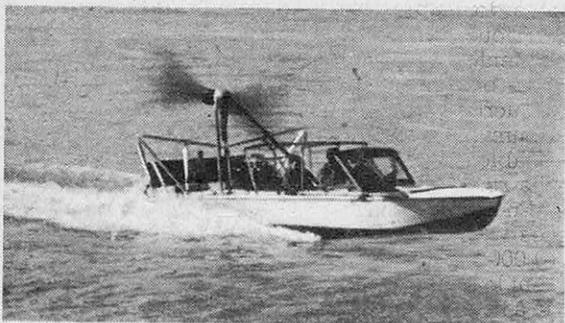
Ondes électroniques jouées en quatuor

La musique électronique va-t-elle s'orienter vers la constitution d'orchestres? Voici un orgue à quatre exécutants mis au point par la Bell Telephone Co. Chaque artiste commande par l'intermédiaire d'un modulateur les harmoniques d'une onde en dents de scie émise par un oscillateur à thyratrons. A cet effet, il manie le bras mobile du potentiomètre du modulateur : chaque position correspond à une fréquence déterminée, donc à une note. De la main gauche, l'opérateur contrôle le volume du son et peut même interrompre l'émission de son avec une délicatesse suffisante pour produire un staccato. Le registre musical de l'instrument couvre deux octaves et demie, c'est-à-dire celles du chant. Il peut, bien entendu, être déplacé en modifiant la capacité des condensateurs des circuits électroniques. Les modu-



lations émises par les quatre exécutants sont mélangées et traduites dans un haut-parleur. On peut encore, en modifiant l'onde en dents de scie, changer le timbre de l'instrument de chacun. Cet appareil a été réa-

lisé comme un divertissement ; mais, à côté de l'orgue électronique ou des instruments individuels, on peut considérer qu'il prépare une création qui ne saurait être qu'une curiosité : l'orchestre électronique.

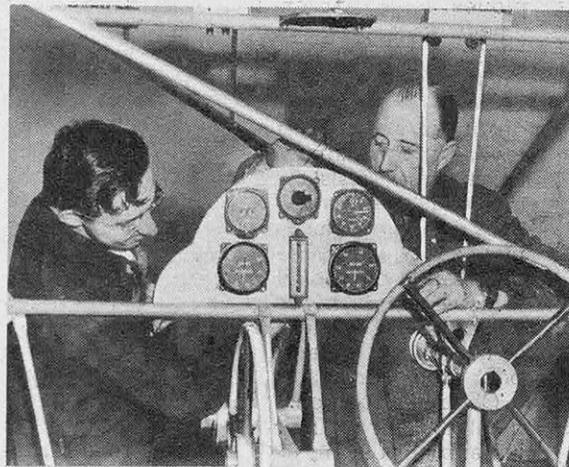


← Un hydroplane sur le Rhône

Voici un hydroplane spécialement conçu pour les transports coloniaux sur les rivières à remous et rapides. Propulsé par une hélice aérienne à faible vitesse de rotation, le bateau à coque robuste se déjauge rapidement, ce qui lui permet de passer les hauts-fonds avec facilité et en toute sécurité. Les essais de réception furent effectués sur le Rhône, qui est le fleuve d'Europe le plus tourmenté. Un moteur à réaction pourrait remplacer l'hélice, mais les conditions économiques d'exploitation n'en justifient pas l'emploi actuellement.

Le renouveau du dirigeable →

Un club anglais du Hampshire, pour essayer de développer, de remettre en honneur le goût des voyages en dirigeable vient de construire un de ces appareils en se servant d'un ballon de barrage auquel il a adapté un moteur Salmson et une nacelle qui peut recevoir cinq passagers. La photo montre les deux constructeurs en train de disposer les instruments de bord dans la nacelle. Il y a vingt ans qu'on n'avait construit un dirigeable en Angleterre. De dimensions modestes (31 m de long) et d'un prix qui ne dépassera pas deux millions de francs, cet aéronef est bien loin des monstrueux engins qui caractérisèrent la grande époque du plus léger que l'air. Notons toutefois qu'aux E. U. le « Nan » (100 m de long, 25 000 m³), gonflé à l'hélium et qui procède actuellement à des essais, a coûté 5 millions de dollars.



L'AVION SE POSE COMME UN TRAIN ENTRE EN GARE



Dans la tour de contrôle de l'aérodrome d'Orly.



La sécurité de la navigation aérienne n'est pas due seulement aux progrès du matériel volant, mais aussi aux perfectionnements des appareils de contrôle et de guidage fonctionnant au sol. Les opérateurs du radar dirigeant les avions qui demandent à se poser comme les aiguilleurs répartissent les trains sur les voies, une très grande précision règne, même par temps bouché, sur les aires d'atterrissage.

PARMI les gens qui ne voyagent pas en avion, bien peu savent que le trafic aérien est tellement intense qu'il a fallu, peu à peu, imposer des routes et prescrire à ceux qui les empruntent des règles de circulation aussi strictes que celles auxquelles sont astreints sur terre les voitures, sur mer les bateaux. Bien plus, on a dû codifier les envois et les atterrissages et mettre en place une ample organisation au sol. Connue sous le nom « d'infrastructure », dénomination désignant à la fois les terrains d'aviation et le matériel qui les équipe, cette organisation ne cesse de s'améliorer.

L'avion qui décolle ou se pose obéit donc à des prescriptions strictes ; de même, il serait erroné de croire qu'il se dirige ensuite comme il veut. Au-dessus d'une zone de grand trafic, en particulier, il doit voler à une altitude et une vitesse fixées, emprunter une route déterminée, se soumettre à des consignes de vol qu'il ne doit pas enfreindre sans autorisation.

C'est au prix de cette discipline que le transport aérien se révèle aujourd'hui (compte tenu du kilométrage quotidiennement parcouru) aussi sûr, et parfois plus sûr, que d'autres moyens de transport. Cette sécurité subsiste alors même que la navigation a lieu sans visibilité.

Notre propos sera d'examiner l'ensemble des moyens techniques mis en œuvre pour rendre cette navigation sans visibilité aussi sûre que la navigation à vue. Bien qu'ils soient assez com-

plexes, leur utilisation est devenue une sorte de routine pour les pilotes des compagnies, au sein desquelles figure naturellement Air-France.

Le message de préavis

Tout au long de son parcours, l'avion est resté en contact avec des centres d'information auxquels il a transmis, par messages P. O. M. A. R. (Positional Operational Meteorological Aircraft Report), différents renseignements de navigation : points, caps, consommation, vitesse, conditions de vol, etc. Il a commencé son voyage en liaison avec un contrôle d'aérodrome de départ, qui l'a passé au contrôle d'approche, puis, au contrôle régional et le termine en entrant de nouveau en contact, dans l'ordre inverse, avec ces mêmes centres, qui dépendent cette fois-ci de l'aérodrome d'arrivée.

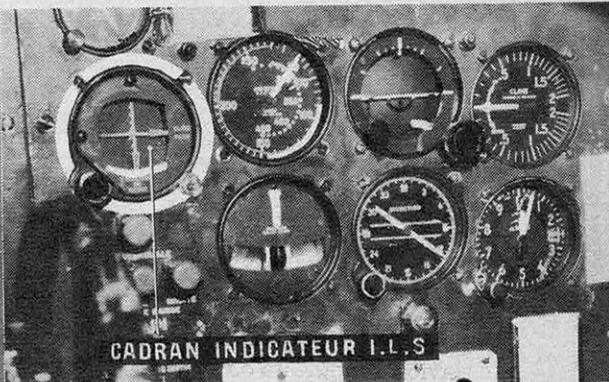
À environ 200 km de son point de destination — soit une demi-heure avant d'atterrir — l'avion contacte le centre de contrôle régional (C. C. R.) pour lui communiquer le message de préavis, qui comprend :

1. Identification de l'aéronef (matricule, commandant de bord).
2. Position.
3. Heure d'établissement de la position.
4. Altitude.
5. Conditions de vol (au-dessus des nuages, dans les nuages, etc.)
6. Route vraie (angle de la trajectoire de l'appareil avec la direction du nord géographique).
7. Vitesse au sol (vitesse de l'avion par rapport au sol, et non par rapport à



LE TEMPS DE L'AVENTURE EST PASSÉ

Dans la mesure même où il devient plus sûr, le pilotage des appareils de ligne s'automatise, c'est-à-dire qu'il se complique mécaniquement. En est-il de plus concret exemple que l'enchevêtrement des cadrans, des manettes, des leviers sur la photographie ci-dessus, prise dans le poste de pilotage d'un Constellation L-749 semblable à ceux qu'utilise Air-France ? Ci-contre, sur le tableau de bord, le cadran entouré d'un cercle est l'indicateur I. L. S., utilisé pour l'atterrissage sans visibilité. Pour descendre correctement, le pilote doit maintenir les deux aiguilles, l'une horizontale, l'autre verticale. En haut et à gauche, l'officier radio d'un D. C.-4 d'Air-France transmet un message de position. (P. O. M. A. R.)



l'air). — 8. Autonomie (temps de vol dont il dispose en fonction de la quantité d'essence restante).

C'est là la procédure utilisée, par exemple, dans la région de Paris, choisie comme type d'une organisation moderne de circulation aérienne.

L'avion garde le contact avec le C. C. R. Si, au cours des dernières 30 mn, le commandant de bord veut modifier des éléments de son message de préavis, il doit soumettre les modifications à l'approbation du contrôle régional.

La réponse de ce contrôle est :

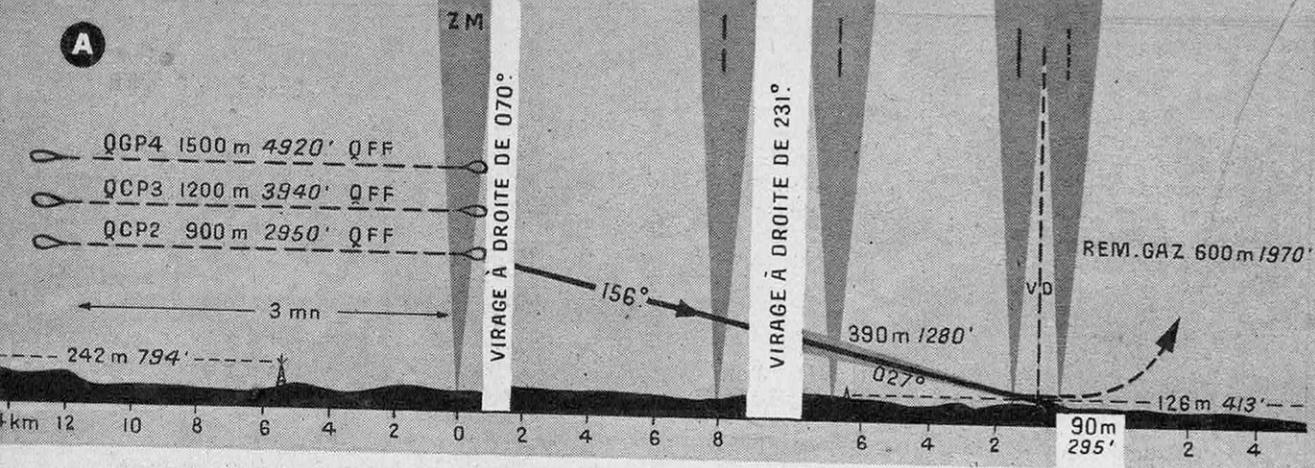
a. Soit une autorisation d'entrer dans la région pour atterrir sur le terrain de destination, avec

l'altitude et l'heure de passage au point d'entrée dans la région ;

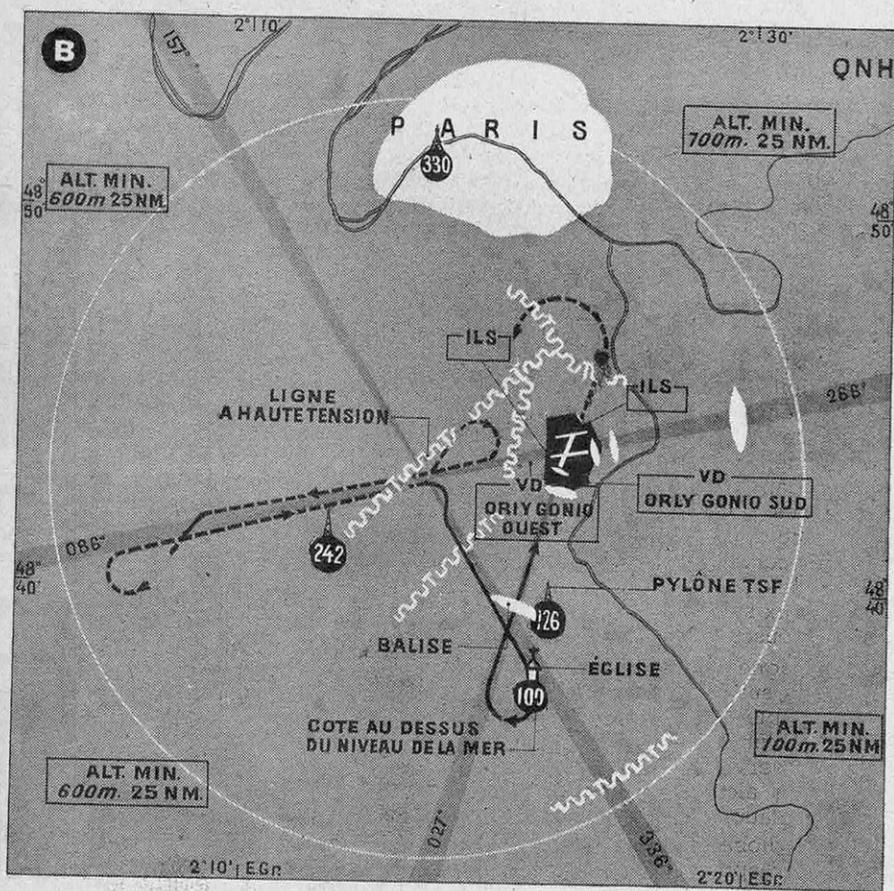
b. Soit l'autorisation d'entrer dans la région pour être dérivé sur un terrain de dégagement (dans ce cas, la réponse comporte l'altitude, l'heure prescrites au point d'entrée, le nom du terrain désigné, le point origine d'attente éventuelle) ;

c. Soit l'interdiction d'entrer dans la région, avec des instructions désignant un terrain de dégagement situé à l'extérieur de celle-ci.

S'il est autorisé à entrer, l'avion envoie, en passant à la verticale du point d'entrée, un message d'entrée comportant son identification, 33



A Si la piste n'est pas libre lorsqu'un avion se présente pour atterrir, le contrôle au sol lui fait exécuter un trajet d'attente parfaitement délimité en étendue et en altitude. Trois appareils étagés peuvent ainsi attendre (ci-dessus à gauche), l'autorisation de se poser, le premier à atterrir étant l'avion le plus bas. Si un appareil qui a déjà amorcé sa descente ne peut se poser dans de bonnes conditions, le gonio l'en avertit; il remet les gaz et remonte selon les indications qu'il reçoit (ci-dessus à droite).



B Les risques d'accidents sont surtout sérieux aux abords des aérodromes. Les équipages disposent donc de cartes de terrains, sur lesquelles sont portées, selon un code international, toutes les indications nécessaires. Sur cette carte de Paris-Orly, figurent, avec leurs coordonnées, les obstacles que l'appareil risquerait de rencontrer durant son atterrissage, les lignes à haute tension, les antennes de radio, les balises, les postes de radiogoniométrie, enfin les évolutions autorisées. L'indication QNH (ci-contre, en haut à droite) signifie que les altitudes sont comptées à partir du niveau de la mer (et non du terrain).

sa position, son altitude, l'heure du passage, et demande à contacter le C. C. R. en phonie, c'est-à-dire à la voix.

La région

Avant d'aller plus avant, indiquons ce qu'on appelle une région, en prenant comme exemple celle de Paris, particulièrement typique avec ses deux aérodromes principaux : l'un, Orly, plus spécialement réservé aux long-courriers ; l'autre, Le Bourget, aux moyen et petit-courriers. De plus, cette région est munie de tous les appareils

d'exploitation technique moderne et renferme les points de départ et d'arrivée de routes aériennes balisées : Paris-Londres, Londres-Paris et Paris-Lyon.

La région parisienne se définit comme l'espace compris dans un cylindre vertical idéal ayant comme base un cercle d'environ 60 km de rayon, dont le centre serait Notre-Dame de Paris, entre l'altitude minimum de 300 m au dessus du sol et 3 000 m au-dessus du niveau de la mer.

L'espace inférieur à 300 m est librement ouvert à la circulation aérienne publique, à condition que la visibilité horizontale soit supérieure à

1 500 m (sauf pour Toussus-le-Noble et Villacoublay). A cet espace s'ajoutent huit amorces de corridors aériens, de 200 km de long et autant de large, se raccordant au cylindre et prenant pour axes les faisceaux des *radio-range* d'Orly et du Bourget, lesquels commandent l'entrée dans la région.

Le radio-range

Le radio-range est un émetteur radio utilisant la propriété des antennes en boucles, qui est de rayonner au maximum dans la direction de l'axe de la boucle. Deux antennes circulaires se coupant à angle droit émettent en morse respectivement les lettres A et N. On entendra la lettre A sur et autour de l'axe de la première; la lettre N sur et autour de l'axe de la seconde. Ces sons emplissent chacun deux quadrants opposés par le sommet. Si l'on se trouve à la limite de ces quadrants, on entendra un signal continu. Ce signal définit donc dans l'espace un lieu géométrique de position, sur ce que les Anglais ont baptisé un *beam* (rayon). Chaque range possède son indicatif, qu'il émet périodiquement entre 200 et 500 kilocycles.

Le *beam*, ayant une ouverture angulaire d'environ 3° , est, au voisinage de l'émetteur, de largeur quasi nulle; à mesure qu'on s'éloigne, cette largeur augmente pour atteindre plusieurs kilomètres. Or, de même qu'une auto doit tenir sa droite, l'avion se dirigeant vers l'émetteur doit suivre le bord droit du *beam* afin d'éviter une collision avec un appareil suivant le même *beam* et venant de l'émetteur, quoique ce danger soit pratiquement éliminé par les altitudes de vol. Pour tenir l'alignement, l'avion se place de façon à entendre simultanément le signal continu et la lettre d'identification du quadrant qui se trouve à sa droite (la zone où ces deux signaux sont de la sorte audibles est dite « zone de crépuscule »).

L'orientation des *beams* (vraie ou magnétique) étant portée sur les cartes, il suffit de suivre la route indiquée, après avoir tenu compte de la dérive. Si le prolongement théorique d'un *beam* est infini, il est en fait difficile de s'en servir au-delà de 100 à 150 km et de déterminer alors la distance à laquelle on se trouve de la station.

Pour remédier à cette lacune, des radiobalises possédant leurs propres indicatifs sont disposées à des distances connues de la station et permettent au pilote de déterminer d'une manière précise sa position.

Lorsque l'avion parvient au-dessus de l'émetteur, l'émission, après avoir atteint une intensité maximum, cesse brusquement; c'est ce qu'on appelle le « cône de silence ». Pour éviter les silences accidentels, qui pourraient tromper le pilote sur sa position, ce cône de silence est percé par le signal appelé *Z marker*, qui fonctionne sur une très haute fréquence (75 mégacycles) et qui fournit un signal optique (éclairage d'une ampoule spéciale sur le tableau de bord de l'avion) et acoustique (son continu).

Les signaux d'un radio-range peuvent être reçus par tout avion pourvu d'un récepteur

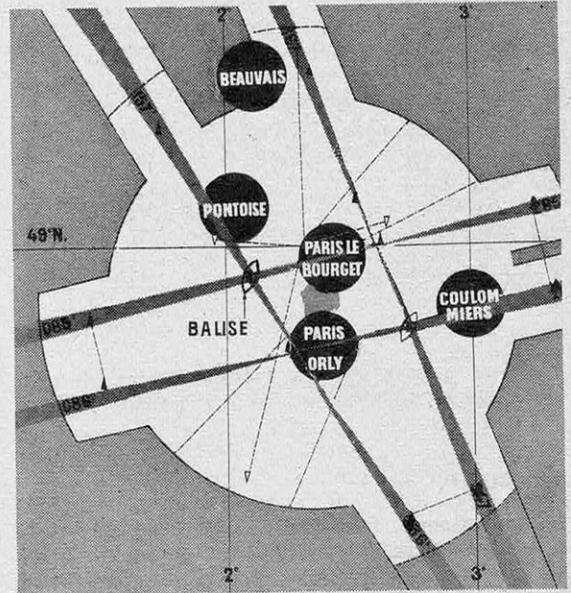
radio approprié. Muni de cet équipement, un pilote peut suivre un *beam*, repérer son passage au-dessus du cône de silence et attendre son tour d'atterrissage en exécutant le long d'un *beam* les manœuvres d'attente (éloignement, virage et retour) à l'altitude qui lui est fixée par le contrôle.

Le radiogoniomètre

Un avion peut en vol contrôler sa position grâce à des points de repère visuels ou grâce à des points de repère radio, ces derniers étant relevés à l'aide d'un radiogoniomètre. Ce procédé, valable pour la navigation, l'est également pour l'approche du terrain et l'atterrissage, l'appareil figurant alors le point radio relevé par un radiogoniomètre terrestre.

Le principe consiste à recevoir l'émission au moyen d'un cadre tournant ou fixe, l'intensité de la réception étant fonction de l'angle que fait ce cadre avec la direction émetteur-récepteur. Lorsque le plan du cadre est perpendiculaire à cette direction, la réception cesse. Il est facile de mesurer l'angle que fait la direction dans laquelle est relevé l'émetteur avec l'axe de l'avion, ou un axe géographique ou magnétique et, par conséquent, d'obtenir le relevement géographique ou magnétique de l'émetteur.

Pour l'atterrissage sans visibilité au gonio, on emploie la méthode de variation de Q. D. M., une station de radiogoniomètre au sol relevant l'appareil. Le Q. D. M. est le message du code Q indiquant le cap magnétique que doit suivre l'avion, avec un vent nul, pour rejoindre la station. Ce message est envoyé à l'avion, en moyenne trois fois par minute, et est destiné à amener l'appareil sur le gonio et dans une direction choisie;



● Carte de la région de contrôle de Paris (60 km environ autour de Notre-Dame). On y reconnaît les terrains principaux (Orly, Le Bourget) et secondaires, l'équipement au sol (gonios, radio-balises, etc.), les couloirs d'accès.

Intérieur du camion-radar d'Orly ➔ à une heure chargée. Les spécialistes du Ground Control Approach prennent en charge l'avion vingt minutes avant son atterrissage et le dirigent jusqu'à ce qu'il soit au sol.



quand l'avion survole le gonio, il reçoit le message Q. F. G.

La station lui indique alors un cap à tenir pour que, après avoir effectué un parcours déterminé en direction et en distance, suivi d'un virage standard (180° en une minute), il se retrouve orienté vers le gonio et sur le prolongement de l'axe de la piste. Il n'a plus alors qu'à suivre les Q. D. M. passés par la station. S'il se présente correctement, le signal Z. Z. Z. l'en avertit à la verticale du gonio et il poursuit sa descente jusqu'à l'atterrissage. S'il ne se présente pas dans l'axe de la piste, le signal J. Z. J. l'en avertit. Il remet alors les gaz et recommence la manœuvre.

Tous ces procédés d'atterrissage nécessitent un réglage minutieux de l'altimètre-pression en fonction de la pression actuelle du terrain, communiquée à l'avion par le signal Q. F. E. L'avion dispose aussi d'un radio-altimètre fonctionnant sur le principe des ondes réfléchies, qui fournit la hauteur vraie de l'appareil au-dessus du sol (jusqu'à 5 m avec exactitude, c'est-à-dire en somme jusqu'à la distance à laquelle on voit la piste même par temps bouché) sans qu'il y ait lieu de tenir compte des fluctuations locales de la pression barométrique.

L' « Instrument Landing System »

D'autres procédés d'atterrissage sans visibilité, réduisant encore la possibilité d'une défaillance humaine, ont été mis au point au cours de ces dernières années et sont d'un usage courant sur les grands aérodromes. Tels sont le I. L. S. (Instrument Landing System) et le G. C. A. (Ground Control Approach), systèmes de radioguidage qui doivent permettre l'un et l'autre à un pilote de poser son appareil sur une piste qu'il ne voit pas. Voici comment.

L'I. L. S. comporte un élément d'orientation, un élément de descente et trois balises-repères sur le trajet à suivre. Il utilise la transmission en très haute fréquence, laquelle possède l'avantage de ne pas subir l'influence des parasites atmosphériques. L'élément d'orientation est un *beam* qui définit un plan vertical orienté dans le sens de la piste. L'installation au sol comprend un émetteur analogue à un radiophare à deux faisceaux. Le *beam* est constitué par le recouvrement partiel et étroit de ces deux faisceaux et s'étend, en avant et en arrière, sur une ligne confondue avec l'axe de la piste. La fréquence de l'émission est

différente à droite et à gauche du *beam* ; pour la commodité de l'emploi, le secteur à droite du faisceau dans le sens de l'atterrissage est dit bleu, et celui de gauche jaune, le pilote, disposant d'un récepteur « indicateur de piste » dont le cadran comporte deux secteurs, l'un bleu, l'autre jaune, sur lequel se déplace une aiguille. Le pilote suit les indications de l'aiguille : une déviation à droite signifie que l'avion est à droite de l'axe, une déviation à gauche, que l'avion est à gauche de l'axe. Le pilote se sait donc sur l'axe de la piste quand l'aiguille est parfaitement au centre du cadran. La portée de l'émetteur, variable avec l'altitude, dépasse largement les dimensions d'un terrain puisqu'elle atteint 40 km et environ 700 m d'altitude.

L'élément de descente détermine, par le recouvrement de deux faisceaux, un plan de descente dont l'angle d'inclinaison varie de 2 à 5° et ne dépasse guère ce maximum afin de ne pas imposer de trop grandes vitesses de descente. Le plan incliné ainsi défini dans l'espace fournit à l'avion une trajectoire de descente. Le pilote dispose d'une seconde aiguille sur le cadran de son indicateur ; elle se tient horizontale si l'appareil est sur la trajectoire, elle passe au-dessus de l'horizontale si l'avion vole trop haut et au-dessous dans le cas contraire.

Par conséquent, en maintenant les deux aiguilles de l'indicateur, l'une verticale et l'autre horizontale, le pilote suit sa trajectoire de descente correcte pour aboutir à la piste. Les balises-repères, échelonnées jusqu'à 7 km du point d'atterrissage et émettant verticalement en éventail à une très haute fréquence, le renseignent sur sa progression,

Le « Ground Control Approach »

Le G. C. A. utilise le principe du radar. Mais alors qu'en temps de guerre le radar sert à détecter l'avion malgré lui, ici c'est au contraire l'avion

qui demande à être détecté et guidé jusqu'à la piste d'atterrissage. Pour faciliter la mise en œuvre de ce système, il est convenu que l'avion sera reconnu par le radar à un point déterminé de la région intéressée, où il viendra se placer en utilisant les procédés de navigation radioélectrique courants, entre autres le radio-range.

Prenons à nouveau l'exemple d'Orly. Vingt minutes avant son arrivée, l'avion demande à être pris en charge par le radar, soit réellement, soit à titre d'entraînement dans le cas où le temps permet l'atterrissage normal avec visibilité. Suivant une des branches du radio-range, l'avion vient se placer au-dessus du cône de silence; le contrôle régional le passe alors à la station radar et à la tour de contrôle.

Le G. C. A. le prend en charge à 3 000 pieds (900 m), en « phonie » sur la fréquence convenue, et commence à le guider en le suivant sur le premier écran, appelé *Plan Position Indicator* (P. P. I.) jusqu'à l'approche finale de la piste. Cet écran est à double exemplaire : l'un fonctionne sur une grande échelle, l'autre sur un rayon plus localisé.

L'avion crée sur l'écran une tache blanchâtre mouvante. Un disque transparent, porteur de lignes parallèles et orienté de telle sorte que le déplacement de la tache se fasse parallèlement à ces lignes, permet de lire la route de l'avion. On le guide ainsi jusqu'à ce qu'il apparaisse sur les écrans de l'approche finale, écrans reproduisant un secteur limité de part et d'autre de la piste d'atterrissage. Quand l'avion s'y présente, il est pris en charge par les opérateurs de ces deux radars, l'un dit d'élévation, pour le contrôle de l'altitude, et l'autre d'azimut, pour le contrôle de direction.

Les écrans utilisés par le G. C. A. sont donc assez différents d'un simple oscillographe cathodique, car ils ne se bornent pas à indiquer une distance, mais bien la position de l'avion dans un cadre géographique déterminé.

Orly-radar est équipé de trois émetteurs-

récepteurs V. H. F. (*Very High Frequency*) avec toutes les fréquences, de neuf émetteurs H. F. et trois récepteurs H. F. Il peut parler simultanément avec trois avions : l'un en fin de navigation, venant se faire prendre en charge, l'autre « en vent arrière », c'est-à-dire se déplaçant parallèlement à la piste avec un cap voisin de l'inverse du cap à prendre pour l'atterrissage, un dernier, enfin; en approche finale, déjà capté par les écrans azimut et distance élévation.

Une nécessité : la confiance

L'approche finale dure environ 4 mn. Un jour de grand trafic, onze atterrissages sans visibilité ont pu être effectués à Orly en 55 mn. Ces chiffres donnent une idée de la valeur de la méthode d'une part et, d'autre part, de la maîtrise à laquelle les techniciens de cet aéroport, ainsi que les pilotes, sont parvenus dans une parfaite entente et une parfaite confiance mutuelle. En effet, la confiance totale dans l'opérateur radar (ce sont tous, à Orly, d'anciens navigateurs) est nécessaire si l'on veut que la pleine efficacité de cette méthode d'atterrissage soit atteinte. Cette confiance seule peut permettre au pilote d'exécuter sans visibilité les manœuvres qu'une voix anonyme lui indique. La perfection des services techniques d'Air-France et de l'aéroport assure la tranquillité de tous.

Pour éviter toute contestation sur les instructions données, le dialogue entre pilote et opérateur-radar est enregistré par magnétophone (dans le cas d'atterrissage sans visibilité).

Étant donné le degré de précision de cette méthode, l'emploi du radar par temps absolument bouché est envisagé pour l'atterrissage, ce qui éviterait les énormes frais qu'occasionnent, pour les compagnies de navigation aérienne, le déroutement d'un avion sur un aérodrome de dégivrage, le plus souvent très éloigné (rapatriement des passagers, hébergement, etc.).

René Brest

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

TOUS LES LIVRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

24, Rue Chauchat, PARIS-IX^e — Téléphone : TAI. 72-86

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

LE CATALOGUE GÉNÉRAL 1950 : Une brochure format 13,5 × 21, de 220 pages contenant 2 500 titres d'ouvrages scientifiques et techniques, classés par sujets, en 28 rubriques principales.

LE COMPLÉMENT 1951 : 40 pages format 13,5 × 21, comprenant 500 titres de livres parus depuis le 15 février 1950, ou ajoutés à notre sélection d'ouvrages.

Le Catalogue général et son complément. Franco. 100 fr. Le Complément 1951, seul. Franco. 25 fr.

MODES DE PAIEMENT : Mandat-poste (mandat-carte ou mandat-lettre). Virement ou versement au C. C. P. de la Librairie : PARIS 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

A l'occasion du XIX^e Salon de l'Aviation

SCIENCE ET VIE

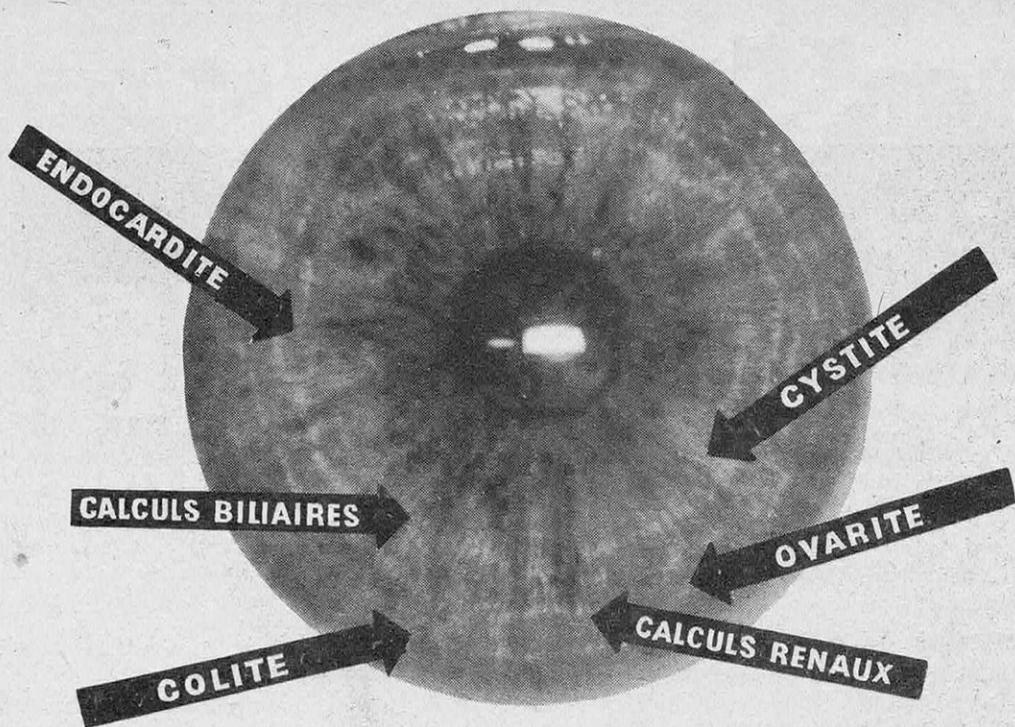
NUMÉRO
HORS-SÉRIE
200 F

publie un important
NUMÉRO HORS SÉRIE

AVIATION 1951

Roumanoff

EN VENTE PARTOUT. PRIX : 200 FRANCS (ET, A NOS BUREAUX, 150 FRANCS POUR LES ABONNÉS)



L'ŒIL, « MIROIR DE LA SANTÉ », PEUT AIDER AU DIAGNOSTIC

S'il est vrai que chacun de nos organes se ressent de notre état général, il reste que peu de parties du corps présentent, dans des dimensions aussi réduites que celles de l'œil, un raccourci aussi complet de la constitution de notre corps dans son entier.

Sil'on en croit différents auteurs, l'iridologie fut découverte dans les yeux d'un hibou, et cette expérience fortuite devrait être facile à répéter. C'est le D^r Peczely, alors jeune étudiant hongrois qui contrainst, pour se dégager, de briser la patte d'un hibou, remarqua qu'au même instant une ligne s'était formée dans les yeux de l'oiseau. Il rapporte que, devenu chirurgien, il eut l'occasion d'observer des phénomènes analogues dans les yeux des malades qu'il opérât. Il en conclut que les altérations organiques devaient être comme projetées sur « l'écran » que constitue l'iris. Par ses observations minutieuses et répétées, il réussit à établir une corrélation entre les signes ou taches de l'iris et l'état organique, et il jeta les premières bases de l'iridologie dans un ouvrage publié en 1881.

De son côté, le pasteur suédois Liljequist observa, dans la localité où il exerçait son ministère, que l'iris des enfants auxquels les mères avaient l'habitude de donner du pavot accusait une coloration trouble qui s'étendait autour de la pupille. Les observations et expériences de Pec-

zely et Liljequist furent reprises et élargies par : Thiel, Anderson, Lahn, Schnabel, l'abbé Wagner, Madaus, Flink, Schulte, etc... En France, c'est le D^r Léon Vannier qui, en 1923, fit connaître l'iridologie par son ouvrage : « Diagnostic des maladies par l'examen des yeux ». Après lui, ce fut, en 1925, le D^r Léon Valter, puis le D^r Fortier-Bernoville. Dernièrement G. Jausas a fait le point avec son *Traité pratique sur l'iridologie médicale* (1).

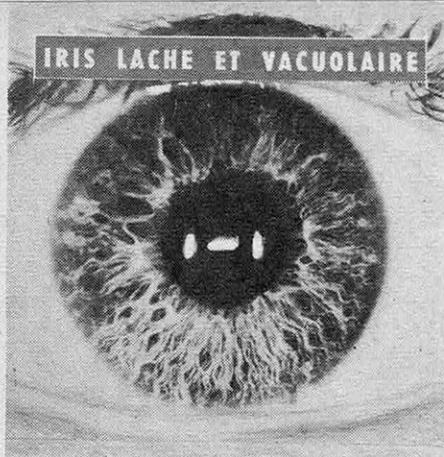
Iridoscopie et iridographie

Pour faire l'examen des yeux, l'iridologiste dispose, tout comme le radiologue avec radioscopie et radiographie, de deux méthodes qui se complètent. L'iridoscopie se fait au moyen d'un éclairage approprié, généralement latéral, et d'un appareil grossissant : ordinairement une loupe. L'iridographie permet d'étudier les signes iridiens sur des épreuves photographiques, et par suite de les localiser avec plus d'exactitude. Un appareil spécial vient d'être mis au point en

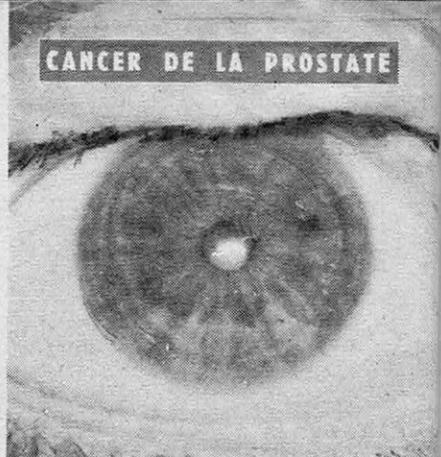
(1) Éditions Dangles.

ABCÈS DU SEIN GAUCHE

● La tache bordée d'un liséré blanc (signe catarrhal fermé) ne s'efface plus : la maladie est ancienne.

IRIS LACHE ET VACUOLAIRE

● Les fibres iridiennes sont ici nettement écartées : indice de maladies héréditaires, de mauvaise défense de l'organisme.

CANCER DE LA PROSTATE

● Point foncé se détachant sur un fond géométrique plus clair que l'iris : présomption de cancer.

Amérique pour donner une vue stéréoscopique de l'œil permettant une étude plus précise de son relief.

La coloration de l'iris

Au point de vue de la couleur, les iris peuvent être répartis en trois grandes catégories : 1° Les bruns, qui vont des marrons les plus foncés aux marrons clairs, jusqu'aux teintes « noisette » ; 2° Les bleus, avec toutes les nuances ; 3° Les autres, c'est-à-dire ceux qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes. On y trouve les iris verts, les gris, et même les jaunâtres.

Contrairement à ce que l'on a pu croire, la couleur paraît être plutôt une question de race. Les yeux bruns appartiendraient au type latin ; les yeux bleus caractériseraient les types nordique, germanique, scandinave, et slave. La troisième catégorie serait la résultante du mélange des deux premières. En général, les deux yeux sont de même couleur.

Les changements de coloration

À la suite de Liljequist, des iridologistes ont remarqué que la coloration de l'iris peut être modifiée par l'introduction dans l'organisme de substances toxiques, de médicaments absorbés ou injectés à doses massives. Ainsi, l'antipirine, l'aspirine et la quinine donneraient des traces jaune pâle assez étendues, particulièrement localisées dans les zones iridiennes correspondants au cerveau, à la moelle épinière et aux centres nerveux végétatifs.

L'arsenic se signalerait par des flocons blancs séparés, situés dans le cercle externe de l'iris (flocons de neige). Il ne faut pas les confondre avec les signes d'acide urique qui seraient presque les mêmes, mais toujours réunis et semblables à des perles enfilées.

Le fer donnerait une coloration brune-rouille très souvent localisée dans la collerette.

L'iode se reconnaîtrait par des taches brunes rougeâtres, à bords flous, situés dans la collerette ou à proximité.

Le salicylate de soude serait visible par un cercle gris blanc situé le plus souvent dans la région externe de l'iris. Il ne faut pas le confondre

avec la portion de cercle opaque, qui, au même endroit, indiquerait la sclérose ; ce dernier signe étant une opacité de la cornée tout à fait indépendante des signes iridiens.

Les taches toxiques

Les taches « toxiques » sont assez faciles à reconnaître, car elles sont généralement visibles à l'œil nu et assez nombreuses. Colorées : jaune-orange, brique, marron, brunes, brun rouge, brun noir et rouge sang, elles se présentent avec des bords nettement tranchés, à angles vifs, de telle sorte qu'elles ont l'air d'être posées sur l'iris. En les observant dans des conditions particulières, on a pu se rendre compte que certaines ne touchaient pas l'iris. On considère qu'elles dénotent un état « psorique », c'est-à-dire un état morbide, résultant de la non élimination de toxiques fabriqués par l'organisme. Presque toujours elles vont de pair avec les signes correspondants aux troubles hépatiques qui sont la conséquence de cet envahissement de l'organisme par les toxiques. L'unanimité des iridologistes admet que la présence de ces taches indique un état pré-cancéreux, et, souvent aussi, une prédisposition à l'artériosclérose.

Les taches toxiques sont irrégulièrement réparties et on n'accorde pas de signification à leur position. Petites, peu nombreuses et brunes, elles révéleraient que le malade a eu la rougeole. Moins il y en a, et même s'il n'y en a qu'une, plus ce diagnostic après coup est sûr, semble-t-il. On les appelle taches toxiques résiduelles de la rougeole.

Certaines taches d'un rouge sang sont parfois accompagnées d'un nuage de poussière rouge, le plus souvent très petit, comme elles-mêmes. Elles indiqueraient des pertes de sang : métrorragie, hématurie, hémoptisie, hématurie, mélena, opérations sanglantes. Bien que ces taches de pertes sanguines ne soient pas à proprement parler des taches toxiques, G. Jausas les classe avec elles.

Les taches toxiques se rencontrent surtout dans les iris gris et « noisette » et rarement dans les iris bleus et marron foncé. Ce qui n'implique pas que ces derniers échappent à l'état « psorique ».

La densité de l'iris

Il semble admis, aujourd'hui, par tous les iridologistes que la constitution physique des individus peut être décelée par la plus ou moins grande densité iridienne. Plus la structure serait épaisse, homogène, à trame fine, plus la constitution de l'individu serait bonne. Au contraire, dans une structure relâchée, entrecoupée d'éclaircies, semblable à une « toile de sac », la constitution serait déficiente, (et, par conséquent, le pronostic en cas de maladie moins favorable). Pratiquement, on distingue cinq sortes de densités iridiennes :

1° *L'iris fin.* — Iris idéal, à trame serrée, se rencontrant chez les bien-portants qui mènent une vie saine et régulière. Il est assez rare.

2° *L'iris normal.* — Celui que l'on rencontre chez les personnes « en bonne santé », mais qui, par leurs antécédents, ou leur genre de vie, n'ont pu bénéficier de conditions de santé optimum.

3° *L'iris lâche.* — Il se voit chez les personnes qui ont commis des abus ou mené une vie déréglée, et qui, de ce fait, présentent des troubles fonctionnels de divers organes.

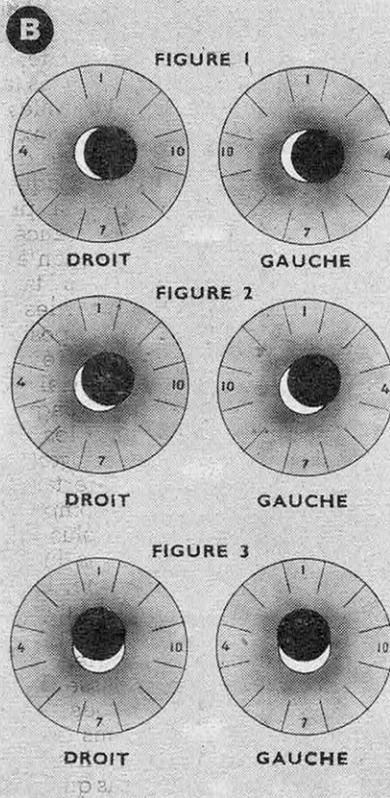
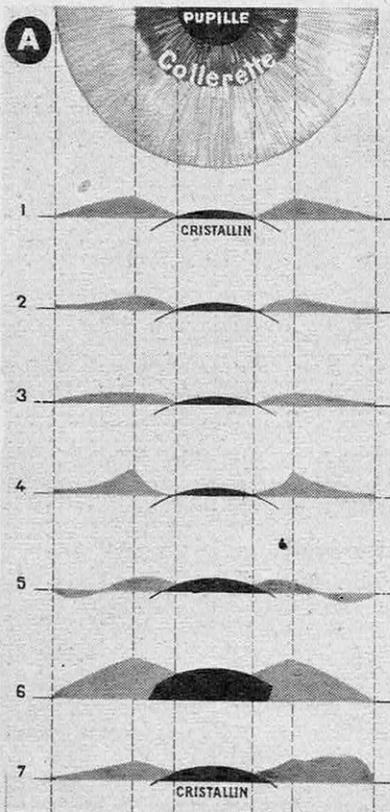
4° *L'iris vacuaire.* — Iris dans lequel on aperçoit nettement des orifices formés par l'écartement des fibres iridiennes. Ces orifices sont généralement ovales, souvent ouverts, et nombreux. On y voit l'indice de maladies héréditaires, d'une mauvaise défense et d'une médiocre résistance de l'organisme.

5° *L'iris lacunaire.* — Cet iris est parsemé de véritables « trous » ; de grands « vides » assez nombreux, répartis dans toutes les régions, déforment complètement la collerette. Indice de lésions organiques, de perte de substance, il entraîne en général un pronostic très grave.

Cependant, il ne faudrait pas penser que tous les malades graves doivent avoir un iris lacunaire ou vacuaire. Les détenteurs d'iris plus normaux peuvent, eux aussi, être atteints d'une grave maladie. La contexture de leur iris porte simplement à pronostiquer qu'ils la combattront mieux, que leur convalescence sera moins longue...

Le relief de l'iris

L'iris n'est pas un tissu tendu à plat. Il présente un relief que l'on peut comparer avec celui du cratère d'un volcan, dont le centre serait la pupille. La partie en pente, qui va du centre au sommet circulaire du cratère, se nomme la *collerette*. Le sommet circulaire du cratère, la *crête*, correspondrait pour les iridologistes au grand sympathique. S'il a une forme assez régulière et pas trop déchiquetée, il est normal ; mais fréquemment on le trouve déformé. En descendant vers l'extérieur du volcan, on rencontre des pentes plus ou moins accentuées, avec ou sans « mouvements » de terrain. C'est dans cette zone que se situent les secteurs organiques, c'est-à-dire les emplacements qui correspondraient aux différents organes du corps humain.



A Le relief iridien est le complément indispensable des autres observations de l'iris. On distingue sept reliefs iridiens dont voici les significations : **1.** Iris normal, forces vitales équilibrées. **2.** Dénote une bonne résistance de l'organisme à des maladies passées. **3.** Prédilection aux tumeurs. **4.** Troubles du système nerveux végétatif. **5.** Vitalité réduite, tendance à la tuberculose. **6.** Excitabilité, hypertension. **7.** Maladies du cerveau et de la moelle.

B Les décentrement de la pupille ont été classés par les iridologistes en trois catégories correspondant à ces états : **Fig. 1.** Faiblesse pulmonaire, troubles cardiaques. **Fig. 2.** Pupille droite décentrée : troubles vésiculaires ou hépatiques, inflammation aiguë de l'estomac. Pupille gauche décentrée : descente d'estomac, inflammation du pancréas, troubles nets de la rate. **Fig. 3.** Lésions, ulcérations, tuberculose des intestins.

SCIENCE ET VIE

D'après la nature des pentes du volcan, on distingue sept reliefs *iridiens*. A chacun on attribue une signification que seul peut interpréter convenablement le spécialiste.

Les anneaux cardiaques

L'œil porte parfois des signes en forme d'arceaux, des cercles concentriques, discontinus, plus ou moins longs et profonds. Ces anneaux, visibles à l'œil nu, étaient appelés « anneaux de crampes » par tous les iridologistes, ou « anneaux de contraction » par les ophtalmologistes. Leur relation avec les troubles cardiaques en a fait changer le nom en celui d'« anneaux cardiaques ». En effet, sur 100 porteurs d'anneaux, on a décelé 66 cas de troubles exclusivement cardiaques, 27 cas de troubles cardiaques accompagnés de déséquilibre nerveux (avec crampes et spasmes), 7 cas de troubles exclusivement nerveux et spasmodiques. Donc 93 % de troubles cardiaques et 34 % de troubles nerveux. On aurait aussi noté qu'ils se rencontraient surtout dans les iris marron. (Le fait serait corroboré par la remarque que les iris marron dénotent une constitution hémotogène.)

La pupille

L'observation de la pupille seule, ou « pupille diagnostic », donne déjà aux iridologistes des indications précieuses. Ainsi on remarque fréquemment que la pupille ne se trouve pas toujours au centre de l'iris. On a distingué trois sortes de décentrement auxquelles on accorde certaines significations. La *mydriase*, ou *dilatation pupillaire*, indiquerait une excitation du sympathique. Elle se rencontrerait dans les états spasmodiques et les altérations psychiques. Elle pourrait être due au glaucome, aux toxiques tels que la belladone ou l'atropine.

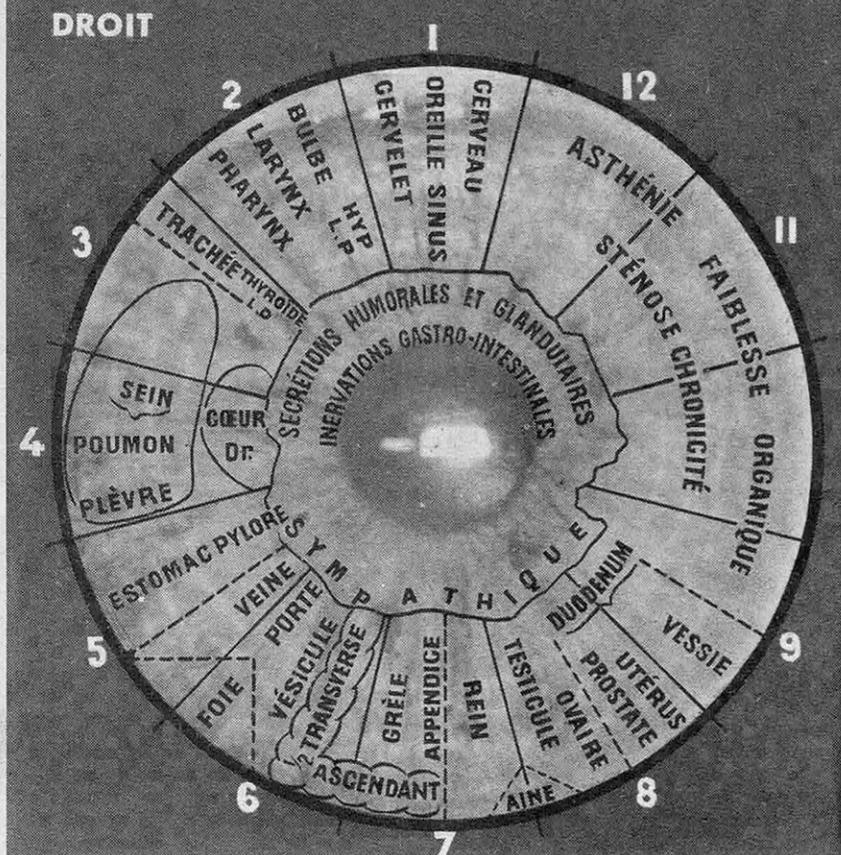
Le *myosis*, ou *contraction pupillaire* serait le signe d'affectations du système spinal : tabès, méningite. Il pourrait aussi être dû à des causes toxiques : urémie, opium, etc...

L'*anisocorie*, ou *inégalité pupillaire*, se rencontrerait dans la paralysie, le tabès ou dans un état neurasthénique.

Il arrive aussi que les pupilles ne soient plus rondes. G. Jausas distingue trois cas :

1° La *déformation ovale et verticale des deux pupilles*. Elle serait le reflet d'un afflux excessif de sang au cerveau, ce qui constitue une prédisposition à l'apoplexie. Si une seule pupille est ainsi déformée, l'apoplexie menacerait la partie cérébrale de ce même côté (avec comme conséquence le risque de paralysie du côté opposé).

2° La *déformation ovale des deux pupilles en*



direction des tempes. Elle marquerait des troubles du bulbe cervical, de l'hypophyse ou de la thyroïde.

3° La *déformation de la pupille droite par aplatissement inféro-externe*. Elle s'expliquerait par le relâchement du système nerveux hépatique, avec comme conséquence une stase (ou arrêt de la circulation) de la veine porte, gros vaisseau qui conduit le sang au foie. Un même aplatissement (beaucoup plus rare) observé dans la pupille gauche devrait faire penser à des troubles spléniques.

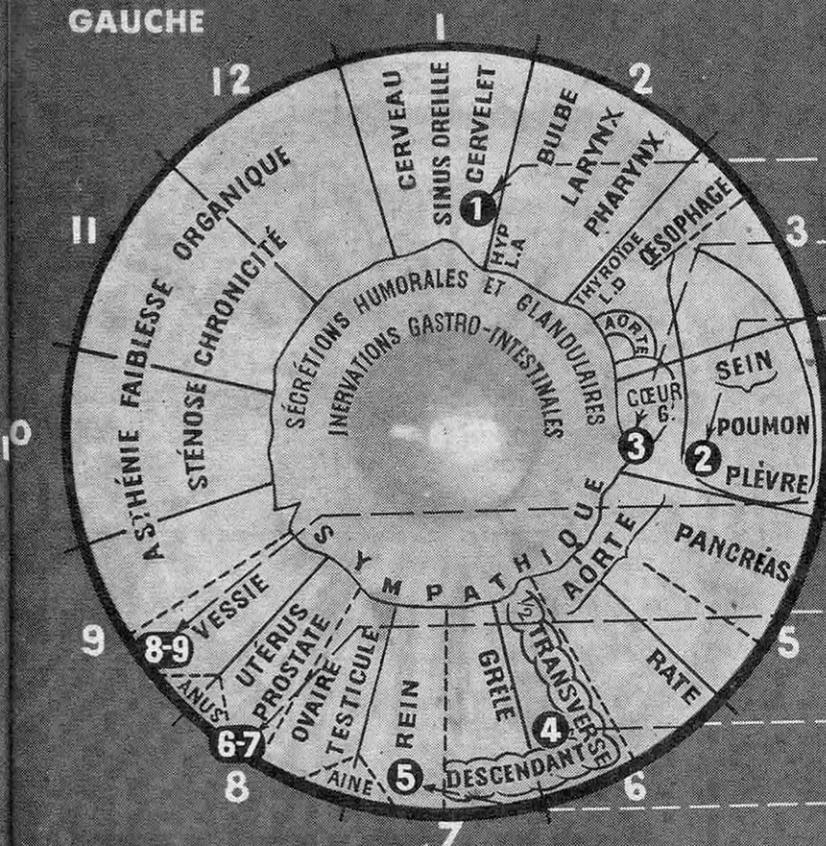
La pupille déformée, cabossée, nettement irrégulière, peut dénoter une syphilis héréditaire ou acquise, diagnostic que confirmeront éventuellement d'autres observations iridiennes, en particulier celle du relief de l'iris.

Chez les personnes nerveuses, on remarque une extrême mobilité du diamètre pupillaire au cours de l'examen. On peut faire la même constatation chez les enfants qui ont des vers.

Les signes organiques

Après avoir tenu compte des colorations, du relief iridien, des décentrement et de la forme de la pupille, nous sommes amenés à considérer plus spécialement l'ensemble des taches, réparties dans l'iris, que l'on voit à l'aide d'une simple loupe. Ces taches constitueraient les *signes organiques* proprement dits, abstraction faite des taches toxiques.

Les *signes inflammatoires* sont formés par un changement plus ou moins étendu de la teinte de



Les troubles cérébraux, les tumeurs se traduisent par un signe inflammatoire.

Les signes accompagnés d'anneaux cardiaques décelent les affections du cœur.

Les hémoptisies se reconnaissent par un ensemble de tout petits points noirs.

Des polypes dans la vessie se traduisent par 2 ou 3 points noirs accolés.

Un signe inflammatoire clair indique souvent une cystite à sa phase aiguë.

Un signe rond se détachant sur un fond plus clair, correspond à un fibrome.

Une ulcération du col de la matrice provoque un signe inflammatoire foncé.

Une colite, une ancienne typhoïde laissent des signes dans le champ intestinal.

Les calculs rénaux sont très souvent décelés par quelques petits grains noirs.

l'iris, en plus clair ou en plus foncé. Étant sensiblement en relief, ils peuvent faire penser à un apport de substance. Ils sont toujours foncés dans l'iris marron. S'ils sont clairs dans l'iris bleu, gris, ou noisette, on considère qu'ils signifient plus spécialement une *inflammation aiguë* de l'organe correspondant à leur emplacement; foncés, ils tradiraient au contraire une *inflammation subaiguë*, et parfois *chronique*. Le signe inflammatoire semble évoluer avec le temps. Si la maladie guérit en laissant l'organe intact, le signe tendra à disparaître; mais, si la maladie passe à l'état chronique, il se formera un « signe catarrhal ».

Le *signe catarrhal ouvert* se caractérise par un relâchement local de la trame iridienne laissant nettement apercevoir un vide à cet endroit. Il indiquerait une affection en cours d'évolution, tendant à la chronicité, ou une faiblesse organique marquée. Après la guérison, il se modifiera légèrement. Quand un liséré plus foncé, puis ensuite plus clair, commence à l'encercler pour finalement l'enfermer complètement on se trouve en présence d'un *signe catarrhal fermé*, qui ne s'effacera plus. Il indiquerait, en général, une ancienne affection, une lésion organique ayant déterminé une perte de substance et parfois des troubles fonctionnels.

Il semble qu'un signe organique soit d'autant plus grave qu'il est plus long et gagne le bord pupillaire à travers la collerette. On rencontre parfois des signes un peu spéciaux qui sont formés par un point foncé, plus ou moins gros, sur un fond plus clair que l'iris, presque blanc;

ce fond affecte une forme géométrique; il est carré ou triangulaire. G. Jausas, qui l'a relevé déjà plusieurs fois, y voit l'indication d'un cancer en formation. Le D^r Vannier attribue à un *point sombre sur un point clair* cette même signification.

La localisation des signes

Pour faciliter la localisation des signes, l'iris a été divisé en douze secteurs numérotés dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'iris gauche, et en sens inverse pour l'iris droit. On peut d'autre part imaginer l'homme divisé en deux parties égales de la tête aux pieds. Les organes de la moitié gauche du corps se refléteraient dans l'iris gauche et ceux de la moitié droite dans l'iris droit. La carte iridienne que nous publions dispense d'énumérer les secteurs avec leurs localisations. Elle ne suffit toutefois pas au profane pour établir un diagnostic. L'iridologie n'est pas un jeu de société. C'est une science jeune encore, mais qui se précise de jour en jour.

L'avenir de l'iridologie

L'iridologiste, en tenant compte de tous les éléments que nous venons de passer en revue, retire de l'étude de l'iris et de la pupille des renseignements des plus utiles, à condition de les interpréter conjointement avec ceux que fournit l'examen de l'état général du patient. Pourtant, l'intérêt de la méthode deviendrait primordial si elle renseignait sur les prédispositions morbides des individus, c'est-à-dire décelait l'organe

malade avant même que le malade s'en aperçoive. Les iridologistes assurent que la chose est possible. Ils l'expliquent par le fait qu'un organe qui commencerait à être affecté réagirait sur les centres nerveux, et sur le sympathique en particulier, avant que la douleur n'attire l'attention du malade. Ainsi les irritations enregistrées par l'iris, sous forme de signes et de taches, seraient susceptibles de donner l'alarme. C'est par un raisonnement analogue qu'on explique pourquoi l'ablation d'un organe ne se traduit dans l'œil par aucun signe : l'organe enlevé, il ne subsiste plus de cause d'irritation.

Ses observations ne permettront pas forcément à l'iridologiste de « détecter » le nom de la maladie. Ce qu'il prétend voir, c'est la fonction et l'état organique. Il vise à situer le mal, quels qu'en soient les effets secondaires et le nom que la médecine donne à ces symptômes. Les chances d'orienter les recherches cliniques vers les causes

réelles de la maladie s'en trouvent accrues. L'iridologie semble donc pouvoir apporter une contribution importante dans l'établissement d'un diagnostic ; elle n'exclut aucunement les autres méthodes, bien au contraire. Comme le précise le Dr Vannier, l'iridologie seule ne peut assurer un diagnostic parfait, elle ne doit être considérée que comme « une méthode adjuvante qui apporte un élément nouveau de connaissance et de sécurité. »

Ne serait-ce qu'à ce titre, elle mérite d'être étudiée sérieusement. Déjà, dans de nombreux pays étrangers, elle connaît une vogue appréciable. Comme la plupart des connaissances humaines, elle progresse et il n'est pas douteux qu'avec tous les moyens d'investigation et de contrôle dont ils disposent, plus grand sera le nombre de médecins qui s'y intéresseront, plus vite l'iridologie, en se développant, rendra des services.

J. Kohlmann

MESURE DES RAYONNEMENTS PAR VOIE CHIMIQUE

LES traitements par les rayons X (roentgen-thérapie) ou par les rayons gamma des substances radioactives (curiethérapie) exigent que l'on mesure avec précision les « doses » administrées. L'avènement de l'industrie atomique et la perspective d'une guerre atomique posent des problèmes identiques de mesure de « doses » de rayonnements dont l'importance est capitale.

Jusqu'ici, les appareils électriques de mesure ont prévalu : chambres d'ionisation, compteurs de Geiger, etc. Ils sont plutôt destinés à étudier des rayonnements de faible intensité et, surtout, il est très difficile de relier les résultats des mesures à l'action réelle que peuvent avoir les radiations sur les tissus biologiques dont la composition et la forme géométrique sont très différentes de celles de l'enceinte gazeuse où se manifeste l'ionisation.

Le même reproche peut être fait aux méthodes photographiques (noircissement d'un film) qui, par suite d'anomalies sélectives dans l'absorption des rayonnements, ne peuvent fournir de mesure correcte des « doses ».

C'est pourquoi on se tourne actuellement vers des méthodes purement chimiques utilisant certains phénomènes de dissociation de molécules dans des solutions appropriées sous l'action des rayonnements. L'eau de ces solutions, en particulier, peut se dissocier et provoquer des oxydations ou des réductions faciles à mettre en évidence au colorimètre avec des réactifs convenables, et permettant de mesurer des doses effectives allant de quelques centaines de roentgens à plus de 100 000 roentgens.

Cette méthode présente un intérêt évident lorsqu'il s'agit d'évaluer la « dose » de rayonnement que reçoit un organisme du fait de la radioactivité d'une substance qu'on y aura

introduite. C'est ce qu'on appelle la dose « auto-intégrale ». Si, par exemple, on fait absorber à un animal d'expérience du radiophosphore sous forme de phosphate soluble, ses tissus pris dans leur ensemble seront soumis au rayonnement du radioélément qui se désintègre (de moitié en quinze jours). Pour chiffrer la « dose intégrale » reçue en fonction du temps, il suffira d'incorporer du phosphate radioactif dans un récipient de volume comparable à celui du corps de l'animal et contenant une solution de benzène dans de l'eau, puis de doser à intervalles convenables les composés phénoliques formés sous l'action du rayonnement du radioélément.

Une méthode plus originale encore consiste à préparer une gélatine contenant un colorant tel que le bleu de méthylène et à le soumettre au rayonnement. Les changements de coloration sont directement visibles et traduisent avec une précision satisfaisante les « doses » qu'auraient reçues des tissus animaux, la composition et la densité de la gélatine étant très proches de celles de ces tissus. Les modifications colorimétriques demeurent localisées dans la gélatine solide et permettent de délimiter les zones ayant reçu des doses égales.

On peut, avec ces gels, observer de curieuses anomalies dans la décoloration suivant la présence ou l'absence d'oxygène libre ou de composés divers qui semblent accroître considérablement l'action indirecte du rayonnement sur les pigments. Elles ne sont pas sans analogies avec les différences de sensibilité qu'accusent des tissus d'origines diverses. L'étude de la radiosensibilité des tissus en fonction de leur composition chimique et des milieux aqueux ou gazeux où ils baignent devrait bénéficier de ces observations.

UNE VENDANGE TOUT ENTIÈRE VINIFIÉE SANS INTERRUPTION

Le procédé Cremaschi de vinification continue bouleverse un peu la fabrication rituelle du vin. Ayant à son actif, depuis 1948, des productions de l'ordre du million de litres, il semble surtout intéressant dans les régions à grosse production.

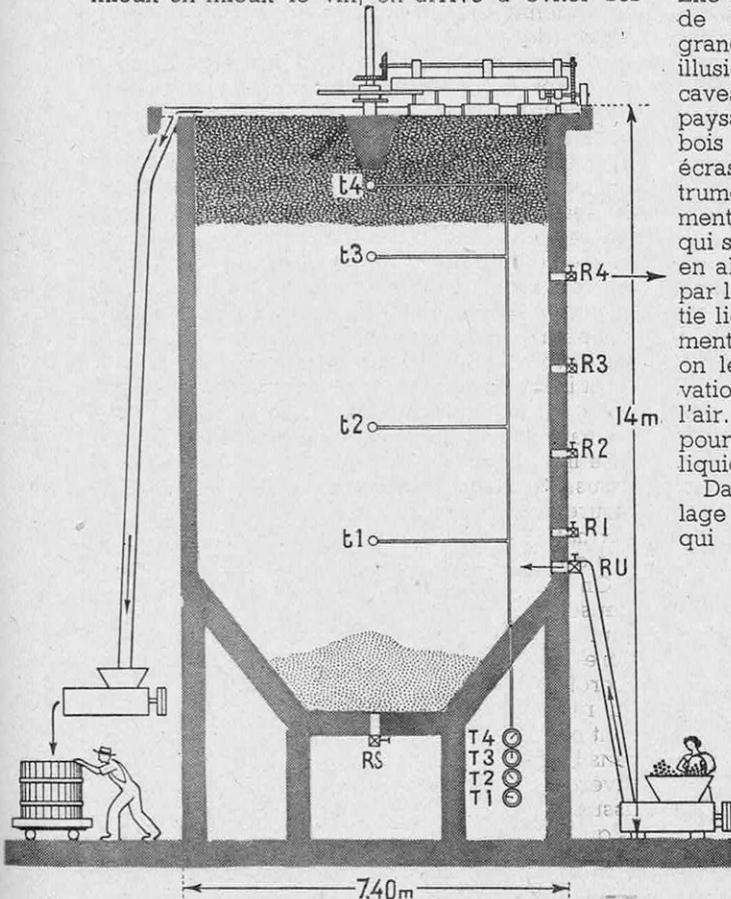
DEPUIS un demi-siècle, les coopératives vinicoles se sont multipliées, surtout dans le Midi. Les viticulteurs en ont compris l'intérêt : avec des frais d'exploitation réduits, ils ont pu uniformiser la qualité de leur vin et leur position sur le marché s'en est trouvée améliorée.

Du même coup, on s'est efforcé de rationaliser la production. L'œnologie, ou chimie des vins, l'a fait bénéficier de tous les travaux de Pasteur sur la fermentation des boissons. On connaît donc de mieux en mieux le vin, on arrive à éviter ses

maladies et on lutte avec une efficacité toujours accrue contre les accidents de fermentation. Par des levures vinaires cultivées dans des milieux artificiels, puisensemencées dans le moût, on peut même donner à la fermentation en cours une nouvelle impulsion.

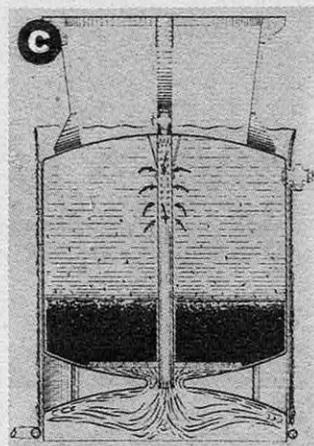
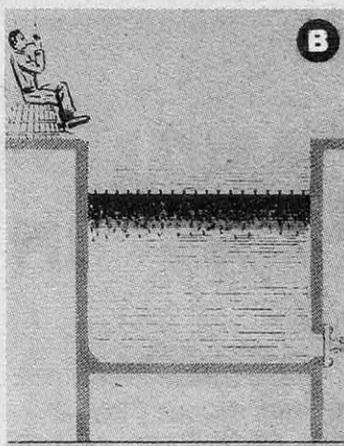
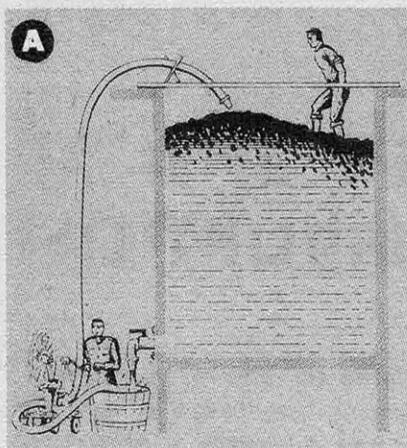
À côté de ces progrès œnologiques on a aussi modernisé les caves et les transports. Une seule chose n'a pas changé : la vinification, c'est-à-dire la transformation du moût de raisin en vin. Elle se pratique dans le monde entier presque de la même façon que dans l'antiquité. La grandeur des cuves ultra-modernes peut faire illusion, l'échelle seule diffère. Nos grandes caves procèdent à bien peu près comme le paysan grec qui emploie encore les futaillies en bois de ses ancêtres : ses raisins récoltés, il les écrase, soit avec les pieds, soit à l'aide d'un instrument. Il les place ensuite dans un fût où la fermentation se déclare bientôt. Le gaz carbonique qui se forme lors de la transformation des sucres en alcool fait monter le marc de raisin constitué par les peaux et les pépins, séparant ainsi la partie liquide des parties solides. A la fin de la fermentation, constatée au jugé, on soutire le vin, on le transvase dans des tonneaux de conservation où une couche d'huile le protégera contre l'air. Pour finir, on travaille le marc avec les pieds pour en exprimer ce qu'il contient encore de liquide.

Dans les caves modernes, on remplace le foulage au pied par une machine (foulo-pompe) qui écrase les raisins et pompe le jus ainsi



← LA CUVE CREMASCHI A MENDOZA

La tour remplie, on attend trois ou quatre jours que la fermentation soit suffisamment avancée. Dès lors, la vendange n'est plus arrêtée. Le moût frais est introduit continuellement au bas de la cuve, en RU, tandis que le vin est soutiré par les robinets R₁, R₂, R₃ ou R₄. Ces robinets permettent aussi de refroidir les zones où la température de fermentation, décelée par les thermomètres t_i, deviendrait critique. Les pépins sont évacués par la trappe RS et le marc fermenté est extrait à la partie supérieure.



● L'immersion du chapeau de marc qui remonte sous l'action du gaz carbonique peut se faire avec les pieds (A), mais elle n'est pas sans danger pour les ouvriers. L'utilisation de cuve à « chapeau immergé » sous des claies (B)

est préférable. La cuve à « lessivage automatique » (C), d'entretien plus facile, permet de réaliser une meilleure dissolution des matières colorantes contenues dans les peaux et supprime les risques d'acétification du chapeau.

obtenu vers une cuve en ciment. On peut savoir déclencher la fermentation par l'addition de levures sélectionnées, ce sont quand même les conditions extérieures, comme la température et la pression atmosphérique, qui décident de la durée ainsi que du développement du processus. Dans les régions chaudes, on réfrigère quelquefois le moût pour éviter les arrêts de fermentation qui se produisent à des températures au-dessus de 35° C, mais aucune amélioration dans la construction de la cuve ne permet d'agir sur la température de fermentation.

La fin de la fermentation est constatée à l'aide d'un alcoolomètre : il signale la transformation du jus de raisin, c'est-à-dire d'un mélange sucre-eau, de poids spécifique élevé, en mélange alcool-eau, ou vin, plus léger. On procède alors à un décuvage du vin, soit dans des amphores en ciment, soit en foudres en bois selon les habitudes locales et surtout suivant la qualité du vin. Quant au marc, on le passe à la presse hydraulique pour en extraire le maximum de liquide.

Aucune différence fondamentale donc, entre le tonneau de fermentation du paysan grec et la cuve ultra-moderne en ciment armé. La même quantité de liquide nécessite le même volume de cuves ; la durée de fermentation reste indépendante de la volonté du maître de chais. On a mécanisé la vinification, on ne l'a pas modernisée.

Première modernisation

Le premier essai pour transformer la cuve a été fait en Algérie vers 1905 par Barthélemy Décaillet. Comme la plupart de ses collègues, ce viticulteur a cherché à résoudre le problème du chapeau immergé, c'est-à-dire de la croûte résultant des peaux et des pépins qui montent à la surface de la cuve sous l'action du gaz carbonique. Pour obtenir une bonne diffusion de la matière colorante, éviter que le chapeau ne devienne aigre (« acétification ») sous l'action des bactéries nocives dans les régions chaudes où les cuves sont norma-

lement ouvertes, et enfin diminuer l'échauffement, on enfonce habituellement ce chapeau à l'aide d'une échelle : travail dangereux à cause des émanations de gaz carbonique, pénible et difficile à surveiller.

En construisant une cuve conçue suivant le principe de la lessiveuse à linge, M. Décaillet a réalisé une immersion automatique du chapeau ; le moût de raisin en fermentation étant constamment ramené à la partie inférieure.

De plus, en étageant les cuves de façon à permettre l'écoulement du liquide fermenté vers les amphores de conservation situées à l'étage inférieur, on simplifie le travail et on améliore le rendement. Quelques grandes caves en Algérie sont installées d'après ce principe, mais leur nombre est très restreint. Dans le Midi de la France, on ne trouve que des installations classiques au ras du sol, demandant beaucoup de place ; elles ne permettent pas, comme les caves étagées, la rationalisation du travail.

C'est en Argentine, à Mendoza, que M. Victor Cremaschi a construit la première cuve assurant une vinification continue.

La vinification continue

Au lieu de disposer plusieurs cuves d'une capacité réduite les unes à côté des autres, M. Cremaschi construit une cuve en ciment armé pouvant recevoir la valeur de plusieurs journées de vendange. Le raisin foulé arrive régulièrement par une canalisation à la partie inférieure de cette tour de fermentation. Au bout de trois à six jours, elle sera remplie et le gaz carbonique ascendant entrainera les peaux vers la partie haute, formant un chapeau dont la couche supérieure est constituée par le marc le plus ancien et le plus fermenté. A sa hauteur on trouvera le jus dont la température est la plus élevée et la densité la plus faible, c'est-à-dire le vin le plus alcoolisé. A la partie inférieure séjournera le moût récent, plus froid et plus dense.

Après trois à quatre jours on commencera à soutirer le vin qui aura terminé sa fermentation et on mettra l'extracteur du chapeau en marche pour enlever la première couche de marc. Il sera ainsi possible d'introduire une nouvelle quantité de vendange. D'autre part, en procédant à un remontage du moût frais ou en ramenant le liquide en pleine fermentation vers le fond, on peut soit refroidir le moût qui menace de s'échauffer outre mesure, soit accélérer la fermentation dans le moût frais.

Avantages

Les divers avantages de cette vinification continue sont appréciables : diminution de la surface et du volume occupés (30 hl au lieu de 100 hl pour une même quantité de raisin), importante réduction de la main-d'œuvre, fermentation plus régulière sans excès de température, meilleure diffusion des substances colorantes se trouvant dans la peau. Quant à la croissance des microorganismes favorisant l'acétification des marcs, elle semble ralentie par le fait que le marc auquel ils adhèrent est obligé de passer à travers des liquides alcoolisés, ce qui accélère plutôt le développement des levures de fermentation.

Un avantage accessoire du système est la séparation automatique des pépins et des peaux. Entraînés par leur plus grand poids, les pépins tombent vers le fond de la cuve où on les recueille, car ils donnent des huiles comestibles de bonne qualité. Grâce à cette élimination, certains vins seront moins astringents et les marcs plus facilement pressés. Notons enfin l'éventualité d'une utilisation des gaz et vapeurs de fermentation, utilisation actuellement à l'étude.

L'inventeur du procédé a calculé que l'économie réalisée, grâce à la réduction des surfaces nécessaires pour loger une vendange, serait de 9 millions de francs pour une installation de 5 000 hl. M. Nègre, directeur du laboratoire oenologique de Montpellier, ne paraît pas d'accord sur ces chiffres. Quoi qu'il en soit, pour une grosse exploitation, l'économie sera toujours importante.

Hygiène et qualité du vin

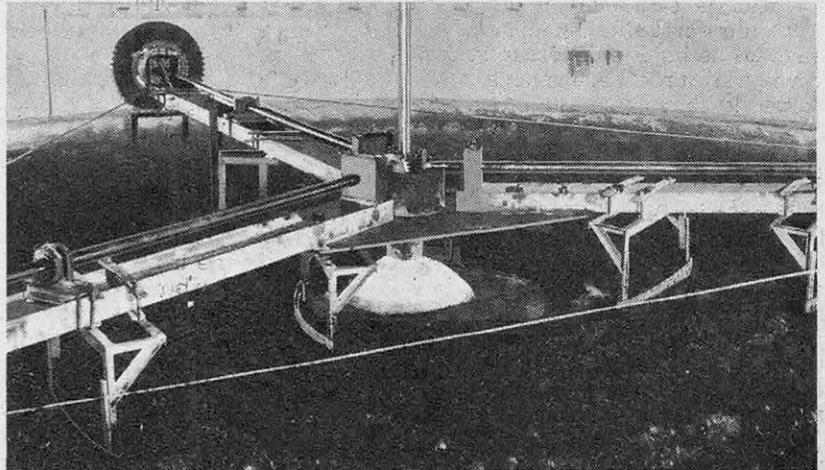
Une deuxième objection faite par M. Nègre concerne l'hygiène du vin. Dans le procédé courant, l'introduction de raisins avariés ne peut contaminer qu'une cuvée correspondant à deux ou trois récipients de stockage. Le nettoyage et la stérilisation des parois de la cuve empêchent l'infection microbienne de la nouvelle cuvée et il est assez aisé de séparer le vin malade du reste de la récolte. Dans les systèmes continus, par contre, on court le risque de contaminer toute une récolte à moins de procéder à une vidange complète de la tour, opération peu recommandable puisqu'elle arrête pratiquement la vendange. Mais M. Cremaschi semble avoir prévenu cette objection en insistant sur la destruction des microorganismes par leur passage dans un milieu alcoolisé, fait admis par les théories classiques.

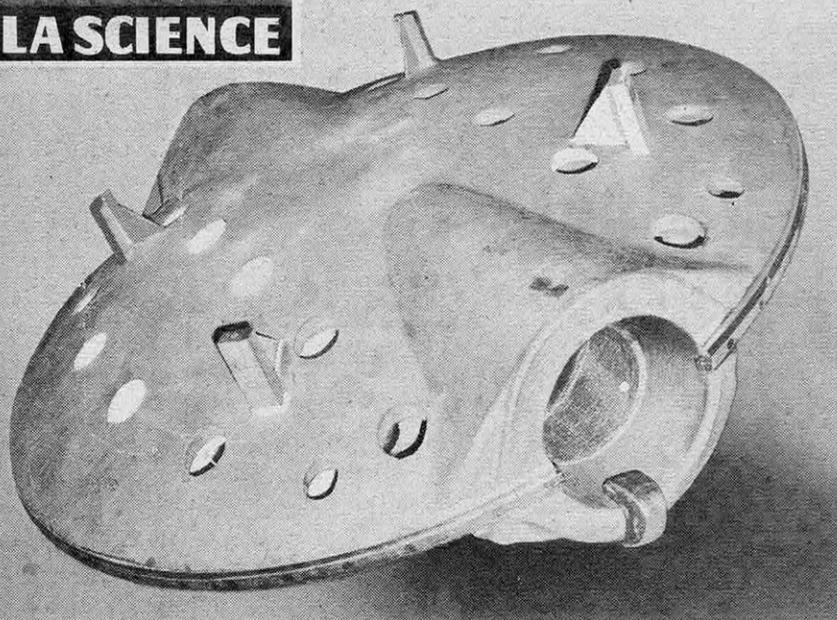
Le dernier point à élucider porte sur la qualité des vins. M. Cremaschi assure qu'à Mendoza les vins vinifiés par sa méthode ont une valeur égale sinon supérieure aux vins vinifiés par la méthode classique : fermentation plus régulière, meilleure diffusion des colorants. Il faut pourtant se demander si la durée réduite de cuvaison (trois à quatre jours au lieu de dix jours dans certaines régions), l'échappement de l'alcool et du gaz carbonique occasionné par le brassage du chapeau ne nuisent pas à la qualité du produit final. La question est très difficile à résoudre, les spécialistes n'ayant pas encore défini les conditions exactes d'une bonne cuvaison. Celle-ci dépend de nombreux facteurs : température, ouverture de la cuve, grandeur de la cuve, qualité du raisin, variété de la vendange, développement des levures, influence du foulage et présence du gaz carbonique.

Toutefois, cette dernière considération concerne les vins de qualité plutôt que la grande production. Or, c'est dans celle-ci, où l'on vise par un travail rationnel à élaborer un produit sain et d'une qualité uniforme, que la vinification continue paraît appelée à rendre les meilleurs services.

L. Ségal

● A la partie supérieure de la tour de vinification continue, le chapeau de marc fermenté est enlevé mécaniquement et régulièrement par cet appareil qui roule sur les bords supérieurs de la cuve. Les râtaeux amènent le marc à la périphérie, puis de là il tombe dans des trémies et va aux presses. Contenant très peu de pépins, le vin qu'il peut contenir en est exprimé beaucoup plus facilement. Chaque extraction de marc, ainsi que chaque soutirage de vin, doit correspondre à une introduction de moût frais à la partie inférieure, pour maintenir pleine la cuve de fermentation. La montée du marc à travers du liquide déjà alcoolisé l'empêche d'algrir trop vite.



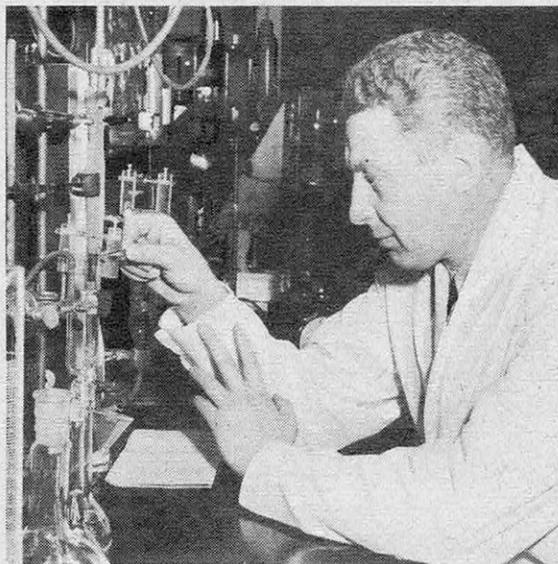


← S'agit-il d'une soucoupe volante ?

Malgré sa forme profilée, ses hublots et ses bras d'appui, la pièce photographiée ci-contre n'est pas une soucoupe volante. Il s'agit en réalité du papillon d'une vanne qui, placée dans une chambre spéciale, aura pour objet de contrôler le débit de l'eau alimentant la turbine hydraulique d'une centrale hydroélectrique. Réalisé en une seule pièce en acier coulé, l'engin, dont le poids atteint 13 t, possède un diamètre de 3 m. Son pourtour est bordé par une ceinture de bronze. Rappelons que les vannes de Génissiat ont 5,20 m de diamètre et pèsent chacune 44 t.

Les méfaits de l'acétylcholine →

A côté de l'histamine responsable de nombreuses allergies, l'acétylcholine est un poison chimique sécrété par l'organisme et qui agit sur les centres nerveux. On pense que l'exposition aux grands froids favorise la formation d'acétylcholine. La question est d'importance en ce qui concerne l'aviation, car son personnel peut être amené à supporter des froids extrêmes. Ci-contre, un spécialiste de la section de l'École militaire de médecine de Randolph Field (Texas) étudie les contractions d'un muscle plongé dans une solution d'acétylcholine. Une extrémité du tissu vivant est attachée au fléau d'une balance qui permet de mesurer l'intensité du degré de tétanisation du muscle.



← Métal pour super-aimants

Voici (à droite, tenu par la pince) le dernier né des aimants permanents élaborés par la General Electric Co. Il s'agit d'un alliage à base de platine et de cobalt qui surclasse de loin les prestigieux alliages pour aimants que sont l'Alnico 5 ou le Silmanal. Gros comme un taille-crayon, il peut soulever une charge 24 fois plus grande que l'aimant en Alnico à gauche, comme on le voit par les cylindres d'acier qui sont suspendus à lui. De même que l'apparition des Alnico n'a pas supprimé l'emploi du Comol, du Cunife, du Cunico et de la Vectolite, ce nouvel aimant ne détrônnera pas les Alnico, en raison de son prix élevé, mais ses propriétés spéciales trouveront leur emploi en métrologie et en électronique.



L'ARTISAN DÉPANNÉUR AU TRAVAIL

DIAGNOSTIC-ÉCLAIR DES PANNES DE RADIO

Si malgré leur complexité, les radiorécepteurs sont robustes, du moins leurs pannes sont-elles difficiles à localiser. Une nouvelle méthode permet maintenant d'en déceler rapidement la cause pendant que le poste est en marche, d'où son nom de dépannage dynamique.

La recherche du meilleur rendement et de la simplification du réglage des radiorécepteurs n'a pu aboutir aux remarquables résultats actuels qu'au prix de montages compliqués, de l'emploi de pièces et de lampes de types divers. Aussi, si les réalisations modernes sérieuses mettent à la disposition de l'utilisateur des appareils robustes — et nous en connaissons qui fonctionnent fort bien après une douzaine d'années de service, avec leurs lampes d'origine — elles ne sont pas, pour cela, exemptes de défaillances, qui nécessitent le recours au dépanneur professionnel, dont la tâche majeure consiste à diagnostiquer la cause du mal.

Certes, le praticien exercé décèle immédiatement certaines de ces causes « classiques », souvent sans instrument de contrôle ou de mesure. Mais, il en est de plus cachées, dont la recherche exige un assez long travail. Ce délai, qui prive l'utilisateur de sa distraction favorite, semble pouvoir être réduit maintenant dans d'assez grandes proportions par une nouvelle méthode mise au point aux États-Unis, comme nous allons le voir.

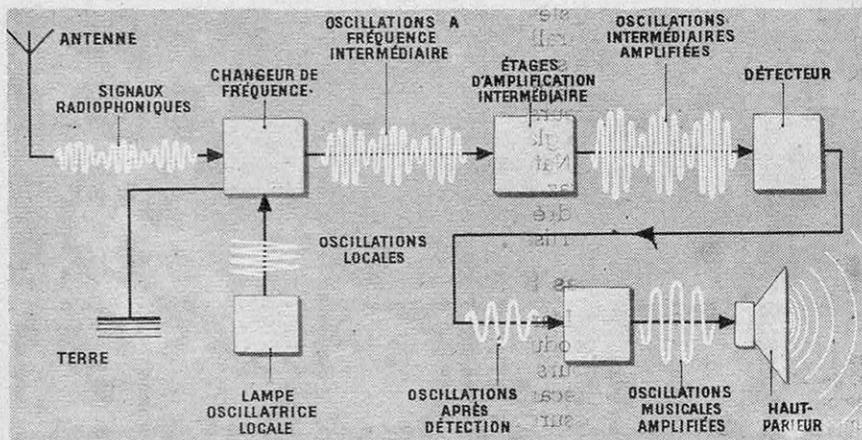
Les méthodes de dépannage

Que fait actuellement le dépanneur ? Plusieurs procédés sont à sa disposition. Allant du simple au compliqué, il peut commencer par la substitution d'un organe sain à celui présumé douteux. L'essai rapide des lampes est, par exemple, justiciable de ce procédé qui, on le conçoit, ne peut cependant s'appliquer avec succès qu'à un nombre de pannes limité.

Poussant plus loin, il vérifie au moyen d'appareils spéciaux, les caractéristiques des lampes, des différentes pièces détachées, les unes après les autres, pour arriver, par éliminations successives, à l'origine du mal.

Il doit encore vérifier les circuits, en mesurant, point par point, les tensions, les résistances de ces circuits, jusqu'à ce qu'il localise la partie anormale.

Il est certain qu'une telle auscultation ne laisse rien dans l'ombre. Mais elle exige un travail délicat, minutieux et assez long, d'où un prix parfois assez élevé qui mécontente le client, sans satisfaire le dépanneur lui-même.



RÉCEPTEUR MODERNE À CHANGEMENT DE FRÉQUENCE

Les signaux captés par l'antenne, mélangés aux oscillations locales convenables, fournissent les signaux à une fréquence intermédiaire constante. Ils sont ensuite amplifiés avec un excellent rendement, l'appareil étant parfaitement réglé sur cette fréquence « moyenne ». Après détection, les signaux basse fréquence obtenus sont à nouveau amplifiés et les courants variables définitifs alimentent le haut-parleur.



● La sonde de l'analyseur dynamique sonore et visuel pour le dépannage rapide permet d'ausculter les différents circuits d'un radiorecepteur pendant son fonctionnement.

Le dépannage dynamique

A ces méthodes, en quelque sorte *statiques*, puisque appliquées au radiorecepteur à l'arrêt, une nouvelle, d'origine américaine, tend à se substituer. Elle est fondée sur l'auscultation du poste pendant qu'il fonctionne, d'où son nom de dynamique, ou encore de *signal tracing*.

Elle consiste à étudier les transformations successives du courant, qui, depuis sa naissance dans l'antenne, aboutit au haut-parleur.

Ainsi, dans un radiorecepteur du type universellement adopté « à changement de fréquence », on sait qu'au courant d'antenne de haute fréquence on superpose un courant produit dans

le poste même, dont la fréquence est réglée par l'utilisateur de façon que le courant résultant ait une fréquence déterminée, dite « moyenne », pour laquelle sont calculés les étages amplificateurs ; ceux-ci précèdent la détection, et l'amplification finale dite « basse fréquence », ou musicale.

La méthode dynamique consiste donc à ausculter le poste, pendant son fonctionnement, au moyen d'un appareil convenable. Celui-ci doit comporter, pour que le dépanneur puisse travailler en l'absence d'émission radiophonique extérieure, un générateur de signaux artificiels.

L'analyseur sonore

Les caractéristiques de ces signaux artificiels (fréquence, tension) sont réglables, et des bornes de liaison permettent de les « injecter » à l'entrée du récepteur étudié. Une sonde métallique peut être appliquée en divers points des circuits et permet ainsi de les ausculter méthodiquement.

Dans ces conditions, la détermination de la déféctuosité du poste est vite décelée.

La machine à dépanner

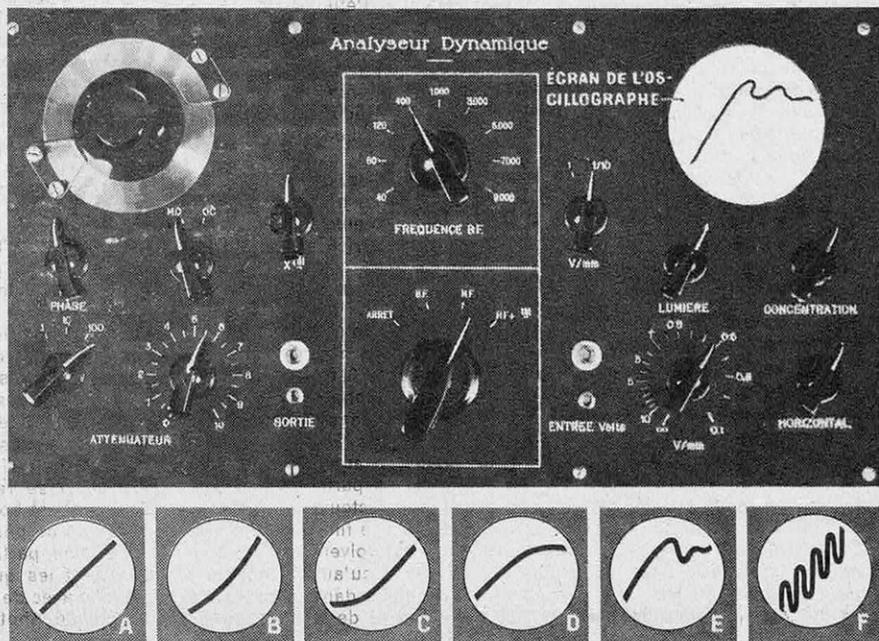
On a cherché, en outre, à rendre visible la cause et les caractéristiques de la panne. Dans ce domaine, l'oscillographe cathodique a, une fois encore, prouvé son efficacité.

Les signaux recueillis au cours des sondages étant, en effet, transmis à un oscillographe, on voit apparaître, sur son écran fluorescent, les distortions, affaiblissements, blocages, défauts de réglage de contact, qui peuvent être la source d'arrêt ou de fonctionnement défectueux du poste. Un œil exercé, ou un tableau, permet ainsi de discriminer la « maladie » cherchée, quelle que soit sa complexité.

P. Hémarquinier

ANALYSEUR DYNAMIQUE ÉQUIPÉ D'UN OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE

Les courbes lumineuses, qui apparaissent sur l'écran de l'oscillographe, en haut à droite, font immédiatement connaître les défauts du poste. Les courbes dessinées sur les croquis ci-contre schématisent les principaux : en A, ligne droite, amplification à haute fidélité ; en B, une distorsion musicale (courbure centrale) ; en C et D, une coupure ou une saturation (courbures aux extrémités) ; en E, des résonances (renforcement de certains sons) révélées par des bosses irrégulières de la courbe ; en F, un ronflement continu se manifeste par une dentelure plus ou moins accentuée.



LES LIVRES

L'HÉRÉDITÉ DES PRÉDISPOSITIONS MORBIDES,

par **Raymond Turpin**. — Que recevons-nous de nos ancêtres? Que léguons-nous à nos descendants? Cette préoccupation, qui est de tout temps, n'a longtemps trouvé réponse que dans des constatations principalement empiriques. Les progrès de la génétique ont, depuis un demi-siècle, beaucoup contribué à augmenter les connaissances dans ce domaine. Spécialiste des problèmes médicaux de l'Enfance, l'auteur commence par un exposé général sur les prédispositions héréditaires aux infections, montrant dans quelle mesure tel ou tel individu, déterminé par son groupe sanguin, sa pigmentation, son âge et son sexe, est sujet aux différentes maladies. Ensuite, en se basant surtout sur des enquêtes familiales et sur l'étude des jumeaux, il établit ce même bilan des prédispositions héréditaires pour la tuberculose, le cancer, le rhumatisme et pour les accidents allergiques. Parmi ces accidents qui apparaissent chez certains sujets à la suite de l'ingestion, de l'inhalation ou du contact de substances inoffensives pour les sujets normaux, on compte l'asthme, l'urticaire, le rhume des foins, l'eczéma, etc. Cet ouvrage demande une petite habitude du vocabulaire médical ou un effort pour le pénétrer, mais il en vaut la peine. (**Gallimard**, éd., 450 fr.)

COURS MOYEN DE RADIOÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE,

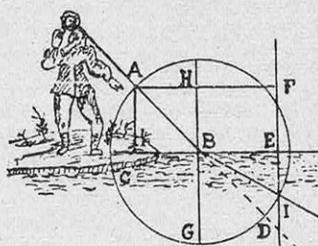
par **H. Veaux**. — Suivant un plan rationnel, l'auteur dégage l'étude des émetteurs et récepteurs en consacrant une première partie aux éléments caractéristiques des circuits simples ou complexes (couplés), au transport des courants entre l'émetteur et les antennes, au rayonnement de cette antenne, à la propagation des ondes, à la production des courants dans l'antenne réceptrice et à leur transport au récepteur. Il peut alors aborder aisément l'étude des postes d'émission et de réception, avec les lampes et leurs diverses fonctions pour la création, l'émission de courants d'antennes, puis pour la réception. Enfin, une troisième partie est consacrée à l'organisation technique du service radiomaritime et des applications de la radio à la sécurité de la navigation. Écrit surtout pour les candidats aux postes d'opérateur auxquels l'administration des P. T. T. demande des connaissances assez poussées, cet ouvrage peut intéresser aussi tous ceux qui, munis d'un bagage élémentaire mais toutefois suffisant, veulent compléter leurs connaissances en radioélectricité. (**Eyrolles**, éd., 1 390 fr.)

TECHNIQUE MÉCANIQUE DU GRAISSAGE,

par **P. Martinet**. — La technique ordinairement étudiée pour la lubrification se rattache surtout aux caractéristiques physiques ou physicochimiques des produits employés. C'est la « technique des lubrifiants » à laquelle l'auteur oppose dans cet ouvrage la « technique mécanique du graissage » qui s'appuie sur une théorie d'écoulement des fluides. Elle comprend donc une partie hydrodynamique concernant la création du film de lubrifiant sous pression et une partie mécanique relative à l'élimination des nombreux facteurs tendant à contrarier la formation et l'existence de ce film. Cet ouvrage s'adresse donc aux constructeurs qui doivent satisfaire aux exigences mécaniques aussi bien qu'aux ingénieurs mécaniciens et aux usagers de machines dans les industries de l'automobile, de l'aéronautique et de la construction mécanique. (**Dunod**, éd., 880 fr.)

DESCARTES, THÉORICIEN GÉANT ET SOLITAIRE,

par **Paul Dupont**. — Du point de vue scientifique, Descartes (1596-1650) est, pour les classiques, l'homme de la Géométrie analytique et de l'Optique dite géométrique. Mais on oublie généralement le tour d'horizon complet qu'il fit de toutes les sciences, grâce à une intuition qui lui permit d'être en avance de trois siècles par ses théories cinétique et atomique. En biologie même, il a donné des aperçus qui reçoivent aujourd'hui des confirmations étonnantes. M. Paul Dupont, ingénieur général de l'Air, qui, depuis un quart de siècle, analyse la « Recherche à travers les âges », a pu démontrer, en se référant à une édition latine originale de 1692 avec des dessins qu'on croit être de la main même du savant, (ci-contre : la réfraction) que, si Descartes fut parfois incomplet, en raison notamment de l'état de la science à son époque, on doit cependant le



considérer comme le chercheur idéal : théoricien, expérimentateur et mécanicien. Cet ouvrage complète donc les nombreuses études éditées à l'occasion du tricentenaire de sa mort et qui envisageaient surtout son œuvre sous ses aspects littéraires et philosophiques. (**La Clé d'Or**, éd., 450 fr.)

LA PRATIQUE DE LA MOTO,

par **P. Boyenval**. — Le brillant recordman Georges Monneret dit de l'auteur qu'il allie en matière de moto la compétence à l'expérience. Les nombreuses illustrations et la clarté des descriptions permettent, en effet, au lecteur de comprendre sa machine, donc d'en tirer le meilleur parti, de la choisir et de l'équiper comme moyen de transport, de tourisme, voire pour la compétition. Deux chapitres traitent des nouveaux modèles de motos et des scooters ; un est consacré à la pratique de la moto en Suisse et en Belgique (règlements et formalités). Enfin, un tableau de dépannage et de réparations, des conseils pratiques achèvent de rendre cet ouvrage indispensable à tout motocycliste. (**Technique et vulgarisation**, éd., 360 fr.)

LE TEMPS DE POSE ET LES POSEMÈTRES,

par **André Andréani**. — Un des grands mérites de R. Andréani est de ne s'être pas contenté, dans la première partie de son ouvrage, d'énumérer les divers facteurs qui influencent le temps de pose photographique, mais d'avoir su en montrer les incidences sur des cas concrets : en l'espèce sur des clichés et des épreuves présentant précisément soit les défauts à éviter, soit des difficultés particulières pour l'évaluation correcte d'un temps de pose. Ainsi, compte tenu des qualités des émulsions, de la lumière ambiante, de la distance du sujet, etc., l'amateur pourra déjà avoir une idée des temps de pose relatifs de divers sujets dans diverses conditions. Il est bon de s'exercer à cette évaluation. Tables de temps de pose et posemètres font ensuite l'objet de la deuxième partie plus pratique, où l'auteur indique objectivement les qualités et défauts de chaque catégorie d'appareils avec de nombreux détails sur l'emploi rationnel de la cellule photoélectrique. (**Photo Revue**, éd., 360 fr.)

LE VÉHICULE AUTOMOBILE MODERNE (TECHNIQUE ET EXPLOITATION), par M. Cleyet-Michaud.

— De nombreux ouvrages — souvent excellents — ont été consacrés à la structure de l'automobile et de ses différents organes ; personne n'ignore aujourd'hui la technique de leur fonctionnement. Cependant, les esprits curieux doivent désirer connaître les bases scientifiques qui leur permettent de combler la « coupure » entre leurs connaissances en mécanique et en thermodynamique d'une part et la technique automobile d'autre part. C'est cette curiosité que l'ouvrage de M. Cleyet-Michaud doit satisfaire entièrement, sans cependant exiger des développements mathématiques d'un intérêt purement spéculatif. C'est ainsi qu'après quelques rappels de thermodynamique indispensables, l'auteur définit scientifiquement les caractéristiques des moteurs thermiques (travail, rendement, moteur théorique) avant d'appliquer la mécanique et la physique aux divers types de moteurs, d'où découlent les discussions les plus captivantes sur la puissance, l'amélioration du rendement sur les moteurs réels, les régimes de marche. La turbine à gaz et le propulseur à réaction ne sont pas oubliés. Viennent ensuite la mécanique du véhicule, les démultiplications nécessaires, l'effort moteur, les forces résistantes, les mouvements en côte, en descente, l'adaptation du moteur au véhicule, l'adhérence, le propulseur à chenilles, les véhicules à accumulateurs, le châssis et la carrosserie. Le chapitre exploitation n'est pas moins intéressant (caractéristiques des transports routiers, garages, conduite et entretien, plans de transport et bilans) ; il est suivi d'une abondante bibliographie. Ainsi, les connaissances descriptives et qualitatives, appuyées sur le fondement scientifique solide que l'auteur a établi, deviennent plus profitables. (Eyrolles, éd., 1 250 fr.)

L'ÂME DE L'UNIVERS, par Gustaf Stromberg. — Par une étude uniquement basée sur des faits de physique, de biologie et de physiologie bien connus des savants, l'auteur attaché à l'Observatoire du mont Wilson, nous emmène dans un grand voyage d'exploration à la recherche de la signification de la vie. L'existence des champs électriques de structure complexe, ou « champs vivants », dans lesquels reposent tous les organismes vivants, l'amène à développer une nouvelle théorie de la relation entre l'esprit et la matière, capable de fournir une base scientifique à la survivance de l'âme après la mort. Cet ouvrage sera bien accueilli par ceux qui se refusent à admettre que la science marche obligatoirement de pair avec la philosophie matérialiste. (Flammarion, éd., 300 fr.)

COURS DE CALCUL MATRICIEL APPLIQUÉ, par Denis Papin et A. Kaufmann. — Les matrices, dont l'usage a permis de formuler le principe d'indétermination avec une netteté telle qu'il domine aujourd'hui la physique atomique, constituent un nouvel outil mathématique dont la détermination aboutit à des solutions nouvelles en électricité, en électronique et jusque dans le fonctionnement des machines mathématiques. Après le « Calcul Opérationnel », les auteurs ont entrepris avec succès l'exposé du « Calcul Matriciel », dont la haute utilité pratique pour les étudiants et les techniciens vient d'être consacrée par une récompense de l'Association pour l'encouragement de la Recherche Scientifique. (Albin-Michel, éd., 1 600 fr.)

L'ÉLECTRICITÉ DANS L'INDUSTRIE, par Alfred Soulier. — L'auteur qui, dans une série d'ouvrages, s'est attaché à faire comprendre, sans calcul et sans théories abstraites, ce qu'il faut savoir de l'énergie électrique, aborde ici le grand sujet de l'électricité industrielle. Un court historique lui permet d'expliquer clairement comment on engendre le courant continu et alternatif, comment on le transforme, comment on le transporte, comment on le distribue, comment on l'utilise dans tous les domaines. Après la lecture de ce livre, chacun peut répondre à toute la série de questions que peut se poser un esprit curieux : pourquoi les transports d'énergie se font-ils sur trois fils au lieu de deux utilisés dans les distributions domestiques ? Pourquoi un seul câble pour alimenter les locomotives électriques ? Pourquoi a-t-on adopté généralement la tension de 110 volts pour l'éclairage ? Chacun peut comprendre pourquoi le développement de l'industrie est intimement lié à l'extension de la distribution de l'énergie électrique. (Garnier frères, éd., 300 fr.)

HISTOIRE DE LA PENSÉE SCIENTIFIQUE, par François Russo. — Il s'agit, dans cet ouvrage, non d'histoire de sciences, mais d'histoire de l'esprit scientifique, notamment dans les sciences exactes et naturelles (mathématiques, physiques, biologie). C'est une étude objective, visant plus à décrire les situations mentales qu'à en dégager la signification profonde. Élémentaire dans son ensemble, elle peut atteindre un large public, mais intéressera aussi les spécialistes, car elle met en évidence un certain nombre de thèmes fondamentaux souvent difficiles à dégager des ouvrages plus approfondis où ils sont un peu trop noyés par l'ampleur même des développements. (La Colombe, éd., 280 fr.)

KON TIKI, par Thor Heyerdahl.

— Afin de prouver que les Péruviens avaient pu porter leur civilisation en Polynésie, six jeunes Scandinaves façonnèrent un radeau de 12 m de long et quittèrent le port de Callao. Le courant, puis le vent alizé les menèrent, en cent un jours de navigation, jusqu'à une île inhabitée de la Polynésie : 4 300 milles marins à la moyenne de 42,5 milles par jour.

Par chance, le chef de l'expédition est un conteur-né. Certes, la matière ne manquait pas ; les périls de l'aventure et l'intérêt de l'expérience devaient assurer un récit passionnant, mais l'esprit de l'auteur y ajoute beaucoup et, à côté d'observations



d'une indéniable valeur documentaire — les navigateurs durent réinventer le pilotage des radeaux au long cours et on se doute que nul ait jamais eu pareil loisir d'observer certaine faune marine — on trouve des narrations pleines de verve. Citons la recherche jusqu'en Équateur des balsas nécessaires, le départ protocolairement ponctuel et pompeux... avec cinq sur six des membres de l'équipage oubliés au rivage, et la technique de capture du requin, sans défense si on l'empoigne par la queue comme le montre ce cliché emprunté à l'ouvrage, un des grands livres de mer de l'époque. (Albin Michel, éd., 525 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^e). — Ajouter 10 % pour frais de port et d'emballage (avec un minimum de 30 fr.) C. C. P. 4192-26.

DES TEIGNES ET DES ASTICOTS ON TIRE DES ANTIBIOTIQUES

Les livres de médecine de jadis faisaient état de remèdes étranges dans lesquels entraient les substances les plus imprévues. Par des voies expérimentales et rationnelles, la science d'aujourd'hui aboutit à des résultats analogues : après les moisissures végétales, voici que les insectes fournissent à leur tour des antibiotiques.

QUAND on parle d'« antibiotiques » on pense aussitôt : pénicilline, streptomycine, etc. ; c'est que, depuis quelques années, l'avènement des antibiotiques d'origine végétale représente une étape fondamentale de la lutte contre les maladies infectieuses. Si, dès 1929, Fleming avait fait sa constatation fondamentale, c'est dix ans plus tard seulement que les biochimistes Florey et Chain isolèrent une substance qui, depuis, est largement connue du grand public tant les applications en sont courantes. D'autres substances furent encore isolées et le vaste champ de recherches des antibiotiques d'origine végétale est susceptible d'aboutir à des résultats remarquables dans la lutte contre les maladies humaines ou même celles des plantes cultivées.

Les observations sur les antibiotiques tirés des insectes sont plus anciennes que celles de Fleming puisque c'est au début du XX^e siècle que Metalnikov remarqua les relations entre les chenilles de *Galleria mellonella* (Teigne des ruches) et le bacille de la tuberculose ; puis ce furent les travaux de Duncan (1926) sur diverses espèces d'arthropodes. En 1935, Simmons fit ses recherches sur les larves d'un diptère : *Lucilia sericata*, qui étaient déjà employées pour le traitement de certaines plaies. En 1936, Gundel et Blattner découvrent les propriétés antibiotiques du miel. Enfin, depuis 1947, divers auteurs comme Olivier, Rehm, Lemay, Kiwalkina et Pavan devaient développer ces travaux et ouvrir des horizons nouveaux.

Le miel et la propolis

De très anciennes observations avaient montré que le miel, qui pouvait être souillé de multiples germes, ne se détériorait pas dans la ruche où la forte température (30°) était pourtant favorable au développement de ceux-ci. C'est pour cela sans doute que les Assyriens l'utilisaient parfois pour l'embaumement des cadavres et que, de leur côté, les Romains s'en servaient contre la putréfaction. Depuis, on a employé le miel pour conserver des aliments ou pour protéger des

graines de semence destinées à faire un long voyage.

En 1936, deux chercheurs, Gundel et Blattner, firent connaître leurs expériences sur le pouvoir désinfectant et cicatrisant du miel. Depuis, quelques auteurs ont confirmé son action bactéricide. Certains, comme M. Franco et L. Sartori, ont découvert et isolé dans ce miel une substance qui, outre son action antibiotique, possède les caractéristiques suivantes : *thermolabilité* (elle perd de son activité à mesure que la température augmente) ; *photosensibilité* (l'action directe du soleil diminue son pouvoir) ; *résistance* (le temps et le vieillissement sont sans influence).

Mais le miel n'est pas, avec la cire, la seule production des abeilles : elles secrètent aussi une matière résineuse, la *propolis*. Si, par hasard un gros animal (rat ou souris, sphinx tête de mort), pénètre dans la ruche, il est aussitôt assailli par les gardiennes qui le lardent de coups d'aiguillon et finissent par le tuer. Mais ensuite comment s'en débarrassent-elles ? Si cela leur est possible, elles le traînent et le rejettent au dehors ; sinon elles le poussent dans un coin de la ruche où il est recouvert de miel et de propolis. Or les cadavres ainsi traités (embaumés pourrait-on dire) n'empêchent pas la ruche et aucun organisme n'entraîne leur putréfaction.

Ces curieuses observations ont conduit, en U. R. S. S., à des recherches très intéressantes sur les propriétés antibiotiques de la propolis. M^{me} B. P. Kiwalkina a d'abord remarqué que cette substance empêchait la fermentation d'un bouillon de peptone de viande, laissé au bain-marie à l'air libre. Elle mit ensuite une goutte de culture microbienne sur la propolis fondue et, selon les espèces employées, elle constata une action bactéricide au bout de quelques heures. C'est ainsi que le bacille du rouget du porc, le streptocoque et le staphylocoque blanc, le bacille protéique, le staphylocoque doré, le bacille typhique d'Eberth, le bacille pyocyanique sont assez rapidement détruits. Une autre série d'expériences lui permit de doser la quantité (1,5 à 10 %) suffisante

SCIENCE ET VIE

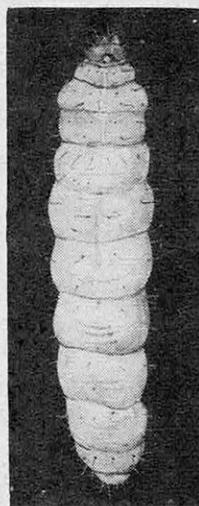
pour tuer ces microbes. L'extrait aqueux obtenu en faisant chauffer 1 gramme de propolis avec 1 cm³ d'eau distillée pendant deux heures, est également actif.

Actuellement des recherches sur ce sujet sont entreprises en France au Laboratoire apicole de l'I. N. R. A. de Bures-sur-Yvette et à l'Institut Pasteur.

Bien que certains auteurs aient prétendu le contraire, il est vraisemblable que la ou les substances antibiotiques se trouvent dans la salive ou autres sécrétions digestives de l'abeille.

La teigne des ruches

Des remarques d'un grand intérêt ont été faites sur un autre habitant des ruches. Mais, cette fois, il s'agit d'un hôte indésirable pourchassé par les apiculteurs. C'est un papillon dont les chenilles s'alimentent aux dépens de la cire : la Teigne des ruches (*Galleria mellonella*). Elle ronge la cire des alvéoles, en donnant au miel une odeur nauséabonde, en recouvrant les gâteaux de ses fils saupoudrés d'excréments. Metalnikov avait remarqué, le premier, l'étonnante résistance des chenilles de cet insecte à l'infection tuberculeuse. Les plus récentes expériences (Olivier 1947) montrent que les larves âgées de *Galleria* contiennent une substance qu'on parvient à extraire au moyen de l'acétone et qui possède un pouvoir antibiotique certain contre le bacille de Koch. Or, cette résistance au bacille de la tuberculose pourrait s'expliquer par le fait que ces chenilles, à cause de la cire dont elles se nourrissent, possèdent dans le corps des enzymes qui détruiraient la couche cireuse recouvrant le bacille de Koch. Cette « lipase » (c'est le nom de la substance) est strictement localisée dans les larves ; on ne la trouve pas dans les papillons adultes.



← Cette larve de la teigne des ruches (« *Galleria mellonella* »), maudite par les apiculteurs, résiste au bacille de la tuberculose et contient une substance efficace contre ce bacille.

Les asticots

L'application de larves de mouches sur certaines plaies, suppurations osseuses et ostéomyélites chroniques, a été utilisée en chirurgie depuis une quinzaine d'années.

Mais il ne faudrait pas croire que toutes les larves des mouches soient favorables. Certaines sont de véritables dévoreuses de chair causant de grandes pertes, notamment aux États-Unis chez les éleveurs de porcs et de moutons.

En fait, après Ambroise Paré, Hieronymus Fabricius (1654), Zachmann (1704) qui ne firent que constater la présence de larves de mouches sur des plaies, c'est en réalité Lorrey qui, en 1803, fit connaître le rôle bienfaisant que pouvaient avoir ces asticots. Boer, en 1929, fit connaître quels « antiseptiques vivants » sont les asticots de *Lucilia sericata*.

Assez rapidement on remarqua que le nombre de bactéries se trouvant sur les plaies diminuait dès la première application des insectes. Puis des études bactériologiques plus détaillées des plaies avant et après l'implantation montrèrent une régression de l'infection à mesure que le traitement progressait.

Quels sont donc les facteurs qui contribuent à la désinfection ?

Il y a d'abord le nettoyage par les crochets buccaux des asticots et une stimulation mécanique des tissus vivants. De plus, l'utilisation par les larves des parties nécrosées qui leur servent de nourriture rend moins favorable la multiplication des bactéries dans la plaie. Le développement rapide du tissu vasculaire et l'augmentation du pH (caractérisant l'acidité), ont été aussi invoqués. Mais les travaux récents révèlent que le facteur le plus important est l'émission par les larves d'une substance antibiotique.

En effet, on montra que les organismes microbiens étaient détruits dans le canal alimentaire des larves et que des extraits de corps d'asticots possédaient une action bactéricide certaine.

Le plus récent travail de Simmons sur cette question confirme en tout point ces données. La substance utilisée dans ses expériences consiste en des produits d'élimination dans lesquels sont incluses les matières fécales aussi bien que les sécrétions cutanées et buccales. Pour récolter ces produits, des larves de *Lucilia sericata*, conservées dans une atmosphère humide, sont lavées de leurs excréments. Ces dernières sont ensuite stérilisées à l'autoclave et conservées à la glacière à 6° C, sans que l'activité bactéricide soit détruite. Ces sécrétions ont été testées sur un certain nombre d'organismes.

EFFETS D'ANTIBIOTIQUES SUR DES MICROBES

Substances antibiotiques extraites de :	Tuberculose	Tuberculose des oiseaux	Staphylococque doré	Charbon	Typhoïde	Rouget du porc	Streptococcus pyogenes.	Proteus vulgaris	Choléra	Flore de Malle	Colibacille
Miel d'abeille			•	•	•						
Propolis d'abeille			•		•	•	•	•			
Teigne des ruches	•										
Asticots de mouches			•		•		•	•			
Fourmi d'Argentine		•	•	•	•			•	•	•	•
Fourmi rousse (<i>Dendroctonus fuliginosus</i>)		•	•	•	•			•	•	•	•
« Bombardier » (<i>Brachynus scolopeta</i>)					•				•	•	•
Myriapode (<i>Schizopyllum scabulosum</i>)			•	•	•			•	•	•	•

Les points indiquent les microbes sensibles à l'action des extraits, d'après les travaux de Franco et Sartori (Italie, 1940), pour le miel ; Kiwalkina (U. R. S. S., 1948), pour la propolis ; Metalnikov et Olivier, pour la teigne des ruches ; Simmons (U. S. A., 1935) pour les asticots, et Pavan (Italie, 1948) pour tous les autres (charbon, choléra, etc.).

La fourmi d'Argentine (« *Iridomyrmex humilis* »), l'une des espèces les plus répandues qui soient, fournit l'iridomyrmécine dont on voit, à droite, des cristaux. Extrait par Pavan, cet antibiotique agit sur de nombreux microbes.

Les bactéries des infections pyogéniques (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Clostridium Welchii*, *Proteus vulgaris* et *Eberthella typhosa* que l'on trouve dans certaines ostéomyélites) ont pu ainsi être détruites.

D'autres mouches ont été employées dans les mêmes conditions et en particulier la mouche à viande bleue (*Calliphora erythrocephala*).

L'Iridomyrmécine

C'est en 1948 que Mario Pavan fit connaître qu'une substance extraite de la fourmi d'Argentine (*Iridomyrmex humilis*) pouvait avoir une action antibiotique. Il parvint, avec un groupe de travailleurs et en utilisant différents solvants comme l'alcool éthylique, l'éther, l'acétone, le chloroforme, etc., à extraire du corps de cette fourmi une substance bactéricide qu'il nomma *iridomyrmécine*.

Les recherches *in vitro* ont montré qu'un certain nombre de bactéries sont sensibles à l'action de ce nouvel antibiotique. Il est intéressant d'indiquer que quelques microbes sensibles à l'iridomyrmécine ne sont pas touchés par les antibiotiques d'origine végétale, ce sont par exemple : *Vibrio comma*; *Brucella melitensis*, *abortus*, *suis*; *Escherichia coli*; *Salmonella paratyphi*; *Eberthella typhosa*; *Schigella paradysenteriae*; *Mycobacterium avium* (tuberculose des oiseaux).

Des expériences ont été faites pour se rendre compte de la nocivité de cet extrait sur les mammifères. On s'est servi pour cela de souris blanches de 25 grammes. Or, les unes ont été tuées par une injection sous-cutanée de 0,25 cm³ d'un extrait étheré dilué dans l'huile d'amande, mais d'autres ont résisté à une série de 3 piqûres sous-cutanées de 0,04 cm³ du même extrait huileux.

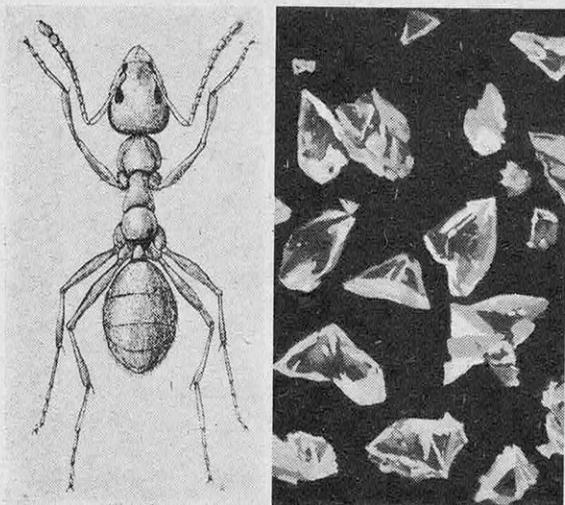
Ces expériences, qui montraient une certaine toxicité des extraits, ont incité M. Pavan à obtenir un corps pur cristallisé. Le produit cristallisé a une activité inaltérée pendant plusieurs mois à la température de la chambre. Son point de fusion est aux environs de 58-59° C. Il est insoluble dans l'eau et conserve ses propriétés antibiotiques pendant une demi-heure à 120° C, pendant quelques heures à -15° C et pendant quarante-dix jours à 37° C.

De nouvelles expériences sur les souris avec le produit pur montrèrent qu'elles peuvent supporter des solutions huileuses d'iridomyrmécine correspondant au 1/100 de leur poids pendant trois jours consécutifs. Les souris ainsi traitées furent observées pendant une semaine sans manifester un comportement anormal.

L'avenir

Que peut-on penser de tous ces faits ?

Il semble certain que les insectes possèdent un arsenal de corps chimiques à action antibiotique



qui leur permet de lutter efficacement contre les bactéries.

Le Dr Lemay a fait remarquer que, si ces insectes disposent dans leur organisme de produits bactéricides, cela pourrait expliquer bien des faits curieux de leur comportement.

Ainsi, des graines accumulées dans les fourmilières où l'atmosphère est chaude et humide n'y germent pas. Pourtant, ces mêmes graines, dès qu'elles sont placées dans des conditions normales, se développent.

Certains hyménoptères prédateurs conservent, après les avoir piqués, des proies « vivantes » pour nourrir leur progéniture. Ces proies sont mises ainsi en état de vie ralentie pendant plusieurs semaines. On peut penser qu'à l'action curarisante du venin et au traumatisme s'ajoute une action antibiotique.

Quelques coléoptères coprophages (*Ateuchus*, *Copris*, *Geotrupes*, etc.) accumulent pour leurs larves ces matières essentiellement putrescibles et fermentatives que sont les déjections des vertébrés. Or, celles-ci restent très longtemps propres à leur consommation. Peut-être en raison encore de l'action de produits bactéricides dont nous venons de parler.

Pavan a poussé ses recherches de façon très étendue et des insectes de groupes très divers lui ont fourni récemment des substances antibiotiques; citons des hyménoptères comme *Crematogaster scutellaris*, *Dendrolasius fuliginosus*, *Lasius alienus* et *bicornis*, *Notogonia nigrita*; des coléoptères comme *Brachynus crepitans* et *sclopetta*, *Lytta vesicatoria*, *Meloe cicatricosus*; des Lépidoptères tels que *Cossus cossus*, *Thaumtopæa pithyocampa* et même des myriapodes. On peut donc penser que la liste est loin d'être close, car le monde des insectes est le plus varié qui soit, et que, dans un avenir qui n'est peut-être pas lointain, les antibiotiques qu'il nous donnera apporteront de nouveaux moyens de combattre la maladie.



Présentée par **SCIENCE ET VIE**
dans la salle du Pont d'Argent...

LA GRANDE PARADE DES TRAINS MODÈLES A REÇU

LES petits trains sont de grandes vedettes : l'exposition que nous avons organisée dans les Grands Magasins du Printemps avec le concours de l'A. F. A. C. et de la S. N. C. F. a connu un éclatant succès ; aux jours d'affluence la Salle du Pont d'Argent vit passer plus de 5 000 personnes, la moyenne quotidienne se situant aux environs de 4 000, le total général atteignant 45 000.

Ce fut M. Darius Gravel, représentant M. Armand, directeur général de la S. N. C. F., qui présida la cérémonie d'ouverture.

La place nous manque pour décrire les pièces exposées, pour énumérer les très nombreux visiteurs de marque et pour citer les confrères de la presse, de la radio et même de la télévision qui contribuèrent à cette réussite.

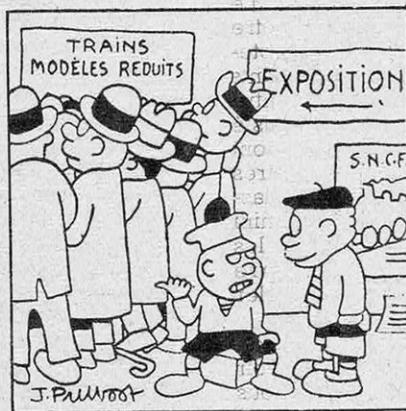
La vocation. — Tous mirent en évidence le vif attrait de la manifestation, mais la plupart surent aussi faire ressortir son utilité pratique. Rien ne saurait mieux, en effet, éveiller les vocations que le contact direct avec les productions de

ce modélisme qui se situe si heureusement aux confins de la science et de ses applications les plus dynamiques.

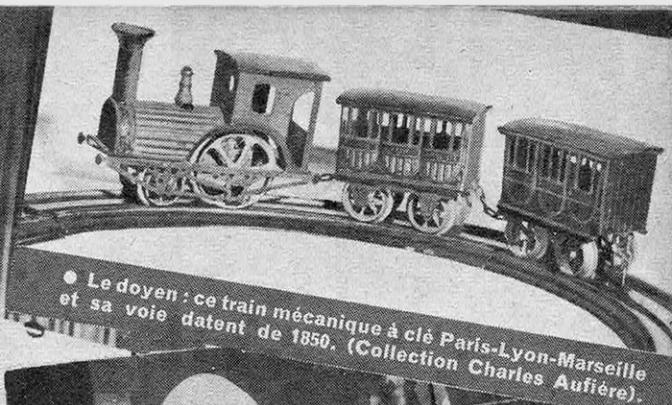
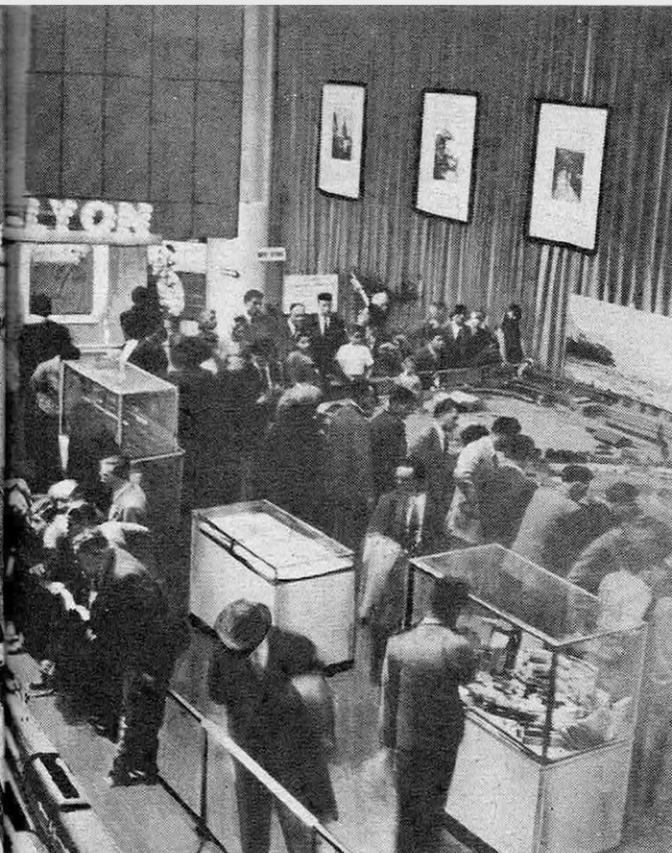
Locomotives au 1/17 qui avaient demandé à leurs constructeurs de 3 000 à 10 000 h de travail prises sur leurs loisirs, réseaux fonctionnant « comme les grands » avec « block system » automatique et tableau de dispatching, ces réalisations,

tout en demeurant à l'échelle de l'enfant, méritaient si bien la considération des adultes que ceux-ci se pressaient très nombreux autour des grandes tables et des petites vitrines.

Bien des vocations ont dû s'éveiller au cours de ces visites. Puissent-elles conduire à des carrières aussi fécondes que celle de M. Robert Esnault-Pelterie, de l'Académie des Sciences, qui nous envoya, en témoignage de son intérêt passionné, un exemplaire de son autobiographie : les trois premières pages relatent, avec photos à l'appui, le début de sa vocation scientifique ; elle se manifesta par l'insu... le plancher



— Deux heures qu'il est là!
— Qui ça ?
— Papa ! (« Ce Matin », 24 mai).



● Le doyen : ce train mécanique à clé Paris-Lyon-Marseille et sa voie datent de 1850. (Collection Charles Aurière).



● Un connaisseur a franchi la main courante pour examiner l'une des six puissantes machines au 1/17.

45 000 VISITEURS

de sa chambre d'enfant, d'un réseau réduit qui prit de telles proportions que le jeune modéliste perça un tunnel dans une cloison pour s'annexer la pièce voisine.

Les scientifiques ne furent pas les seuls attirés : parmi les spectateurs les plus intéressés du vernissage, on remarquait le compositeur D.-E. Inghelbrecht (et Madame) ; un peu plus tard, l'exposition reçut la visite de M. et Mme Jules Romains.

Une primeur. — La plupart des visiteurs ont été sensibles à la qualité du fond sonore. Le programme musical avait été établi par notre collaborateur Maurice Le Roux qui avait pu obtenir la primeur en audition publique des étonnants disques de musique concrète réalisés au Centre de la Radio nationale par Pierre Schæffer, assisté de Monique Rollin et Pierre Henry. La façon dont ces savantes compositions de bruits orchestrés pouvaient, sans heurt, passer après des classiques, « Mouvement perpétuel » de Paganini ou « L'Apprenti Sorcier » de Dukas, surprit les connaisseurs et nous fait regretter que M. Pierre Schæffer ne juge pas le moment venu de révéler sa technique.

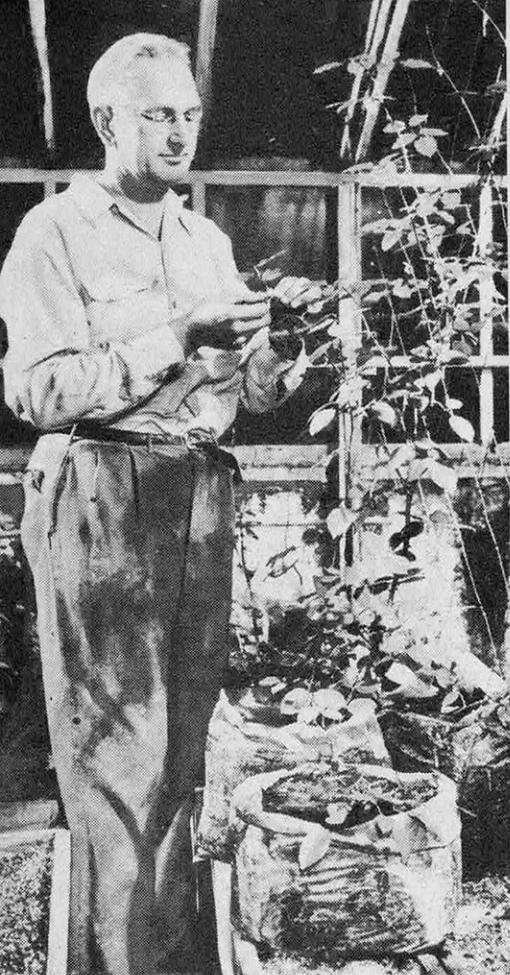
Et ce ne sera pas l'un des moindres mérites de cette manifestation sans précédent que d'avoir montré (mais n'est-ce pas le but auquel nous visons dans la présentation même de cette revue ?) que l'art et la science ne sont nullement antagonistes.



● Semblable à celui d'une gare, le tableau de commande automatique du réseau H. O.



● L'état major du H. O. : 1. M. Lavessière, 2. M. Faure, 3. M. A. Ravery, le constructeur, 4. M. Mazagol, 5. M. Guiguet, 6. M. H. Ravery, 7. M. Valois, paysagiste.

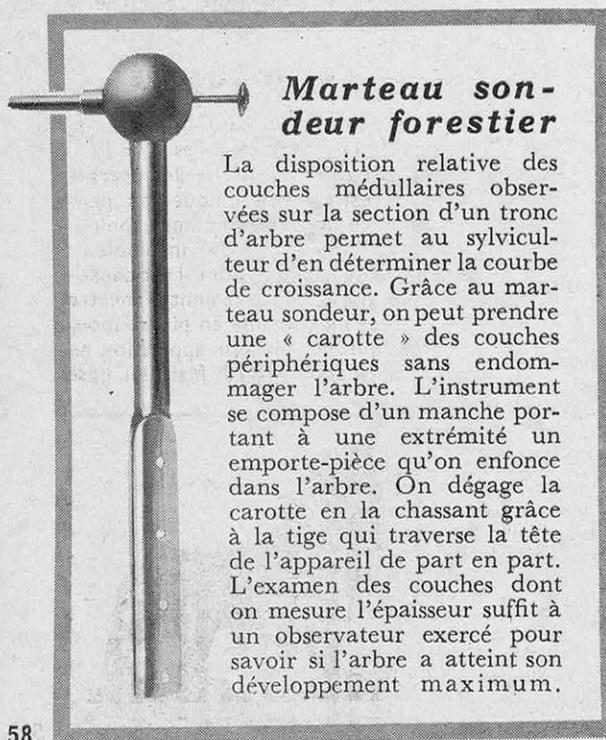
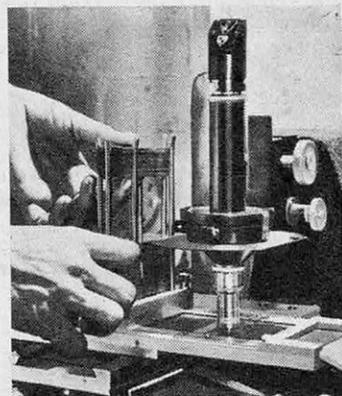


← Les plastiques en horticulture

Le pot de fleurs classique se remplace facilement par des sacs en matière plastique (polyéthylène ou pliofilm). Malgré son prix de revient peu élevé et la facilité de manutention qu'il procure, le procédé ne semble pas devoir satisfaire le sens esthétique. Toutefois le dépotage est facile, la manutention propre et, aux États-Unis, cette méthode est parfois utilisée de façon extensive dans la culture des plantes sous serre, où elle facilite beaucoup toutes les opérations de transplantation parfois nombreuses.

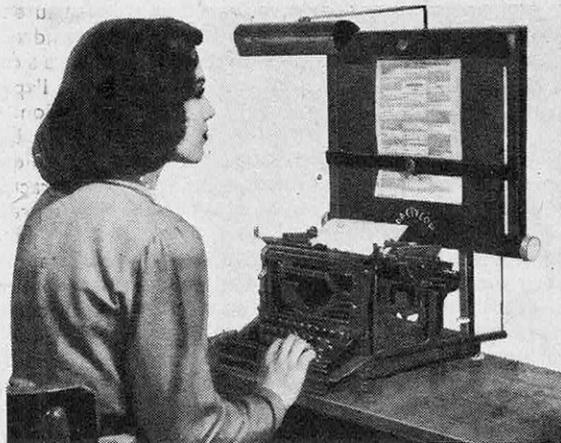
Microscope à manœuvre accélérée

Après l'introduction du contraste de phase qui a révolutionné le microscope, on vient de réussir à rendre le fonctionnement de cet appareil automatique, grâce au dispositif distributeur de lame porte-objets mis au point à l'université Duke de Durham. Il suffit de presser un bouton pour que la préparation s'engage d'elle-même sous le microscope en même temps que la précédente est éjectée. Ce montage a permis 4 000 observations de virus par jour.



Marteau sondeur forestier

La disposition relative des couches médullaires observées sur la section d'un tronc d'arbre permet au sylviculteur d'en déterminer la courbe de croissance. Grâce au marteau sondeur, on peut prendre une « carotte » des couches périphériques sans endommager l'arbre. L'instrument se compose d'un manche portant à une extrémité un emporte-pièce qu'on enfonce dans l'arbre. On dégage la carotte en la chassant grâce à la tige qui traverse la tête de l'appareil de part en part. L'examen des couches dont on mesure l'épaisseur suffit à un observateur exercé pour savoir si l'arbre a atteint son développement maximum.



Pour faciliter la tâche des copistes

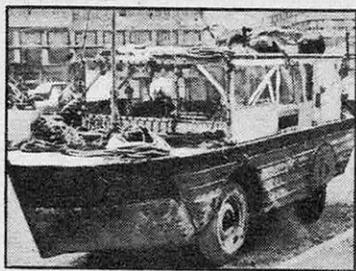
L'appareil d'enregistrement magnétique facilite la tâche des dactylographes, qui n'ont plus à être sténographes. Voici maintenant un appareil qui rend plus aisé le travail des copistes : le *dactycop*, qui s'adapte sur toute machine, permet de fixer dans un plan vertical, face à la dactylo, le document à copier. Il est muni d'une réglette de repérage et d'une lampe d'éclairage, de sorte que l'on peut suivre le texte sans fatigue.

LA VIE DE LA SCIENCE

AUTOMOBILE

Amérique-Europe en jeep. —

En 1947, à trente-sept ans, l'Australien Ben Carlin, ingénieur, ex-commandant dans l'armée des Indes, épousa une Américaine de Boston. Pas pour faire une fin, car, moyennant 260 000 francs, il acheta aux « surplus » une jeep amphibie. Il la caréna, l'équipa d'une petite voile, de grands réservoirs et d'une cabine en plexiglass, puis s'embarqua, avec son épouse, afin de traverser l'Atlantique. Un faux départ d'Halifax, en 1948, fut suivi de plusieurs autres. Ce n'est qu'en 1950 que fut menée à bonne fin la première étape : du 19 juillet au 19 août, la jeep, chargée de 3 500 l d'essence, 10 l d'huile et 100 l



d'eau, parvint à atteindre les Açores.

Seconde étape (après une copieuse révision) jusqu'à Madère (19 novembre-5 décembre), malgré une tempête qui fit beaucoup de dégât dans l'embarcation. Les escales suivantes furent : îles Canaries (10 février 1951), cap Juby, (23 février), sur la côte du Sahara espagnol, Casablanca (14 mars) et Gibraltar (avril), après six heures de traversée pour venir de Tanger. Aux dernières nouvelles, toutefois, la jeep, qui voulait poursuivre par la route, était en panne à La Linea (à la frontière Espagne-Gibraltar) faute de documents internationaux. Un comble !

Une voiture de prix. — L'automobile tente, elle aussi, les constructeurs de modèles réduits. Il en est de superbes et de très exacts,



mais nous n'en connaissons pas qui puissent rivaliser avec celui qui figure sur notre illustration et qui fut présenté à l'exposition de voitures de sport de Chicago.

Il s'agit d'un châssis, complètement équipé, construit à l'échelle exacte du 1/12 : sa longueur hors tout est de 35 cm. Jouant avec la difficulté, l'auteur a choisi un moteur 8 cylindres à quatre temps, double arbre à cames en tête, solution qui est l'apanage des moteurs de compétition. Châssis tubulaire, suspension à barres de torsion, freins hydrauliques figurent parmi les autres caractéristiques de cette merveille de précision qui, de plus, fonctionne par télécommande. Lorsqu'on rapproche la longueur du bloc moteur de celle d'une cigarette (7 cm), on peut imaginer la précision que doit atteindre le profil des cames, le diamètre des tiges de soupapes (grosses comme des épingles) ainsi que le distributeur d'allumage.

Cette machine fonctionne parfaitement : il n'en a coûté à son auteur que 7 500 000 fr, le prix de cinq Cadillac... de dimensions réelles.

ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Doping. — Les habitants d'Oakridge, dans le Tennessee, très fiers de ce que leur ville est la capitale mondiale de la production

atomique, ne sont pas loin de croire à la toute-puissance de l'énergie issue des piles de leur centre.

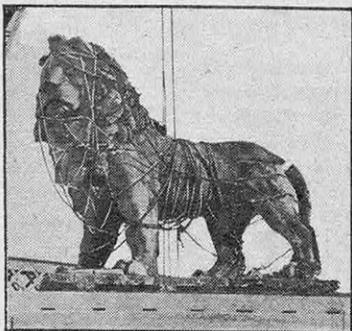
C'est dans cet esprit que la Chambre de Commerce locale réussit à obtenir des spécialistes qu'ils injectent un tube d'iode radioactif n° 131 à une grenouille qu'ils avaient engagée dans la classique compétition de saut en longeur organisée à Calaveras (Californie) depuis l'époque où l'humoriste Mark Twain écrivit un conte demeuré célèbre (le premier prix est de 1 000 dollars).

Il y avait, comme chaque année, plusieurs centaines de concurrents, mais la grenouille atomisée, baptisée Leaptron (to leap : bondir), n'accomplit pas une performance qui la mit en évidence. Elle ne franchit que quelques pieds alors que la gagnante sauta 4,75 m, approchant de 20 cm le record du monde (?).

Les experts s'accordent à reconnaître que l'efficacité du doping nucléaire reste pour le moins à démontrer.

ARCHITECTURE

Le secret du lion. — Le sphinx, on le sait, avait le corps d'un lion. A proximité de l'une des entrées du Festival Britannique, on peut voir ce lion qui, comme le sphinx, pose une question insoluble : celle de la pierre dont il est constitué. Il est, effectivement, l'ancêtre de ces monuments en pierre moulée qui ont fait leur apparition en France depuis 1925. Mais, lui, date



de 1836. D'un poids de 7 t, il fut sculpté par un artiste de Woodington et moulé en pierre synthétique par William Coade, qui exerça cette industrie à Londres de 1760 à 1838. La formule de cette pierre, secret de famille, ne fut jamais divulguée. Le dernier des Coade est mort sans l'avoir révélée.

Lors du transport du lion à son nouvel emplacement, on conçut d'immenses espoirs : dans une logette aménagée au creux des reins, on avait trouvé un petit flacon vert contenant des papiers. Il fut débouché devant une douzaine de personnalités éminentes, dont le président du London County Council et le directeur des Archives, mais le document n'était que le prospectus d'un entrepreneur !

AVIATION

Le mur du bruit. — Le Langley Laboratory poursuit actuellement des essais d'hélices supersoniques. Pour obtenir un bon rendement à des vitesses de translation supérieures à celles du son, on a été amené à réaliser des hélices à pales minces et larges et d'un allongement très réduit (on évite ainsi les vibrations du bord de fuite). Avec leurs gros moyeux et leurs petites pales, ces hélices ressemblent plus à des roues de turbine qu'à des propulseurs classiques.

Le Langley Laboratory a réalisé et essayé des hélices capables de développer — en translation supersonique — des poussées supérieures à 4 500 kg.

Tous les espoirs seraient donc permis aux turbopropulseurs si les problèmes posés par le bruit ne paraissaient presque insolubles : il dépasse en effet le « seuil de la douleur ». Et l'on a été obligé d'améliorer l'insonorisation des bancs pour pouvoir poursuivre les essais sans que les expérimentateurs soient incommodés.

Modèles réduits supersoniques. — Le Langley Laboratory, qui travaille aussi sur l'échauffement de la couche limite par le frottement — certains projectiles téléguidés atteignent 1 100° C après quelques minutes de vol à des nombres de Mach de 5 — et sur le comportement des voilures à faible vitesse, a encore une autre tâche : celle d'interpréter les enre-

gistements de mesure des vols de maquettes expérimentales. Celles-ci sont lancées au moyen de fusées au-dessus de l'Atlantique, depuis le centre établi à Wallops Island (Virginie).

Ces maquettes, qui ne sont pas récupérées, volent quelques trente secondes, pendant lesquelles elles couvrent de 15 à 30 km et montent parfois jusqu'à 30 000 m !

Semblables à celles utilisées pour les rockets, des fusées, dont la première est larguée après le décollage, assurent la propulsion. On suit les maquettes par radar pour en étudier la trajectoire et la vitesse, mais elles comportent aussi des instruments télé-indicateurs qui transmettent les mesures en vol.

De telles maquettes ont été utilisées pour étudier, avant le vol avec pilote, certains avions supersoniques comme les Douglas XF4 D, les Convair XF-92 et Republic XF-91.

Du vol à voile aux réacteurs.

— L'appareil américain Chase CG-20 est devenu successivement le XC-123, puis le XC-123 A. Ces changements de lettres et de numéros traduisent un fait unique dans l'histoire de l'aviation : ils signifient que le Chase a volé successivement comme planeur, comme avion à moteurs à pistons et comme avion à réaction.

Le Chase CG-20 est en effet un planeur de charge à aile haute qui, une fois le train escamoté, rappelle, en vol, un gros hydravion. En lui adjoignant deux moteurs, placés sous l'aile, on le transforma en un « transport d'assaut », le Chase XC-123, qui va être fabriqué en série pour l'armée de l'air américaine.

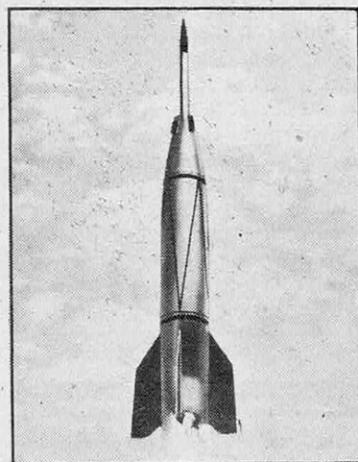
Enfin, on a remplacé les moteurs par deux groupes standard de deux turboréacteurs — ce sont les groupes qui équipent le Boeing B-47. Ces groupes sont suspendus sous l'aile.



Ainsi équipé, le Chase XC-123 A a effectué il y a quelques jours son premier vol. On ne révèle pas, bien entendu, les performances de l'appareil. On sait cependant qu'il a décollé en moins de 600 pieds — 180 mètres — ce qui lui permettra d'utiliser à peu près n'importe quel terrain.

Le planeur français Fouga CM-10 imitera-t-il le Chase ? Avec deux moteurs, il est déjà devenu le cargo CM-100. Et on va lui adjoindre deux petits réacteurs Turbomeca comme aide au décollage...

Record battu ? — Il n'existe pas (à notre connaissance) de record officiel de hauteur pour les fusées. Le secret militaire n'encourage pas à la publication des performances. Néanmoins, la General Electric annonce que cette fusée gigogne, vient d'atteindre, à White Sands, une altitude de 250 milles



(402 km), ce qui doit constituer le record.

Comme celles qu'on crédite jusqu'ici des meilleures performances, il s'agit d'une fusée Wac Corporal

Placée à la pointe d'un projectile, elle acquiert son autonomie à 30 km d'altitude et continue de monter par ses propres moyens.

Invasion à Lyon-Bron. — Pendant trois heures, le 23 mai, le trafic aérien de l'aérodrome de Lyon-Bron a été complètement interrompu. Le terrain avait été envahi par... des lapins !

On dut faire appel à tous les chasseurs de la région pour pro-

céder à une bataille d'encerclément et d'anéantissement (!) des rongeurs, qui avaient causé dans l'aéroport des dégâts considérables.

Enfin, les avions purent de nouveau décoller et atterrir.

Mais qui disait que les lapins sont craintifs ? Ils ne sont en tout cas pas effrayés par le tonnerre des quadrimoteurs !

La règle du ciel. — Le « pifomètre » et le « pilotage aux fesses » — qu'on nous pardonne : c'était l'expression consacrée ! — chers aux aviateurs des temps héroïques sont définitivement devenus choses du passé. Le pilotage des avions est, maintenant, une opération scientifique et souvent difficile. Pour alléger la tâche des pilotes et des ingénieurs, Douglas vient de réaliser la « règle du ciel ».

C'est une sorte de règle à calcul en métal léger, très rigide, insensible au froid, à l'humidité et à la chaleur. Malgré ses dimensions réduites — 15 cm de long, 2 cm de large et 2 mm d'épaisseur — la « sky rule » comporte non seulement les échelles classiques, mais aussi vingt échelles particulières à l'aéronautique. Elle permet de résoudre tous les problèmes aéronautiques courants, d'établir d'un coup d'œil le nombre de Mach, les vitesses réelles et théoriques, les variations de densité de l'air et de température en fonction de l'altitude, de convertir les milles à l'heure en nœuds, les degrés centésimaux en degrés Fahrenheit, etc., etc.

Il ne lui manque qu'une échelle spéciale pour résoudre le problème classique de l'âge du commandant... de bord !

PÉDAGOGIE

Enseignement technique. — A notre époque où la technique prend une importance toujours croissante, on est surpris de constater qu'il n'existait pas d'organe de liaison entre les pédagogues, chargés d'enseigner les techniques, et les différentes industries qui, non contentes de mettre au point les dites techniques, s'efforcent aussi de les enseigner à leur jeune personnel. Les « Cahiers pédagogiques de l'Enseignement technique » vont combler cette lacune :

dirigés par M. Gaston Mialaret, professeur de psychopédagogie à l'École Normale de Saint-Cloud et assistant du professeur Henri Wallon à l'Institut de Psychologie, ils traiteront tous les problèmes actuels de l'Enseignement technique (c'est, d'ailleurs, le titre du premier cahier). Parmi les suivants, nous notons : l'organisation d'un centre d'apprentissage ; la pédagogie des disciplines commerciales ; l'utilisation pédagogique du matériel scolaire.

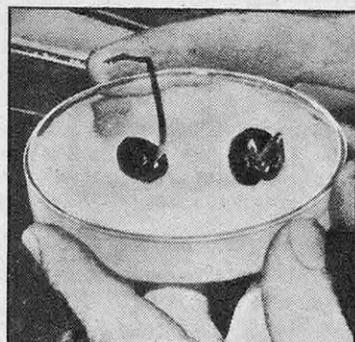
SCIENCES NATURELLES

Germination après cinq cent siècles. — Selon une information américaine, un botaniste de Washington, Horace V. Wester, vient d'assister à une germination sensationnelle : celle de deux graines de lotus. Elles n'auraient pas moins de cinquante mille ans, au dire d'un paléontologiste japonais, le Dr Seido Endo, qui évalua leur âge d'après l'épaisseur du lit de tourbe où elles furent découvertes, en Mandchourie méridionale.

Wester, pour amener ces graines à germination, usa à la lime les enveloppes de leur tégument, afin de les rendre plus perméables. Il les déposa ensuite sur de l'ouate humide. Une semaine après, des pousses surgissaient.

Que faut-il en penser ? Les fameux grains de blé recueillis dans une hypogée égyptienne n'étaient pas, on l'a su ensuite, contemporains des Pharaons. Ils avaient été introduits dans le tombeau bien des siècles plus tard. L'étude de graines récoltées dans de vieux herbiers a permis de conclure que la durée du pouvoir germinatif ne dépasse pas cent ans ; encore cette longévité séculaire est-elle assez rare. Et l'on considère comme un record qu'une graine soit restée vivante deux cent soixante-dix ans.

On doit donc n'enregistrer la nouvelle que sous réserves. Mais on ne peut la nier « a priori ». Paul Becquerel a montré l'extraordinaire résistance des germes (graines et spores) et de certains êtres inférieurs (bactéries, infusoires) qui, soumis à une dessiccation complète, à un vide pratiquement parfait et à une température avoisinant le zéro absolu, se révélèrent ensuite capables de reprendre leur activité, une fois rendus



à des conditions normales de chaleur, d'humidité et d'aération.

Il n'est, par conséquent, pas absolument exclu que des graines, enfouies profondément dans la tourbe, aient pu se trouver dans des conditions telles qu'il se soit produit un arrêt total de leur respiration, c'est-à-dire une suspension de la vie pouvant se prolonger indéfiniment.

Naissance. — Nous venons de recevoir le n° 1 de « L'Écho naturaliste », organe (bi-mensuel et polycopié) des groupes naturalistes des Lycées de Tulle et Clermont.

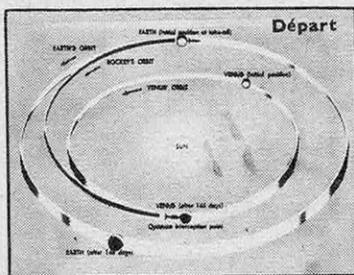
A notre époque où une sorte de dynamisme sportif, en sa hâte des résultats, viole la nature pour en accélérer les processus, ceux à qui suffit l'observation traditionnelle seront heureux d'apprendre que dans deux lycées une centaine d'élèves se donnent pour but de « faire aimer la nature et les mille sciences qu'elle comporte ». Longue vie (malgré les vacances !) à « L'Écho naturaliste ».

ASTRONAUTIQUE

Noblesse oblige. — Le Congrès de l'Astronautique de Londres approche. Il aura lieu du 3 au 8 septembre inclus. C'est là que l'organisation internationale prendra sa forme définitive. Chaque pays étant toujours un peu jugé sur son apport, notre collaborateur A. Ananoff est sur les dents : d'abord, la France, qui organisa le précédent congrès, se doit de ne pas déchoir. Ensuite, la plus haute récompense décernée en matière de recherches cosmiques, la « médaille Hermann Oberth » de la Société d'Astronautique de Stuttgart, a été décernée ces dernières années à des personnalités résidant à Paris (M. A. Ananoff en 1950 et M. E. Sängler en 1951).

Aussi pour maintenir le prestige du Congrès de Paris son président s'efforce-t-il de stimuler les imaginations créatrices et presse-t-il les chercheurs de coucher sur le papier leurs conjectures concernant les « stations cosmiques », qui sont considérées comme la première étape des relations inter-astroles. Il ne s'agit plus d'être dans la lune : il faut déterminer les moyens de s'y rendre.

Emprunts. — Nouveau venu dans le monde astronautique, un jeune Américain, M. Wuertth, émet un projet de voyage autour de Vénus auquel ses compatriotes accordent quelque publicité : la fusée effectuerait son périple en 146 jours, à la vitesse relative de 8 500 km/h, après s'être



élevée à une altitude de 3 200 km en 13 mn, à la faveur d'une vitesse au départ de 40 000 km/h.

Le malheur est que ces chiffres ont déjà été fournis en 1926 par l'Allemand Walter Hohmann, dont le projet, trajectoire comprise, semble avoir été copié servilement.

Il est vrai que feu M. Forrestal, sous-secrétaire d'État à la Défense, quand il préconisait la création du satellite artificiel, ne publiait pas non plus que la paternité en revenait à un ouvrage de l'Allemand Hermann Noordung.

S'il s'agit de prises de guerre, on devrait le dire.

MICROSCOPIE

Où le miel remplace l'huile.—

Le Dr Gyula Kup, professeur agrégé à la Faculté de Budapest, a recherché un produit de remplacement de l'huile de cèdre et du baume de Canada, produits indispensables pour les examens microscopiques, mais très chers, car ils sont importés de pays à change

élevé. En Hongrie, 1 000 g d'huile de cèdre coûtent 12 540 francs et le même poids de baume de Canada est acheté 18 540 francs. Le Dr Kup, après avoir essayé sans succès l'huile de paraffine et l'huile de lin, a trouvé que l'indice de réfraction du miel d'acacia de jardin est semblable à celui de l'huile de cèdre ou du baume de Canada. Cette espèce de miel se conserve pendant des années sans donner de cristaux et en maintenant son indice de réfraction.

Le prix de revient de 1 000 g de miel d'acacia ne dépasse pas 240 francs en Hongrie.

MÉDECINE

Le miel en injections intra-veineuses. — En Suisse, le miel vient de trouver une autre destination encore : on a mis au point une solution titrée de miel très pur et qu'une préparation spéciale rend propre à des injections par voie intraveineuse : son action sur des états d'insuffisance cardiaque aiguë ou chronique serait remarquable surtout chez les malades qui ne supportent pas la digitaline. Ces injections de miel agissent favorablement contre les troubles de la circulation périphérique du type de la maladie de Reynaud. Elles ont à haute dose une action stimulante sur le foie et, par voie de conséquence, sur certains prurits et eczéma rebelles. Certains médecins ont utilisé avec succès les injections de miel dans les vomissements incoercibles de la grossesse.

Un bienfaiteur. — On annonce la mort, à soixante-dix ans, du Révérend John Flynn, fondateur des « Médecins volants », qui rendent en Australie de si grands services, et qui, en visant à combattre la maladie chez les colons, leur a rendu moins pesante la solitude, car l'organisation de radio médicale constitue aussi le moyen qu'ont les colons pour converser entre eux.

C'est grâce au poste émetteur à pédales, d'un coût de 70 livres anglaises avant la guerre, qu'elle y parvint. Le Révérend Flynn laisse derrière lui la plus belle institution de médecine gratuite du monde et un continent où la distance ne crée plus l'isolement.

Efficace (sans doute), mais secret (sûrement). — Les recherches du Professeur G. F. Hause, aux laboratoires des antibiotiques de l'Académie des Sciences médicales de l'U. R. S. S., ont abouti à la préparation d'un nouveau antibiotique : l'albomycine, qui inhibe la croissance de certains microbes et, en particulier, de ceux que colore le procédé de Gram. Dénuée de toxicité, l'albomycine se maintiendrait plus longtemps dans l'organisme que la pénicilline, ce qui permet des injections plus espacées. L'albomycine est surtout indiquée (et plus particulièrement pour les enfants) dans les pneumonies, les dysenteries aiguës et les otites à staphylocoques... Dans les cas d'infections chroniques, il faut l'associer à d'autres antibiotiques. Malheureusement, la presse scientifique de l'U. R. S. S. ne précise ni le mode de fabrication, ni même la nature de l'albomycine.

Ténacité. — Le Dr Galonier-Gratzinsky a, en 1936, soutenu sa thèse à Montpellier sur un sujet si audacieux que, d'abord, nul professeur ne voulait la présenter. C'était un « essai sur l'existence d'un stade élémentaire, primitif et fondamental de la matière dite vivante ». Malgré cela, l'auteur obtint un prix de thèse et quelques distinctions. Quinze ans après, il y revient, plus témérairement encore, semble-t-il, car, sur le vu de son gros ouvrage « Origine et Structure de la Vie », M. Jean Rostand lui a prédit des mécomptes. En compensation, le Professeur Tanon a promis de signaler à l'Académie de Médecine que, dès sa thèse, Galonier émettait une théorie des inframicrobes que confirmeraient les récents travaux des Russes Bochian et Lepechinskaïa... s'ils sont eux-mêmes confirmés.



R^d FLYNN

D^r GALONIER

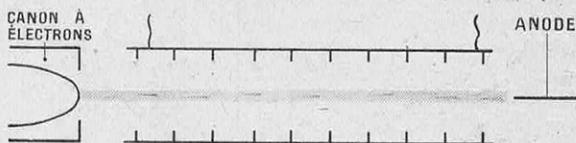
L'AVANCE TECHNIQUE DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Bien qu'elle ait connu des succès foudroyants ces dernières années, l'électronique est toujours en pleine évolution. Cette vitalité se manifeste par l'apparition incessante de nouveaux tubes qui arrivent à dépasser les exigences de la technique.

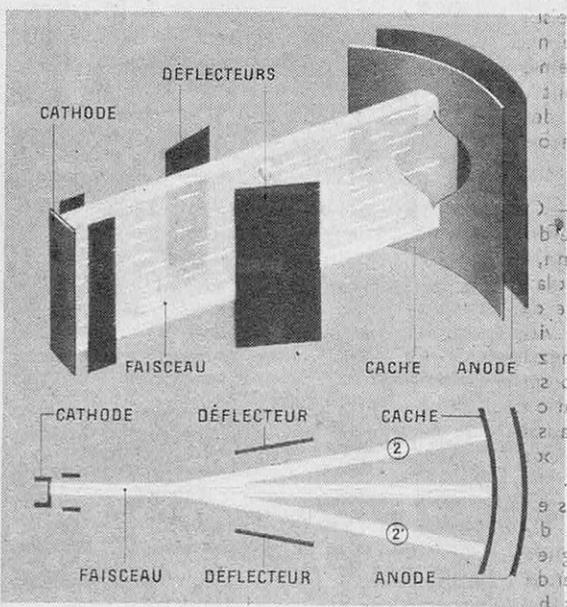
PARMI les tubes électroniques les plus curieux sortis cette année, un des plus simples dérive de l'oscillographe cathodique. Il emploie un faisceau d'électrons aplati en forme de lame, que deux électrodes de déviation (déflecteurs) font tourner dans l'espace : le faisceau balaye ainsi un certain domaine angulaire. Au cours de ce balayage, il rencontre un cache, ou diaphragme, qu'on peut percer de trous de forme et de nombre quelconques ; derrière ce cache, on dispose l'anode sur laquelle le courant électronique, qui n'a pas été arrêté par la partie pleine du cache, est recueilli.

Une tube ainsi agencé est capable de fournir un courant anodique variant suivant n'importe quelle loi imposée à l'avance. Il est capable de se substituer à n'importe quelle lampe triode, le rôle du cache étant quelque peu analogue à celui de la grille qui ne laisse passer qu'une certaine partie

des électrons. Il peut fournir des impulsions bien plus symétriques, bien plus régulières, que n'importe quel procédé actuellement connu et, même, faire des calculs, par exemple compter jusqu'à cinq, dix ou vingt, suivant le nombre de trous qu'on a percés dans le cache. Il est encore capable de bien d'autres choses dont les spécialistes n'ont pas parlé jusqu'à présent.



● Schéma d'un tube à onde progressive : l'onde radio-électrique, qui se propage le long du cylindre, échange de l'énergie avec le pinceau d'électrons émis suivant son axe.



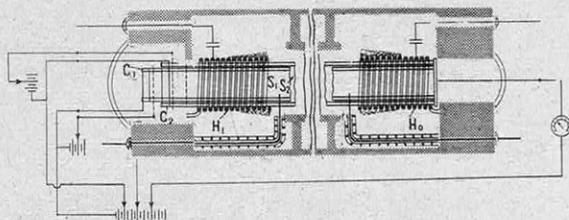
● La vue perspective ci-dessus permet de se rendre compte de la forme du faisceau plat d'électrons que les déflecteurs font osciller entre les positions extrêmes 2 et 2'.

D'autre part, bien du temps et bien des efforts sont dépensés pour perfectionner les tubes générateurs d'oscillations à très haute fréquence ; l'essentiel des recherches se concentre toujours sur le magnétron. On en a construit au cours de la dernière guerre qui fournissaient des oscillations correspondant à des longueurs d'onde de 10 cm, 3 cm, et même 1,25 cm. Il semble que des tubes dérivés de ces modèles classiques descendent aujourd'hui à des longueurs d'onde de l'ordre de quelques millimètres. Mais ce ne sont encore que des essais, et les puissances fournies sont encore très faibles.

Tube à onde progressive

Un nouveau venu, dont on étudie le comportement depuis quelques années, paraît prêt à sortir de l'enfance : c'est le tube dit à « onde progressive » dont il existe deux versions bien différentes, à la fois par les dimensions et l'usage qu'on en fait. Une explication détaillée du fonctionnement de ces tubes nouveaux n'est guère possible ici, contentons-nous d'en suggérer le principe :

Un pinceau d'électrons sortant du canon C et focalisé de façon convenable pour l'empêcher de



◀ Tube amplificateur à interrétaction. L'onde radioélectrique est envoyée dans l'hélice H_1 , tandis que les cathodes C_1 et C_2 émettent deux faisceaux d'électrons S_1 et S_2 , animés de vitesses différentes, qui réagissent l'un sur l'autre. On recueille l'onde amplifiée sur l'hélice H_0 .

diverger au cours de son trajet, se déplace sur l'axe d'un guide d'ondes, annulaire ou en forme d'hélice, le long duquel se propage également une onde radioélectrique de très haute fréquence (4 000 Mc/s par exemple, correspondant à une longueur d'onde de 7,5 cm). Ce guide est réalisé de façon que la vitesse des électrons du pinceau et celle de l'oscillation radioélectrique, qui se propagent parallèlement l'une à l'autre, soient très voisines. Le pinceau et l'onde radioélectrique échangent alors de l'énergie tout au long de leur parcours commun.

Suivant les conditions, les électrons du pinceau fournissent de l'énergie à l'onde ou lui en empruntent. Dans le premier cas, on a réalisé un « tube à onde progressive » proprement dit : l'amplitude de l'onde injectée dans ce guide augmente le long du trajet. Nous avons ainsi un moyen — le seul connu actuellement — d'amplification des ondes centimétriques, mais, qui, à cause du bruit de fond important propre au tube, ne convient pas pour les très petites puissances de l'ordre du millième de microwatt. Dans le second cas, on a réalisé un « accélérateur linéaire » ; les électrons augmentent leur énergie tout au long du trajet, à un taux qui peut atteindre 5 millions d'électrons-volts par mètre.

Alors que le tube amplificateur à onde progressive ne dépasse pas des longueurs de 50 cm,

l'accélérateur linéaire à onde guidée est un appareil qui peut être gigantesque : celui de Slater, réalisé en 1948-1949 avait déjà 7 m de long et fournissait des électrons lancés avec une énergie de 30 mégaélectrons-volts. On fait actuellement des projets d'accélérateurs monstrueux dont la longueur pourrait atteindre la centaine de mètres avec des énergies électroniques mises en jeu de l'ordre du milliard d'électrons-volts.

Malgré l'inconvénient qu'il présente de ne pouvoir amplifier les très faibles puissances, le tube à onde progressive pourrait cependant être utilisé dans les télécommunications à très large bande, car il permet d'amplifier des largeurs de bande de l'ordre de 800 Mc/s, pour une porteuse de 4 000 Mc/s. Un dispositif analogue, mis au point aux U. S. A. par la compagnie Bell, utilise l'interrétaction de deux courants d'électrons.

Anticipations

Il existe encore bien d'autres dispositifs nouveaux fort intéressants tels que les tubes à mémoire pour calculateurs électroniques. D'ailleurs les chercheurs, pour ne pas être en retard sur les nécessités actuelles, augmentent sans cesse le domaine de l'électronique. Ils en arrivent même à créer des tubes convenant à des usages dépassant les besoins les plus largement prévus. Citons, à titre d'exemple, le tube à onde progressive amplifiant une bande de fréquence large de 800 Mc/s, autorisant à 200 000 communications téléphoniques simultanées!

RELIEZ VOUS-MÊME votre collection de SCIENCE ET VIE

au fur et à mesure de la parution de chaque numéro, grâce à nos RELIURES qui assurent une lecture facile des exemplaires et une présentation soignée en harmonie avec celle des tomes déjà reliés.

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux. 280 fr. Deux reliures (une année) franco recommandées. 675 fr.

— franco recommandée. 370 fr.

Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adresser le montant de la commande au C. C. postal 91.07 Paris.



NUMÉROS DISPONIBLES

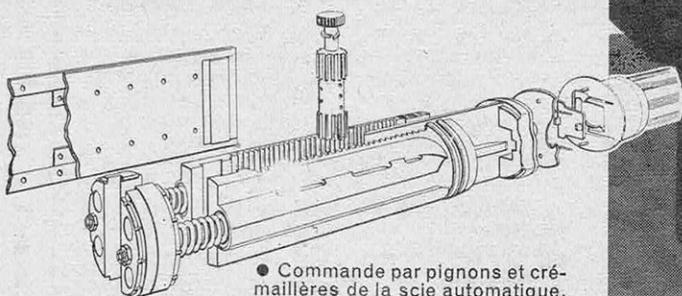
1949 : 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387. à 60 fr. l'exemplaire	1950 : 394, 395 à 60 fr. l'exemplaire 396, 397, 398, 399. à 75 fr. —								
1950 : 388, 389, 390, 392, 393. — —	1951 : 400, 401, 402, 403, 404, 405. à 75 fr. —								
Numéros hors série :	<table border="0"> <tr> <td>Aviation 1949 150 fr. »</td> <td>L'Automobile et la Motocyclette . . . 200 fr. »</td> </tr> <tr> <td>L'Astronomie 150 fr. »</td> <td>L'Age atomique 200 fr. »</td> </tr> <tr> <td>Médecine-Chirurgie 150 fr. »</td> <td>L'Habitation 200 fr. »</td> </tr> <tr> <td>Aviation 1951 200 fr. »</td> <td></td> </tr> </table>	Aviation 1949 150 fr. »	L'Automobile et la Motocyclette . . . 200 fr. »	L'Astronomie 150 fr. »	L'Age atomique 200 fr. »	Médecine-Chirurgie 150 fr. »	L'Habitation 200 fr. »	Aviation 1951 200 fr. »	
Aviation 1949 150 fr. »	L'Automobile et la Motocyclette . . . 200 fr. »								
L'Astronomie 150 fr. »	L'Age atomique 200 fr. »								
Médecine-Chirurgie 150 fr. »	L'Habitation 200 fr. »								
Aviation 1951 200 fr. »									

Adressez le montant de toutes les commandes : 5, rue de La Baume, Paris-8^e, au C. C. Postal 91.07 Paris.
Pour éviter les erreurs et accélérer le travail de nos services, nous prions instamment nos lecteurs d'inscrire sur les chèques postaux leur nom en majuscules d'imprimerie.

Inventions pratiques...

Une scie automatique à main

Le principe de cette scie automatique s'écarte de celui des scies portatives classiques. Fonctionnant à l'air comprimé, elle permet, grâce au mouvement alterné de deux lames, de réaliser des coupes, sans poussée ni torsion de l'appareil. Aucun effort. D'un poids de 7 kg et d'une profondeur de coupe illimitée ; la formation du trait est rigoureuse ; le gain de temps réalisé est important, et les mains de l'opérateur n'approchent pas les lames.



● Commande par pignons et crémaillères de la scie automatique.



Et voici le camion submersible

Après la jeep submersible dont nous avons déjà parlé, le camion amphibie. Il fonctionne sous l'eau comme sur la terre et « respire » avec son schnorkel comme un sous-marin. C'est un camion 6 roues, taré 2 tonnes, charge utile 7 tonnes. L'isolement des câbles électriques est assuré par du caoutchouc silicone qui « repousse » l'eau. L'armée américaine s'est fait livrer cinq mille de ces véhicules. La photo ci-contre montrant le camion immergé a été prise par le hublot d'un sous-marin.



LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX^e — TÉL. : TAI. 72-86

NOUVEAUTÉS N° 4

ÉLEVAGE RATIONNEL DES ANIMAUX DOMESTIQUES

par **A. Leroy**. Zootechnie générale. Hygiène de l'alimentation. Hygiène du logement des animaux. Soins. Moyens à employer pour éviter ou atténuer les dégâts causés par les maladies. Reproduction et sélection. 448 p. 11,5 x 18, 100 fig., 1951..... **600 »**

LA VACHE LAITIÈRE. LE LAIT. LES PRODUITS LAITIERS, par **Lasnier-Lachaise**. Sommaire de production et de technologie laitières. 233 p. 14 x 20, 20 fig., 1951..... **450 »**

LES TRAVAUX DU TAPISSIER, par **M. Marpillat**. Sièges et décors. 147 p. 27 x 21, nombreuses fig., cart., 1951..... **600 »**

LES ÉLÉMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION, par **E. Neufert**. Principes fondamentaux. Normes et règles concernant la conception, l'exécution, la forme, l'espace nécessaire, les relations spatiales, les mesures des édifices, des locaux, des meubles, des pièces ouvrées avec l'homme qui doit s'en servir, pour but. 300 tableaux. 3 600 fig., 21 x 29, 1951, relié toile..... **4 300 »**

ÉTUDE GÉNÉRALE DES ADHÉSIFS. COLLAGE DES MÉTAUX, par **M. Meyer**. 47 p. 22 x 27, 5 fig., 1951..... **240 »**

LES SYSTÈMES ASSERVIS, par **P. Naslin**. Les systèmes linéaires, analyse transitoire et analyse harmonique. Systèmes électro-mécaniques linéaires. Systèmes asservis linéaires, stabilité. Vitesse. Précision. Systèmes de modulation. Correcteurs électriques. Critère de l'erreur quadratique moyenne. Systèmes à boucles multiples. Étude expérimentale des systèmes asservis. 333 p. 16 x 24,5, nomb. fig., 1951. **1 500 »**

L'ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE, par **R. Cadiergues**. Les tubes fluorescents. Circuits électriques. Conditions de fonctionnement. Luminaires. Problèmes économiques. Projets. Applications. Fonctionnement, fabrication et contrôle. Calculs d'éclairage par fluorescence. 322 p. 16 x 25, 214 fig., 138 tableaux, 1951, relié toile..... **1 980 »**

FORMULAIRE DU BRASSEUR, par **H. Rouleau**. Malterie. Brassage. Fermentation. Traitement de la bière finie. Laboratoire. Électricité. Service froid. Service vapeur. Physique. Chimie. Lexiques brassicoles. Divers. 495 p. 18 x 24, 73 fig., 1951..... **2 100 »**

LA BISCUITERIE, PATISSERIE ET BOULANGERIE INDUSTRIELLES ET LES PRODUITS DE RÉGIME, par **J. Kiger**. Matières premières. Fabrications. Analyses. 558 p. 16,5 x 24, fig., 1951..... **3 600 »**

CONNAÎTRE LE 24 x 36, par **E. Mayer**. La technique du 24 x 36 est l'art d'exploiter des subtilités. 240 p. 16 x 21,5, nombreuses fig. et photos, 1951, relié..... **1 200 »**

LE CHIEN DE GARDE, DE DÉFENSE ET DE POLICE, par **J. Couplet**. Manuel pratique et complet d'élevage et de dressage. 333 p. 13 x 20, nomb. fig., 11^e édition..... **575 »**

LA PALÉONTOLOGIE, par **R. Furon**. La science des fossiles. Son histoire. Ses enseignements. Ses curiosités. 290 p. 14 x 22,5, 70 fig., 8 planches, nouv. édit., 1951..... **600 »**

LES LÉGUMES ET LES FRUITS QUI GUÉRISSENT, par **L. Carlier**. Les vitamines. La cuisson des légumes. Propriétés thérapeutiques des légumes et des fruits. 100 p. 14 x 22,5, nouv. édit., 1951. **290 »**

LE JIU-JITSU PAR VOUS-MÊME, par **H. Klinger-Klingerstorff**. 160 p. 14 x 19, 500 fig., 1951. **350 »**

UN RÉCEPTEUR ET DEUX AMPLIFICATEURS A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ, par **L. Chrétien**. Étude du récepteur. Amplificateur à très haute fidélité (Push-Pull Triodes). Un amplificateur à très haute fidélité sans distorsion de phase (Push-Pull Tétrodes). 280 p. 13,5 x 21, 231 fig., 1951..... **825 »**

LES APPAREILS DE MESURE ET DE CONTRÔLE DES RADIO-ÉLECTRICIENS ET SANS-FILISTES, par **A. Brancard**. Comment les réaliser et les utiliser. 190 p. 14 x 22, 158 fig., 2^e édit., 1951..... **680 »**

LES HYPERFRÉQUENCES A LA PORTÉE DE TOUS, par **M.-S. Kiver**. L'oscillateur à magnétron. Le klystron. Lignes de transmission aux fréquences ultra-hautes. Guides d'ondes. Résonateurs à cavité. Antennes pour fréquences ultra-hautes. Mesures en fréquences ultra-hautes. Propagation des ondes. 260 p. 14 x 22, 157 fig., 1951..... **980 »**

LES HYPERFRÉQUENCES, par **J. Vogt**. Tubes et appareils de mesure. Applications aux Télécommunications et au Radar. Les bases théoriques. La triode en ondes ultra-courtes. Tube oscillateur à grille positive. Les tubes à modulation de vitesse. Le magnétron. Tube amplificateur à onde progressive. Les mesures en ondes ultra-courtes. Application des ondes ultra-courtes aux télécommunications : les « câbles Hertzien ». Détection électromagnétique. 317 p. 16,5 x 25,5, nomb. fig., 1951..... **1 980 »**

TRAITÉ PRATIQUE DES ARMES ET DES MUNITIONS DE CHASSE, par **R. Le Franc**. Fabrication des armes de chasse modernes. Quelques armes de différents systèmes. Les munitions de fusils à canon lisse. Le tir du fusil de chasse. Les corrections de pointage. Le choix d'un fusil. Les armes rayées et leurs munitions. Les carabines calibre 22 et leurs munitions. Les lunettes de visée. Le télémètre. Nettoyage et entretien des armes lisses et rayées. 350 p., 160 fig., 1951..... **690 »**

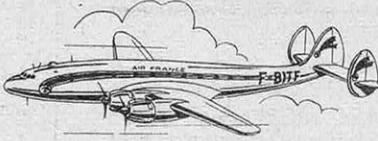
Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

**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 »

**A LA SOURCE
DES INVENTIONS**
56, boulevard de Strasbourg,
Paris (10^e).

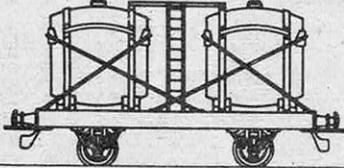
UN CONSTELLATION



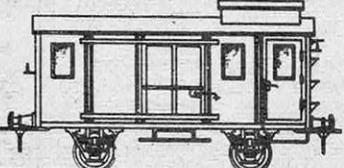
dans une boîte...

Cette très belle maquette d'exposition
préfabriquée avec ses 4 hélices en
fonte d'aluminium fines et le plan ;
envergure 580 mm..... 1 900 fr.

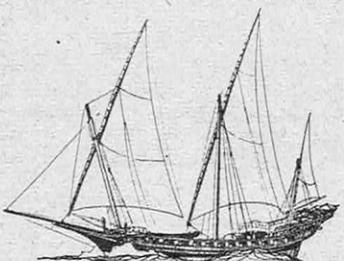
LES BOITES DE CONSTRUCTION DE WAGONS



18. WAGON BI-FOUDRE.
" Type Unifié "..... 580 fr.



26. FOURGON S. N. C. F. à périscope pour trains de marchandises.
Prix..... 750 fr.



"CHEBEC" de 24 canons (1750-1886), du musée de la Marine, échelle 1/75^e, 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 21x27. 2 250 fr.

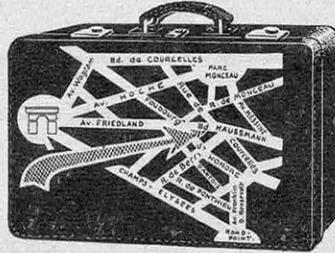
DOCUMENTATION GENERALE
400 photos, 84 pages, contre 100 fr.

EXPEDITIONS

Frais de port et d'emballage en plus.
OUVERT LE LUNDI

BAGAGES

MAROQUINERIE
SERVIETTES
S'ACHÈTENT



aux **MALLES légères LAVOET**,
fondée en 1889
175, boulevard Haussmann, PARIS.
Ely. 03-03.

AUTOMOBILISTES...

donnez à votre voiture
SOUPLESSE, REPRISES,
PUISSANCE, ECONOMIE
avec le nébulisateur parfait
MICRO-BENZ

Breveté S. G. D. G.

Pose instantanée sans modification.
Prix : 1 400 à 1 800 et 2 600 fr.
pour carburateurs à double corps.
Expédition franco c. remboursement.
Indiquer marque type et puissance
de la voiture.

Écrire : G. A. M., 7, rue Bioves
MONACO (Pté).
Documentation gratuite sur demande.

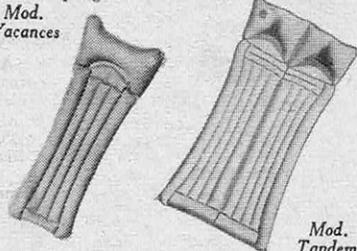
LE CONFORT EN CAMPING

Camper sans matelas, c'est se priver du confort.

Camper sur un matelas pneumatique **M 5**, c'est augmenter encore ce confort.

Nombreux modèles de poids et coloris divers pour tous les usages, à pied, à vélo, en auto, en canoë, etc., sans omettre le farniente sur la pelouse ou à la plage.

Mod.
Vacances



Mod.
Tandem

M 5 permet aussi d'improviser au chalet, à l'hôtel ou à la maison, et le précieux gonfleur **M 5**, pour toutes les marques de matelas, ménagera votre souffle.



Une grande marque
Cinq avantages
Une garantie

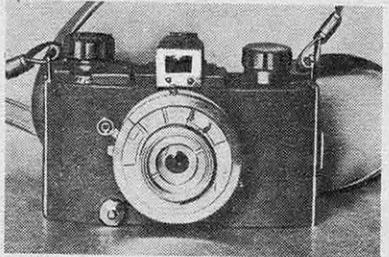


Maisons d'articles de sport
et grands magasins.

" WEEK-END BOB " RÉUSSIT TOUT

Voici un appareil très intéressant par ses qualités et par son prix :

- 1^o Prend 20 ou 36 photos (cartouches standard).
- 2^o Obturateur à armement préalable et déclenchement très doux : vitesse jusqu'à 1/250^e de seconde.
- 3^o Viseur clair et précis.
- 4^o Blocage à chaque image.
- 5^o Réglages et mise au point très ingénieux : un geste, c'est tout.
- 6^o Petit, élégant et précis (tolérance 1/100^e de millimètre).



Avec cet appareil, vous immortaliserez vos observations. Vous réaliserez aussi une suite de documents que vous projeterez ensuite pour un prix de revient minime. Prix : 5 880 fr.

RAMENEZ-LES VIVANTS... AVEC LA CAMERA ARMOR.

FAITES DU CINÉMA :
RIEN N'EST PLUS FACILE

Voici la camera de vos rêves :



1^o Se charge en plein jour ; film classique noir ou couleur double 8.

2^o Déclencheur image par image ou continu.

3^o Objectif interchangeable, monture standard (utilisation possible des téléobjectifs).

4^o Remontage rapide.

5^o Défilement régulier.

6^o Présentation de luxe.

7^o Viseur parfait.

8^o Technique de fabrication impeccable.

9^o Tout est net, de 0,80 m à l'infini.

10^o Son prix ? **ÉTONNANT !**

Avec objectif l : 4,5 réglage

automatique 12 400 fr.

Objectif l : 2,5 classique. 15 400 fr.

La camera **ARMOR 8 mm** est vendue par **GRENIER** avec une garantie de un an.

Projecteur à moteur à partir de 10 000 fr.

GRENIER (LIT. 56-45.)

21, rue du Cherche-Midi, Paris (VI^e).
Suc., 90, rue de Lévis, Paris (XVII^e).

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e) G. M. G. PHOTO-CINÉ

NE PAS PERDRE DE TEMPS : souci majeur de notre époque. Afin de vous épargner des recherches fastidieuses et la lecture de nombreux textes, nous vous présentons, avec leurs caractéristiques essentielles, un choix d'appareils de classe. Nul intérêt particulier ne nous liant à une marque, seule la qualité d'un appareil nous incite à vous le proposer.

L'appareil de classe ne se déprécie pas ; la vente et l'échange en sont aisés et le capital investi dans son achat réalisable. **RAPIDITE.** — Expéditions par retour du courrier, franco d'emballage, de port et d'assurance après règlement ou contre remboursement (frais à votre charge). Expéditions avion (Indochine, surtaxe 2 000 fr par kg environ ; SP 1 000 fr.).

PHOTOGRAPHIE

Format 24 x 36. **PETIT FORMAT**
La cartouche de 36 vues .. 363 fr.
La bobine de 20 vues en couleur,
KODACHROME..... 1 416 fr.

Format 6 x 6. **FORMAT CARRE**
La bobine de 12 vues 147 fr.
La bobine de 12 vues en couleur
GEVACOLOR 1 075 —

Format 6 x 9. **STANDARD**
La bobine de 8 vues 147 fr.
La bobine de 8 vues en couleur
GEVACOLOR 1 075 —

KODAK RETINETTE. — Appareil pliant de faible encombrement. Viseur optique. Avancement du film à blocage. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur **KODAK** 1 sec. à 1/250. Prise synchroflash. Obj. **KODAK 4,5/50** traité. 17 400 fr.



AIGLON REFLEX. — Reflex à deux objectifs couplés. Mise au point sur dépoli en grandeur réelle. Loupe. Obturateur 1/25 à 1/150. Prise synchro-flash. Objectif **BERTHIOT 4,5** traité. Prix..... 16 890 fr.



CYCLOPE. Boîtier métallique léger. Viseur optique. Mise au point permanente par système de miroirs sans soufflet. Obturateur **PRONTOR II** 1 sec. à 1/175. Retardement. Objectif **SAPHIR 4,5** traité. 18 000 fr. Recommandé aux coloniaux.



FOCA UNIVERSEL. — Télémètre couplé. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur à rideau. Armement automatique 1 sec. à 1/1 000. Prises synchro-flash et Electron. Avec objectif interchangeable **OPLAR 2,8/50** traité, couplé. Prix..... 71 460 fr.



REX REFLEX B. 1. — Reflex à deux objectifs couplés. Mise au point sur dépoli en grandeur réelle. Loupe. Avancement du film par bouton. Compteur. Obturateur 1 sec. à 1/300. Prise synchro-flash. Groupe optique interchangeable. Avec **FLOR BERTHIOT 3,5/75** traité. 30 450 fr.



SUPER KINAX III. Tri-formats 6 x 9, 6 x 6 et 4 x 6. Appareil pliant. Viseur réflecteur **KOLINAX** et à cadre. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur 1 sec. à 1/350. Prise synchro flash. Retardement. Objectif **BELLOR 3,5** traité. 25 400 fr.



ZEISS IKON CONTESSA. — Appareil pliant. Télémètre couplé. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur **COMPUR RAPID** 1 sec. à 1/500. Prise synchro-flash. Cellule photo-électrique encadrée. Object. **TESSAR 2,8** traité 73 500 fr.



REX REFLEX B. 2. — Mêmes caractéristiques que le modèle B. 1. Avancement du film par manivelle. Blocage. Obtur. **PRONTOR** 1 sec. à 1/300. Prise synchro-flash. Retard. Groupe optique interchange. Av. **Flor Berthiot 3,5/75** tr... 40 425 fr. **Télé Berthiot 5,5/150** tr... 56 580 fr. Groupe **Télé Berthiot** ... 33 638 fr.



TELEROY. — Bi-format 6 x 9 et 4 x 6. Appareil pliant. Dos ouvrant. Télémètre couplé. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur 1 sec. à 1/300. Prise synchro-flash. Retardement. Objectif **FLOR BERTHIOT 3,5** traité..... 33 090 fr.



RECTAFLEX. Mise au point reflex redressée par prisme et miroir. Correcteur optique de mise au point. Déclencheur à blocage. Obturateur à rideau 1 sec. à 1/1 000. Prise synchroflash. Avec obj. int. **ANGENIEUX 1,8** traité. Prix (sans engagement). 126 975 fr.



ZEISS IKON SUPER IKONTA. Appareil pliant. Télémètre couplé. Avancement automatique du film. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur **COMPUR RAPID** 1 sec. à 1/400. Prise synchro-flash. Retard. Obj. **TESSAR 2,8** traité. 85 200 fr.



TELKA III. Appareil pliant. Télémètre couplé. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur **PRONTOR** 1 sec. à 1/200. Prise synchro-flash. Retardement. Objectif **SAGITTAR 3,5** traité..... 39 975 fr. Sac « Tout Prêt » 4 000 fr.



ZEISS IKON CONTAX II A. Télémètre couplé. Déclencheur à blocage évitant les doublés. Obturateur à rideau métallique 1 sec. à 1/1 250. Prise synchro-flash. Retardement. Avec objectif interchangeable **SONNAR 1,5/50** traité. Prix..... 171 200 fr.



ROLLEIFLEX 51 Automatique. Reflex à deux objectifs couplés. Mise au point sur dépoli en grandeur réelle. Avancement automatique du film par manivelle. Déclencheur à blocage. Obturateur **COMPUR RAPID** 1 sec. à 1/500. Prise synchro-flash Retardement. Objectif **TESSAR 3,5** tr. 101 970 fr.



VOIGTLANDER-SUPER BESSA II. Appareil pliant. Télémètre couplé. Déclencheur sur le boîtier. Obturateur **COMPUR RAPID** 1 sec. à 1/400. Prise synchro flash. Retardement. Obj. **COLOR HELIAR 3,5** traité..... 53 000 fr. Sac « Tout Prêt » 2 541 fr.



TRANQUILLITE. — Tous nos appareils, neufs ou d'occasion, sont garantis un an. Une carte de garantie descriptive accompagne chaque envoi. En cas de non-convenance, tout appareil peut être échangé.

POUR LES COLONIAUX. — Sur certains appareils nous pouvons consentir des conditions spéciales.

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e) G. M. G. PHOTO-CINÉ

Vos moyens actuels ne vous permettent-ils pas d'acquérir l'appareil adapté à vos désirs ? Que ce ne soit pas une raison pour acheter n'importe quoi, puisque : — vous pouvez régler en plusieurs mensualités vos achats ;

— vous pouvez, si cette solution ne vous convient pas, acquérir un appareil modeste que nous vous reprendrons aux meilleures conditions, en échange d'un autre plus perfectionné, et, par paliers, réaliser votre rêve ;

— vous pouvez découvrir dans nos listes d'occasions révisées et garanties (envoi franco) « l'affaire » ;
— vous pouvez nous revendre votre vieil appareil, la reprise venant en déduction de votre règlement.

CINEMA

Une minute de projection en noir et blanc, coûte :
En 8 mm. : 227 fr. En 9,5 mm. : 274 fr. En 16 mm. : 517 fr.
Une minute de projection en couleur KODACHROME coûte :
En 8 mm. : 419 fr. En 9,5 mm. : 933 fr. En 16 mm. : 1 166 fr.

REINETTE. Camera 8 mm. ou 9,5 mm. Pour bobines standard en 8 mm. Pour chargeurs en 9,5 mm. Boîtier givré gris. Mono-vitesse. 16 im./sec. Compteur métrique. Viseur optique. Ecou de pied. Objectif **KYNOR 2,5**. 17 850 fr. Sac « Tout Prêt », cuir... 1 900 fr.



GIC. Camera 9,5 mm ou 16 mm. Pour bobines 15 m. Boîtier métal léger givré beige. Monovitesse 16 images seconde. Compteur métrique. Viseur optique. Avec objectif interchangeable **CINOR BERTHIOT 1,9** traité. 29 150 fr.



PAILLARD L. 8. Camera. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métal léger gainé cuir. 4 vitesses : 12, 16, 24, 32 images seconde. Compteur métrique. Viseur optique trifocal. Objectif interch. **CINOR BERTHIOT 1,9/12,5** traité..... 43 400 fr.



PATHE NATIONAL II. Camera 9,5 mm. Pour chargeurs de 9 m. Boîtier métal givré gris. 4 vitesses : 8, 16, 24, 32 images seconde. Vue par vue. Compteur métr. Viseur optique. Obj. interchangeable **CINOR BERTHIOT 1,9/20** tr.. 37 104 fr.



BELL ET HOWELL Sporster-Camera. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métallique givré beige. 4 vitesses 16, 32, 48, 64 images seconde. Vue par vue. Compteur. Viseur optique trifocal. Objectif interchangeable **COOKE 2,5/12,5** traité. 55 500 fr.



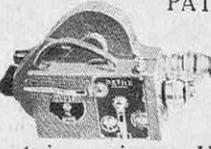
PAILLARD H. 16. Camera 16 mm. Pour bobines 30 m. 5 vit. de 8 à 64 im./sec. Vue par vue. Marche **AR**. Compteurs métrique et images. Tourelle pour trois objectifs. **NOUVEAUTE** : Viseur continu. Obj. **BERTHIOT 1,9** tr.... 104 900 fr.



L. D. 8. Camera. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métallique. 4 vitesses : 8, 16, 32, 64 im./sec. Vue par vue. Marche **AR**. Compteurs métrique et images. Tourelle pour 3 objectifs. Viseur optique à 5 champs. Obj. inter. **CINOR BERTHIOT 1,9/12,5** traité..... 57 200 fr.



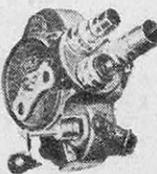
PATHE WEBO M. Camera 9,5 ou 16 mm. Pour bobines 30 m. 6 vit. 8 à 80 im./sec. Marche **AR**. Compteurs métrique et images. Visée reflex continue. Tourelle pour 3 obj. Viseur optique. Objectif **BERTHIOT 1,9, 9,5** mm..... 109 158 fr. Même objectif, 16 mm. 116 076 fr.



EUMIG. Camera 8 mm. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métallique. 3 vit. : 8 à 32 im./sec. Vue par vue. Compteur métrique. Cellule photoélectrique à 4 sensibilités, couplée au diaphragme permettant de filmer sans erreur. Objectif **SOLAR 1,9** tr. 64 500 fr.



BELL et HOWELL. 70 D. L. Camera 16 mm. Pour bobines 30 m. 7 vitesses 8 à 64 im./sec. Vue par vue. Marche **AR**. Compteurs. M. au p. reflex. Tourelle. Viseur opt. multifocal. Avec 1 objectif. d'origine. Valise. Prix..... 242 000 fr.



OCCASIONS

Occasion ne signifie pas appareil ancien ou en mauvais état. Toutes les occasions sont revendues par nous après révision et garanties.

SEM KIM, 24 x 36. Boîtier métallique. Viseur optique. Avancement du film à blocage. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur 1/25 à 1/200. Objectif **CROSS 2,9** avec 1 sac « Tout Prêt », 1 pellicule **KODAK**. 9 000 fr.



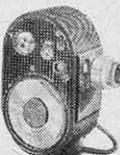
ATOFLEX 6 x 6. Reflex à deux objectifs couplés. Mise au point sur dépoli en grandeur réelle. Loupe. Obturateur 1 sec. à 1/300. Prise synchro-flash. Sac « Tout Prêt ». Obj. **ANGENIEUX 4,5** traité..... 21 000 fr. Obj. **ANGENIEUX 3,5** traité. Prix..... 24 000 fr.



DREPY 6 x 9 et 4 x 6. Appareil pliant. Viseur optique pliant. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Retardement. Obturateur 1 sec. à 1/250. Objectif **DRESTAR 4,5**. Sac « Tout Prêt ». Franco... 10 000 fr.



DEKKO. Camera 8 mm. Pour bobines standard 7,50 m double 8. Boîtier métallique givré noir. 4 vitesses : 8, 16, 24 et 32 images seconde. Vue par vue. Compteur. Marche continue. Viseur optique multifocal. Table de pose. Objectif interchangeable 2,5/12,5 traité..... 38 000 fr. Sac « Tout Prêt »..... 1 800 fr.



Nous disposons d'un stock important d'accessoires, objectifs, pour appareils Contax, Leica, Foca, Rolleiflex, Robot, etc. Sur simple demande, la liste complète vous sera expédiée franco.



Sur ces prix, pour la France, taxe locale 1,75 % en plus.

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e) G. M. G. PHOTO-CINÉ
Tél. : TAItbout 54-61. Compte Chèques postaux Paris. 4705-22. Télégramme : Photometz-Paris

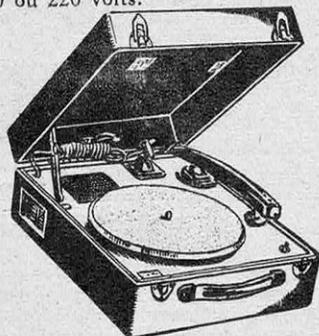
G. M. G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE MAISON OUVERTE PENDANT TOUTE LA DURÉE DES VACANCES

PHONO PICK-UP ÉLECTRIQUE « EV 51 »

Présenté en mallette portable l'EV 51 comprend :

Un bras de P. U. haute fidélité ; nouveau moteur électrique à démarrage et arrêt automatique avec amplificateur incorporé à lampes Américaines. Haut parleur très puissant, volume sonore et tonalité réglables.

Fonctionne sur secteur alternatif 110 ou 220 volts.



Modèle EV 51 bis.

Il est équipé du nouveau moteur 3 vitesses 33, 45, 78 pour micro-sillons. Disques sur commande.

S. A. PYPYRUS RADIO
25, bd Voltaire, Paris (XI^e). Roq. 53-31.

INOXYD-ILFORD

Protégez efficacement vos accumulateurs contre le sulfatage et toutes ses conséquences en posant vous-même, instantanément, les appareils chimiques *Inoxyd-Ilford* que l'on trouve chez tous les garagistes ou marchands d'accessoires d'autos.

Vous supprimerez radicalement tous risques d'oxydation des cosses d'accus et câbles électriques et aurez ainsi un rendement 100 % de vos accus. L'appareil, garanti et d'une durée illimitée, n'exige aucun entretien. Son prix : 155 fr. (franco mandat 180 fr.). Se méfier des imitations et contrefaçons sans garantie.

Étabts ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e). Mon. 43-31.



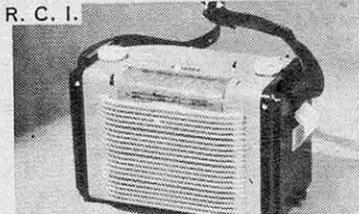
COLONIAUX AUTOMOBILISTES CAMPEURS

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. Prix..... 17 600 fr.

R. C. 1.



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. Prix..... 31 600 fr.

R. C. 2. Même modèle en 3 gammes. Non tropicalisé. Prix 23 600 fr.

R. A. 1. Récepteur tropical 7 lampes, 4 gammes dont 3 OC étalées spéciales aux colonies. Fonctionne sur secteur et batterie accus 6 ou 12 volts, ou piles. Dimensions 36 x 18 x 22. Prix..... 44 600 fr.

Catalogue complet contre 30 francs. Expédition France et Colonies.

S. A. PYPYRUS RADIO,
25, bd Voltaire, Paris (XI^e).
Roq. 53-31

T. S. F.

à galène, amplif. par pile de 4,5 volts. Fonctionnant sur petit haut-parleur à partir de 1 500 frs.

Écrire (timbre) à WILLYS-RADIO,
La-Colle-sur-Loup (A.-M.)

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des MACHINES DUBUIT, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT
58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

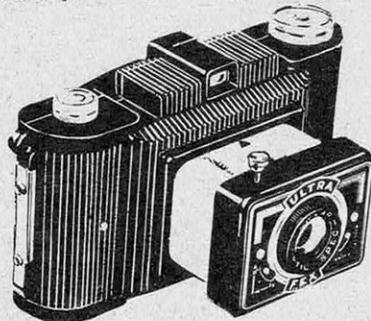
UN APPAREIL 6x9 POUR TOUS

Ne débutez pas en photographie avec un appareil compliqué — et coûteux — qui exige une notable expérience.

Choisissez un appareil précis, mais simple et robuste, de prix très abordable, de manipulation facile, qui vous permettra d'obtenir, dès le début, des clichés parfaits et de remarquables agrandissements.

L'ULTRA-FEX 6x9

est le plus simple des appareils précis.



Il peut être livré avec un sac similicuir ou un sac cuir « Tout Prêt », permettant d'opérer sans sortir l'appareil de son étui. Ses accessoires comportent un pare-soleil, un écran coloré et une lentille-portrait.

L'Ultra-Fex est livré avec bon de garantie. Il est en vente chez les négociants photographes.

Demandez notice gratuite n° 34 aux Éts FEX, 12, pl. Gailleton, Lyon.

CAMPING
TOURISME
KAYAK

ALPINISME
PATINAGE
SKI

3, rue Brunel, Paris (17^e)
de 9 h. 30 à 19 h. Métro : Argentine.
TENTES, DUVETS, VETEMENTS
CHAUSSURES, BONNETERIE

Catalogue général contre 30 francs.

LE FABRICANT SELECT DE MATERIEL DE CAMPING



CONTROLEC: LE PRÉCIEUX DÉTECTEUR DE PANNES



La panne détectée, moteur ARRETE, au moindre incident de route !... Avec ce détecteur de pannes pratique, qui réalise 14 contrôles, moteur en marche ou arrêté: Bobine, vis, condensateur, rotor, distributeur, 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.

LE CHAMPION

L'appareil que vous attendiez !



Le pistolet pulvérisateur. Licence américaine. Fonctionnant sur 110-220 volts alternatif 50 périodes. Cet appareil pulvérise toutes sortes de peintures et vous servira également à la projection de cires liquides, désinfectants, insecticides, pétrole, huiles, et tous autres liquides. Prix : 7 250 fr. Fco c. rembt, ou virem. post. à l'avance. Suppl. : 220 V, 350 fr. Notice N° 17 sur demande.

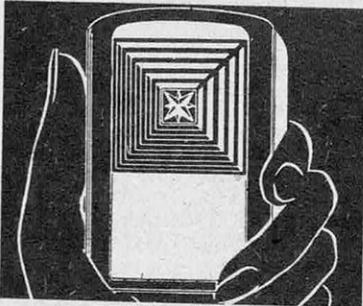
G. DUBOIS.

129, av. G.-Péri, Saint-Ouen (Seine).
Tél. Clign. 15.73. C. C. P. 2033-12 Paris.

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^e). Ely. 70-17.

Agences officielles Acousticon :

ALGER : 5, rue Bab-el-Oued.

BORDEAUX : 8, rue Ste-Catherine.

CAEN : Place Malherbe.

DIJON : 7, rue Michelet.

LILLE : 50, rue Nationale.

LYON : 12, rue des Trois-Rois.

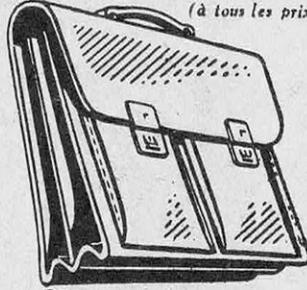
NANTES : Place Royale.

SAISON : 86, rue de Verdun.

STRASBOURG : 1, rue des Juifs.

Le plus grand spécialiste de SERVIETTES EN CUIR

(à tous les prix)

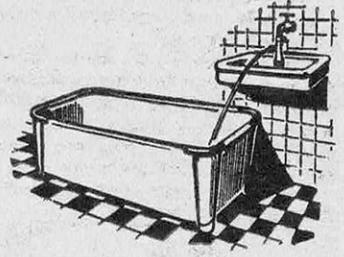


Pièces spéciales sur commande.

RIVOLI-VOYAGE, 4, boul. Sébastopol, PARIS. Il sera consenti 5% d'escompte à toutes personnes se recommandant du Journal.

Catalogue sur demande.

BAIGNOIRES ET TUBS PLIANTS



Une salle de bains dans un petit local. VIDE-EAU automatique.

Demandez renseignements :
GAMO, 66, r. Saint-Sabin, Paris (11^e).
Service SV.

LES MACHINES "AHOR"

L'attention de nos lecteurs est attirée sur un point extrêmement important : les Machines "AHOR" n'ont pas de si hautes qualités et performances en dépit de leur construction en bois, mais bien au contraire PARCE qu'elles sont en bois. C'est parce qu'elles sont en bois et montées scientifiquement avec des roulements et arbres de qualités supérieures que les Machines "AHOR" peuvent réaliser de si belles performances à des vitesses aussi grandes, sans vibrations, et que leurs constructeurs peuvent les couvrir d'une GARANTIE ILLIMITÉE contre toute défectuosité.

Une garantie aussi étendue est impossible avec des machines en métal, et il est de fait qu'aucun constructeur de machines en métal ne donne ni ne peut donner une telle garantie, surtout si les machines sont en alliages légers.

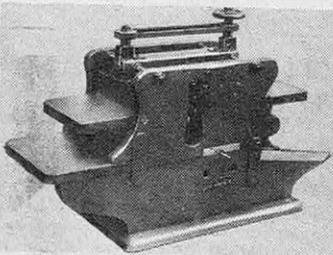
La garantie illimitée et les hautes performances sont des preuves formelles, mais il existe autour de vous bien d'autres preuves irréfutables de la supériorité incontestable du bois sur le métal en ce qui concerne la résistance aux chocs et aux efforts : vous avez tous eu dans votre vie l'occasion de voir des brouettes en bois vieilles de plusieurs dizaines d'années, et toujours solides... Avez-vous vu de vieilles brouettes en métal ? Alors, où vont les vieilles brouettes en métal, sinon à la ferraille ?... Et les roues des chars de nos cultivateurs, et les chars eux-mêmes, soumis à de si rudes épreuves : en bois ou en métal ?

RÉFLÉCHISSEZ UN PEU... CONCLUEZ.

et dites-vous bien que, pour votre intérêt bien compris, une solide garantie illimitée vaut mieux que tous les "bla-bla-bla" plus ou moins intéressés, qu'après tout il y a déjà près de 20 000 machines "AHOR" en service, certaines depuis cinq ans, certaines en Indochine, à Madagascar, au Congo, etc... et que non seulement il n'y a pratiquement pas de réclamations, mais au contraire plus de 1 500 lettres de clients enthousiastes.

Par surcroît, ce qui ne gêne rien, les machines "AHOR", grâce à leurs productions en très grosses quantités, sont de beaucoup les moins chères, et vous pouvez avoir pour 34 000 fr. le bloc illustré ci-dessous, avec scie circulaire, dégauchisseuse, toupie, moteur 1/2 CV, poulies, fil, interrupteur, etc... En ordre de marche... Une prise de courant et c'est tout... Les avantages cumulés des machines combinées et séparées... Amortissement dès les premiers jours, dès les premiers travaux, grâce aux économies réalisées...

14 MODÈLES EXCEPTIONNELS



Scie circulaire à 4 000 fr.

Dégaug 150 ^{mm} à 9 300 fr.

Toupie à 7 800 fr.

Dégaug 230 à 13 150 fr.

Tour à 4 300 fr., etc.

Pour 60 fr. (franco 80 fr.), les 100 pages du livre "LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS" vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonniez pas.

Les Machines "AHOR" sont en démonstration à la Foire de Lille, Hall F, stands 348 et 350.

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances, franco sur demande avec 20 fr. en timbres à SEMIS (Machines AHOR).
25 bis, r. Émile-Duclaux, SURESNES (Seine).

L'appareil à dessiner REFLEX CAMERA "PERFECT-ELEC"

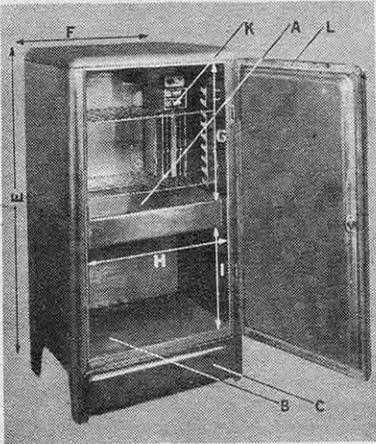
Vous permet de TOUT COPIER AGRANDIR, RÉDUIRE



Notice gratuite.
C.-A. FUCHS
Constructeur
THANN (Haut-Rhin).

C. P. L. M.

vous offre en plus des blocs réfrigérateurs présentés dans le précédent numéro une armoire équipée en duralumin de 144 litres.



Isolée en laine de verre, et équipée d'un bloc frigorifique à absorption, de conception très moderne, absolument hermétique, sans aucune partie mécanique qui puisse s'user. Garantie au prix imbattable de 71 000 francs.

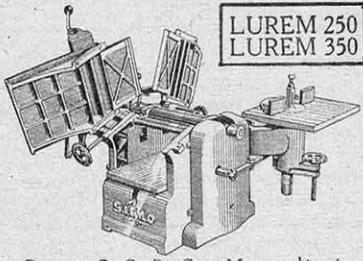
Cette armoire comprend : A. Un compartiment très froid de 47 x 50 x 35 = 82 litres environ. B. Un compartiment froid de 35 x 50 x 35 = 58 litres environ. Les autres cotes sont les suivantes : D = 50 cm. E = 116 cm. F = 61 cm. G = 47 cm. H = 50 cm. I = 33 cm. J = 35 cm.

Vous pouvez utiliser cette armoire en duralumin telle quelle, facile à entretenir, ou bien la peindre vous-même. Pour laquage au four, veuillez nous consulter.

C. P. L. M. : 188, rue d'Alésia, Paris (XIV^e), Tél. : Lec. 80.52.

La combinée

UN ATELIER SUR VOTRE ETABLI !

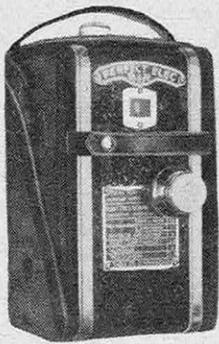


**LUREM 250
LUREM 350**

Brevetée S. G. D. G. - Marque déposée.
FOIRE DE LILLE : Hall F.
Mécanique : 355.

CAMERA "PERFECT-ELEC"

8 m/m



Cette camera fonctionne avec un moteur électrique alimenté par une pile de poche de 4,5 V supprimant toute opération de remontage.

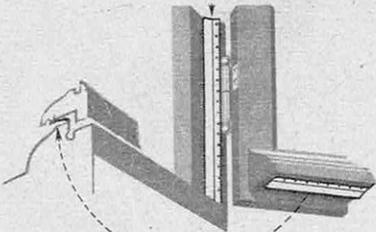
Le boîtier est entièrement en métal traité pour les colonies. Objectif Cinor Berthiot de 25 mm F. 2,5 traité. Vitesse : 16 images-seconde.

Poids : 850 g.
Dimensions : 87 x 67 x 143 mm.
Mise au point fixe 3 m à l'infini.
Documentation contre 30 fr.
SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION PHOTOGRAPHIQUE
6, rue du Tunnel, Paris (19^e).

PRÉPAREZ-VOUS UN HIVER CONFORTABLE ET MOINS CHER...

En faisant installer dès maintenant des joints métalliques Benoit sur vos fenêtres et portes.

Joints métalliques BENOIT



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.

Éts E. Benoit et C^{ie},
11, rue des Petites-Écuries, Paris (10^e).
Tél. : TAItbout 66-24 et 66-25.

EN ÉTUDIANT

CHEZ SOI ON PEUT DEVENIR TECHNICIEN



DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

(dessinateur, mètreur, conducteur de travaux).

En plus des cours par correspondance,

L'ÉCOLE B. T. P.,

53, avenue de la Dame-Blanche, à Fontenay-sous-Bois, dispense des cours quotidiens. Possibilité d'internat. Notice n° 33 gratuite.

50.000 A 60.000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État.

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'État d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 "La Carrière d'Expert-Comptable"

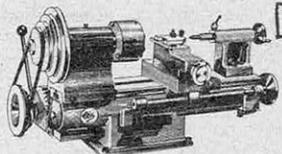
ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs, CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

Le tour

PRECISION-BANC GRATTE

Haut. de pointes : 105. Entre pointes 250. 4 vitesses : 320-670 tours/mn. 1 200-2 100. Moteur 1 400 tours-minute.

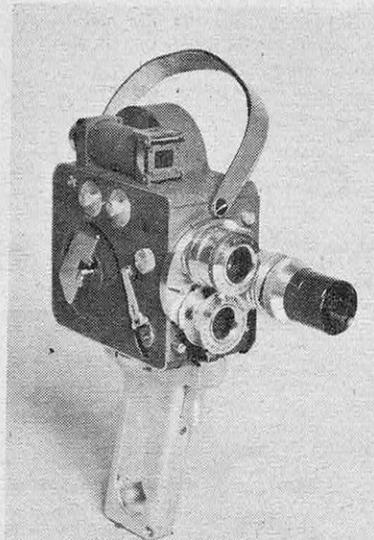


TEA

Démonstration 9 à 12 h., 14 à 19 h.

S. I. F. M. O., constructeur, 34, rue de Sambre-et-Meuse, Paris, 10^e
Tél. : Bot. 63-59.

POUR VOUS AIDER A CHOISIR VOTRE APPAREIL PHOTO... OU VOTRE MATÉRIEL DE CINÉMA !



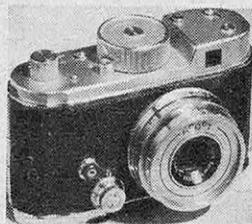
Abondamment illustrées, elles vous montrent — comme si vous l'aviez sous les yeux — chacune des productions remarquables dont l'emploi vous est conseillé. Un rapport précis, établi après étude, essais et contrôle, vous fait connaître un avis impartial et autorisé sur leur valeur et leurs possibilités. 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 « FACILITÉS DE PAIEMENT » vous sont libéralement offertes, quelle que soit votre position sociale (salarié, fonctionnaire, militaire, etc.), quelle que soit votre résidence (Paris, Province, Colonies).

Un chapitre spécial vous montre, par ailleurs, comment 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...

Une telle documentation, fruit d'un travail considérable, constitue la base

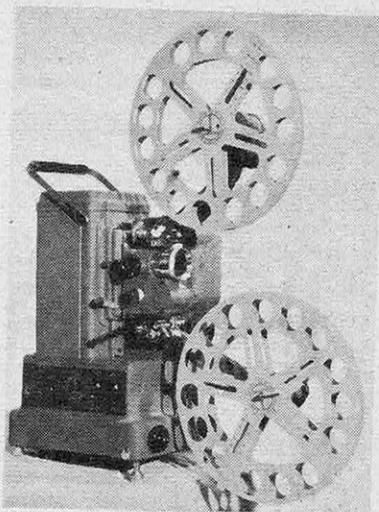
indispensable pour vous permettre de choisir votre appareil photo... ou votre matériel de cinéma — SANS SUBIR AUCUNE PRESSION — et de vous équiper avec la certitude d'avoir fait le meilleur choix aux meilleures conditions. Vous pouvez, comme tout lecteur de cette Revue, demander qu'il vous soit réservé 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).



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 ! »

Luxeuses, 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.



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).

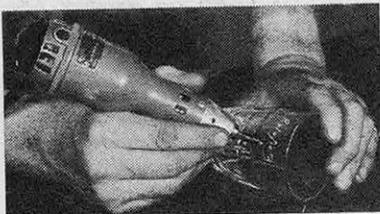
STUDIO WAGRAM
15a, r. du Colonel-Moll, Paris (17^e).
Dépt. S. V. 7-51

Je vous envoie ----- francs (2) en timbres 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.

L'OUTIL UNIVERSEL QUE VOUS ATTENDIEZ

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.

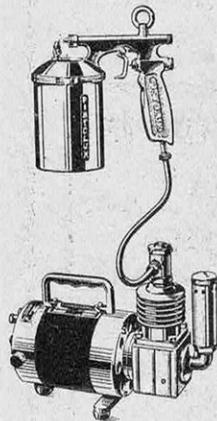


Gravure sur vernis.

Longueur : 175 mm.
Poids de l'appareil : 520 g.
Vitesse approximative : 20 000 t.-mn.
Consommation : 70 watts.
Antiparasité.
Documentation gratuite à tout lecteur de cette revue.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry,
PARIS (10^e). Tél. : Botz. 26-54.
Pour la BELGIQUE : MACBEL,
24, place Louis-Morichar, Bruxelles.

PISTOLUX UNIVERSEL



PISTOLUX 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. : 1 950 fr. (Disponible.)

PISTOLUX fabrique également un COM-

PRESSEUR 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^e).
Tél. : Bot. 40-66.

LE PLUS PETIT

SIDAX
Format :
25 x 25
mm.



Prix :
1.050 fr.

UTILISE FILM LUMIERE N° 1.
Il tient dans le creux de la main (poids 65 gr.). L'appareil pour le sac de la femme, la poche de l'homme, l'équipement du campeur.

Appareil grand format :
KAFTAX 6 x 9. Prix : 1690 fr.
En vente chez tous les revendeurs photographes. Demandez la notice gratuite N° 22, aux Ets KAFTA, 74, rue de la Fédération, Paris (15^e).

ALLEZ AUX COLONIES EN CHEF !



Que ce soit en France ou aux colonies, choisissez une brillante carrière. Celle de **COMPTABLE** est parmi les plus enviées et les mieux payées (22 à 35 000 fr.) En moins de 5 mois vous parviendrez à ce poste de confiance grâce à la nouvelle méthode de formation professionnelle accélérée, par correspondance de l'**ECOLE PRATIQUE DE COMMERCE**. N'hésitez plus, demandez à l'**ECOLE PRATIQUE DE COMMERCE** à Lons-le-Saunier (Jura), le nouveau guide illustré gratuit n° 526. Toutes les semaines, liste renouvelée des situations vacantes : Paris, Prov., Colonies, offerte avec chaque Guide.

MAISON CANADIENNE
28, rue des Acacias, PARIS (XVII^e).
Tél. : ETOile 12-20.



CAMPEURS... Visitez notre rayon *Camping* avec tous ses modèles "BELLE ETOILE".

LES MATHÉMATIQUES FACILES



Les mathématiques sont la *clef du succès* pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne. Initiez-vous, perfectionnez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve, attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires aux mathématiques.

Résultat rapide garanti.

Demandez, dès aujourd'hui, la notice gratuite 106, à l'Ecole des Techniques Nouvelles, 20, rue de l'Espérance, Paris (XIII^e).

GRANDIR

GRATUITEMENT je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pte. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



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 **CREDIT**

Union Française : livraison rapide avec facilités de paiement. — Métropole : A PARTIR DE 1 000 fr. à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT. **TÉLÉSON-RADIO** Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

La Chronique GRENIER

COMMENT ?...

Vous ne connaissez
pas encore GRENIER ?

Etrange
mais intéressant

VIVE FOCA

Nous ne dirons jamais assez VIVE FOCA. Les FOCA sont, à notre avis, avec leurs objectifs interchangeables, les appareils possédant les plus hautes qualités et qui vous donneront le plus de joies.

Vous commanderez votre FOCA chez Grenier et vous appartierez alors à la grande famille des clients Grenier. A votre disposition, tous nos services prêts à vous aider.

Avant ou après votre achat, lisez le manuel FOCA de NATKIN (570 fr.).



Prise avec FOCA 11b muni d'un dispositif PRISMOR 3.5 réglé téléométriquement et qui donne un cadrage exact et une compensation automatique de la paralaxe.

Notre joie la plus grande est de donner aux amateurs de nouvelles idées, de nouvelles possibilités, de nouveaux enthousiasmes.

Notre Concours, doté de 60.000 francs de prix — dont la sélection 1950/51 est actuellement exposée dans notre salle — en est la preuve éclatante.

RENDEZ VIVANTE CETTE IMAGE ET VOUS SEREZ AUSSI UN VRAI CINEASTE !

Rendez vivante cette image ; faites scintiller les vagues ; faites grossir la lunette ; faites disparaître votre sujet, puis reprenez la prise de vue sur un gros plan de vagues venant mourir à vos pieds...

Bris de scénario que vous pourrez renouveler 100 fois dans l'après-midi ou mieux encore, à l'heure où le soleil décline, pour profiter EN COULEUR des feux du couchant.

Posez le même problème au professionnel du cinéma : il sera obligé de se promener avec 200 kilos de matériel et plusieurs aides.

Vous vous aurez suivi le conseil GRENIER et choisi une caméra 8 mm chargée avec du film KODACHROME.

L'objectif à foyer 12,5 mm (focale très courte) permet toutes les acrobaties, toutes les audaces et, si vous savez composer les lointains en même temps que les premiers plans, votre enthousiasme ne connaîtra plus de borne.

Le matériel est simple, facile, sûr et bon marché. Nous vous proposons :

G.L.C., caméra simple d'utilisation très bon marché, permet 40 % d'économie sur le prix du film, se charge avec bobine 15 m double 8 ; objectif 1 : 2,5 - 25.810 francs. - Objectif 1 : 1,9 - 28.700 francs.

L.D.8., caméra possédant tous les perfectionnements : tourelle à 3 objectifs ; 4 vitesses, marche arrière, vue par vue, etc... complète avec 3 objectifs : 73.950 francs.

REMARQUE I

Le dispositif PRISMOR est l'accessoire le plus pratique pour la photo de près ; bien plus pratique que les bagues de rallonge. Il suffit de poser sur l'objectif la lentille additionnelle et de glisser le prisme correcteur dans la griffe à accessoire : en quelques secondes l'appareil est prêt. On peut ainsi mettre au point téléométriquement entre 0 m 28 et 1 m avec un cadrage parfait. Trousse complète pour FOCA 11b : 6.809 fr. — pour FOCA U : 7.065 fr.

REMARQUE II

La photo ci-dessus, réalisée avec un FOCA et un système PRISMOR, aurait pu être également réussie avec un appareil plus simple, à condition de placer une lentille PRISMOR sur l'objectif et de posséder un bon téléporteur donnant les distances à partir de 0 m 30. Le téléporteur-sommor remplit ces conditions (3.147 fr.). Il comporte en outre un excellent posemètre optique donnant l'assurance d'un temps de pose toujours exact. Il se glisse dans la griffe standard des appareils ou, à défaut, sur une griffe spéciale (480 fr.) se plaçant astucieusement sans transformation sur le dos du sac toujours prêt.

A ceux qui débutent

Vous aimez la photo : celle-ci vous étonne. Vous admirez ceux qui possèdent une technique parfaite et qui savent composer leurs images : vous voudriez en faire autant : vous y parviendrez si vous êtes client de la Maison GRENIER. Technique et expérience sont nécessaires : nous sommes là pour vous les donner.

La Maison GRENIER aime les jeunes qui cherchent le progrès. Venez nous voir, vous serez agréablement surpris.

Aux débutants et aux jeunes, nous conseillons les appareils suivants :
LE DAUPHIN : appareil 6x6 avec grand viseur Réflex dans lequel on voit l'image telle qu'elle sera sur la pellicule : 1.950 francs.

LE WEEK-END BOB : un 24x36 extraordinaire pour son prix et qui, même dans des mains tout à fait inexpérimentées, permet de réussir toutes les vues dès le premier film : 5.880 francs objectif interchangeable.

Faites-nous confiance : vous serez l'année prochaine lauréat du Concours GRENIER.

Vous qui savez

Sujet peu banal, n'est-ce pas ? Ce paysage dans un verre de lunette ! pas très joli, mais que d'enseignements à en tirer !

Comment faire la mise au point ? Où se trouve l'image ? Sur la monture ou à l'infini ?

La théorie optique nous apprend que l'image se forme au foyer du miroir convexe constitué par la surface extérieure du verre de lunette et votre téléporteur en fera la preuve.

Par le hasard, ici paysage et monture sont tous deux situés entre les limites de profondeur de champs ; c'est ce qui fait l'intérêt de l'image.

DES BROCHURES A LIRE

- No 1. — Les Filtres.
- No 2. — Le temps de Pose.
- No 3. — Les Paysages.
- No 4. — Les Intérieurs à la Lumière du jour.
- No 5. — Une seule lampe.
- No 6. — Une deuxième lampe.
- No 7. — Le Portrait.
- No 8. — La technique de l'Agrandissement.
- No 9. — Le Bon moment.
- No 10. — La mise au point.
- No 11. — La photographie dans le Jardin.
- No 12. — Le Contre-Jour.
- No 13. — Les Nus.
- No 14. — Les Petits Objets.
- No 15. — Aux Colonies.
- No 16. — A l'Usine.
- No 17. — Toutes les Formules.
- No 18. — Le développement.
- No 19. — Le tirage positif.
- No 20. — Les reproductions.
- No 21. — La photographie des Chats et Chatons.
- No 22. — La photographie des Chiens.

Très intéressantes et illustrées de nombreuses photos et croquis ; chaque brochure : 125 fr.

Les prix ci-dessus s'entendent
au 15 mai 1951.

GRENIER 27, rue du Cherche-Midi - Paris — LIT. 56-45
Métro : SEVRES - BABYLONE — C.C.P. Paris 1526-49

LE LITTLE KING

Le plus connu des postes à piles.

A la portée de tous. 4 modèles de 2 à 4 lampes. Prix : 3 250, 6 500, 7 200, 14 800, 17 000 fr. Fonct.

partout. Docum. SV à S. M. G., 88, r. de l'Ourcq, PARIS-19^e. Métro Crimée.

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.

NE VOUS INSCRIVEZ PAS
A DES COURS
PAR CORRESPONDANCE...

... Sans avoir comparé les prix et les programmes que l'on vous offre avec ceux d'une grande école spécialisée dans l'enseignement technique par correspondance :
**L'INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE**

8, rue d'Uzès, PARIS (2^e)

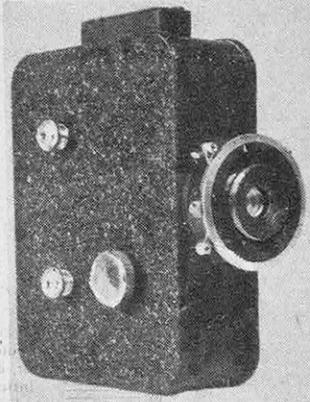
vous enverra gratuitement ses brochures détaillées dans ses différentes sections :

Dessin industriel, Radio-électricité, Automobile, Aviation...

Vous ne devez pas souscrire n'importe où et à n'importe quel prix à des études dont dépendra peut-être votre avenir. Il est indispensable de préparer les C. A. P. et diplômes officiels, de connaître les programmes exacts... d'être renseigné, conseillé, encouragé, guidé, diplômé. Vous n'achetez pas un costume sans comparer les prix, vous ne vous inscrivez pas sans demander nos brochures gratuites. I. P. P., 8, r. d'Uzès, PARIS (2^e).

1 000 FR. 500 PHOTOS
EN NOIR
1 600 FR. 500 PHOTOS
EN COULEURS

A temps nouveaux, formule nouvelle. Le succès du petit format réside entièrement dans l'économie du prix de revient de la photo, et la qualité du film, permettant de réaliser des agrandissements d'une netteté parfaite.



La CAMERA-FIXE MUNDUS COLOR équipée d'un objectif spécial Mundor 2,5, partant du film en 16 mm en noir ou en couleur permet d'obtenir des images sur film format 11 x 15 mm visibles à l'œil nu, d'une netteté remarquable et donnant l'impression du relief pour 2 fr. l'unité en noir et 3 fr. en couleurs.

En effet, il n'est pas nécessaire de tirer sur papier un grand nombre de photos, ce qui est extrêmement onéreux ; la vision directe du film soit à l'aide d'une visionneuse, soit d'une lanterne de projection (3 000 fr.), permet de revoir les images photographiées dans l'ordre de la prise de vues. Prix : 15 500 fr., livrée avec la visionneuse.

Notice contre enveloppe timbrée.
ATELIERS MUNDUS,
77, avenue Parmentier, PARIS-XI^e.

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès. Envoi de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 30 francs en timbres à l'Américain Institut. Boîte postale 321.01 R. P. PARIS. DES MILLIERS DE TMOIGNAGES. DE LONGUES ANNEES DE SUCCES.

GRATUIT !

Véritable capital, un exposé complet de 120 pages pleines d'idées nouvelles et originales sur les secrets des affaires (*Persuasion, Personnalité, Publicité, Psychologie commerciale, etc.*) vous est offert gratuitement, sans engagement, à titre publicitaire. Pour bénéficier de cette offre exceptionnelle qui sera pour vous une révélation, écrivez simplement à l'École Polytechnique de Vente, Service 218, 24, rue Feydeau, Paris (2^e).

NON, JE NE FUME PLUS !

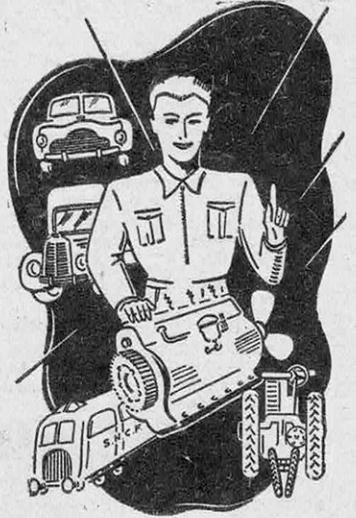
Pour votre santé, pour votre bourse, cessez de fumer. La méthode COL, n'utilisant que des procédés psychologiques, vous permettra de vaincre cette habitude en peu de temps.

Écrivez immédiatement à M. COL, 30, rue des Bohèmes, CLERMONT-FERRAND. Vous recevrez par retour documentation et attestations gratuites.

GRANDIR

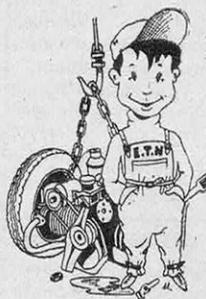


à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

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^r-Cordier, St-Quentin (Aisne)
Renseignements gratuits sur demande

MÉCANICIENS AUTO, APPRENTIS,



Pour connaître à fond
TOUTE L'AUTOMOBILE
(tourisme, poids lourds,
tracteurs, mécanique,
Diesel, électricité, etc...),
les **PROCÉDÉS MO-**
DERNES DE RÉPARA-
TION, l'organisation du
garage, utilisez les **SER-**
VICES E. T. N. de DO-
CUMENTATION. AUTO
et de **PERFECTIONNE-**
MENT PROFESSIONNEL.

En quelques mois, chez vous, sans déranger
votre activité actuelle, ils feront de vous

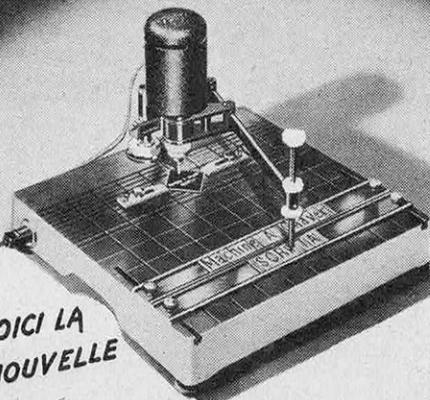
**UN SPÉCIALISTE HAUTEMENT QUALIFIÉ
ET « A LA PAGE »**

Diplôme. Consultations techniques. Aide profes-
sionnelle. Placement. Mise à jour permanente de
la documentation.

**ESSAI GRATUIT D'UN MOIS CHEZ VOUS
RÉSULTAT GARANTI**

Vous qui voulez faire mieux et gagner davan-
tage, demandez la notice illustrée gratuite G-8.
(précisez : pour Professionnel ou pour Débutant)
à l'E. T. N., École Spéciale d'Automobile, 20, rue
de l'Espérance, Paris (13^e) ou en Suisse,
Gorges 8, Neuchâtel.

POUR TOUS VOS PROBLÈMES DE GRAVURE



VOICI LA
NOUVELLE

MACHINE A GRAVER "SCRIPTA"

Elle vous permettra d'exécuter rapide-
ment et sans apprentissage des gravures
nettes et régulières dans une large gamme
de matériaux (plastiques, laiton, duralumin,
acier, etc.).

Instantanément, vous graverez : plaquet-
tes d'indications, cadrans, outillage, etc...
à votre goût et pour une dépense minime.

Documentez-vous en demandant la notice n° 3

Ets R. WAYOLLE, 11, Rue Louis-François, PARIS-XIII^e

POR. 73-63

EXPOSITION EUROPÉENNE DE LA MACHINE-OUTIL — Bâtiment B — Stand 2604.

Contrôlés à l'oscillographe cathodique

Les appareils ROYER sont sûrs et vous garantissent
l'exactitude des vitesses d'ouverture de l'obturateur par
contrôle à l'oscillographe cathodique.

Il faut faire appel aux ressources les plus modernes de la
technique pour obtenir de pareils résultats, garantis par six
brevets :

- Boîtier absolument indéformable, en métal coulé sous une
pression de 50 kg au centimètre carré.
- Vitesses d'obturateur précises, grâce à un mécanisme d'hor-
logerie de haute précision. Indispensable pour la réussite de la
photo en couleurs.
- Parallélisme absolu de l'objectif et de la pellicule, par une
mise en batterie 100 % automatique d'une précision inégalée.
- Système de blocage automatique évitant les doubles exposi-
tions involontaires.
- Viseur optique encastré dans le boîtier. Utilisation de n'im-
porte quelle bobine 6 x 9, 2 formats différents avec le même appa-
reil, etc., etc.

LE TÉLÉROY

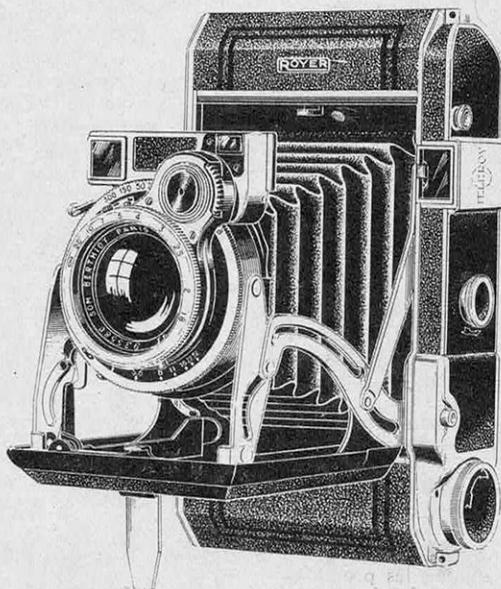
Dernière création des appareils ROYER, est
équipé d'un télémètre couplé faisant bloc avec
l'objectif. SIMPLE, PRÉCIS, INDÉRÉGLABLE,

...ET N'OUBLIEZ PAS QUE TOUTS LES APPAREILS ROYER
SONT TRANSFORMABLES EN TÉLÉROY.

ROYER

6x9 - 4 1/2 x 6

le spécialiste du 6 x 9 de précision



Jeunes Gens, TECHNICIENS...

Suivez les meilleurs cours par correspondance :

80. **Électricité.**
C. A. P. Électricien à Ingénieur.
81. **Mécanique Automobile-Diesel.**
Chef Electro-Mécanicien et Sous-Ingénieur.
82. **Dessin Industriel.**
Cours de tous degrés (C. A. P.) de Dessinateur-Calqueur à Ingénieur Chef d'études.
83. **Constructions Métalliques.**
Charpentes et Ponts (Statique Graphique et Résistance des matériaux).
84. **Dessinateur de la S. N. C. F.**
Toutes spécialités (MT - VB - SES).
85. **Chauffage et ventilation.**
Plomberie et Sanitaire.
86. **Formation d'Ingénieurs en :**
Mécanique générale,
Constructions métalliques,
Chauffage, Ventilation,
Électricité,
Automobile,
Moteurs Diesel.

Documentation contre deux timbres sur demande (préciser le cours choisi) à :

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
69, rue de Chabrol, Paris (10^e).
L'ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE

MAINS PROPRES



Il est souvent difficile pour les automobilistes d'avoir les mains propres tant les occasions sont fréquentes de les salir plus ou moins et les dégâts s'étendent aux coussins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à l'**essuie-mains ARLE** qui vous permettra d'avoir toujours les mains propres, **sans eau ni savon.**

Si sales qu'elles soient, vous n'aurez qu'à sortir l'**essuie-mains ARLE** de son sachet imperméable et le passer sur vos mains. Aussitôt, toutes taches (encre, vernis, cambouis, peinture, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans le tissu. Son emploi ne provoque aucune irritation de la peau et son efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu.

Envoi franco contre **400 fr.** en mandat-poste aux **Établissements ARLE**, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).

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 Electricité
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 révision au Baccalauréat 1^{er} et 2^e parties (2^e session)
Broch. 69.542 Cours de révision Brevet élémentaire et Brevet d'études 1^{er} cycle (2^e session)



ÉCOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

14, FAUBOURG POISSONNIÈRE PARIS - 9^e

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
PANTOGRAPH**

NOTICE B

LES MACHINESYVES L. DE GRANGENEUVE
7, Cités-Paradis - PARIS-X^e
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

NE FUMEZ PLUS !En fumant non seulement vous gaspillez
votre argent, mais ruinez votre santé.
Un paquet de cigarettes par jour revient
à **23 725 francs** par an (un mois de salaire
pour beaucoup).D'autre part, quel est celui d'entre vous
qui n'a jamais ressenti ces troubles qui
empoisonnent votre existence et ne sont
que le reflet de votre intoxication lente :
Pesanteur après les repas, constipation,
perte de mémoire, incapacité de fixer
votre attention, diminution du désir sexuel,
inappétence, etc..., sans oublier le risque
de cancer, si fréquent chez les fumeurs.Rincez-vous la bouche trois fois par
jour avec **NICOTARGYL** et vous n'éprou-
verez plus la moindre envie de fumer.
Traitement simple à la portée de tous et
absolument sans danger.Le flacon : **450 francs** (à verser au C. C. P.
Paris 5012-62 - Sté HYGIENA) ou contre-
remb. de **475 francs**.Laboratoire **NICOTARGYL**
Serv. SV I, 41, rue Henri-Barbusse, Paris (5^e).**220 modèles...****CALENDROGRAPHE**
Étanche, lumineux
18 Rubis, Shock-resist
Trotteuse centrale
NOUVEAU POUSSOIR**DIFOR**...de qualité : mon-
tres, carillons, bijoux-
or, orfèvrerie offerts
avec **TROIS GARAN-
TIES** par le grand
spécialiste de Besan-
çon. - 46.000 clients
satisfaits dans 37 pays.Catalogue 52 pages
GRATUIT, sans en-
gagement.Indiquer le nom de
ce journal S.V.P.**DIFOR BESANÇON (Doubs)****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^eAutres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE - MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ**

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI-MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Ajustage, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie et l'Électricité, Dessin.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT Cours de Commis, Métreur et Technicien.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie Industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation aux Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens d'Aéronef et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air. Recrutement d'Élèves Pilotes.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable.

OFFICIERS MÉCANICIENS DE LA MARINE MARCHANDE

L'arrêté du 2 février 1951 vient d'autoriser les candidats à l'examen d'Officier Mécanicien de 2^e classe (théorie) à se présenter à cet examen sans avoir navigué. Cette intéressante carrière est donc ouverte aux anciens élèves d'écoles professionnelles.

L'École du Génie Civil assure la préparation directe par correspondance à cet examen, ainsi qu'aux examens d'entrée dans les Écoles nationales de la Marine marchande (sections d'élèves-mécaniciens, élèves-officiers mécaniciens et officiers mécaniciens).

Demander contre 15 fr. la brochure n° 5 B.

INSCRIPTION A TOUTE ÉPOQUE DE L'ANNÉE

Envoi du programme de chaque section contre 15 francs en timbres ou mandat pour l'Union Française et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

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

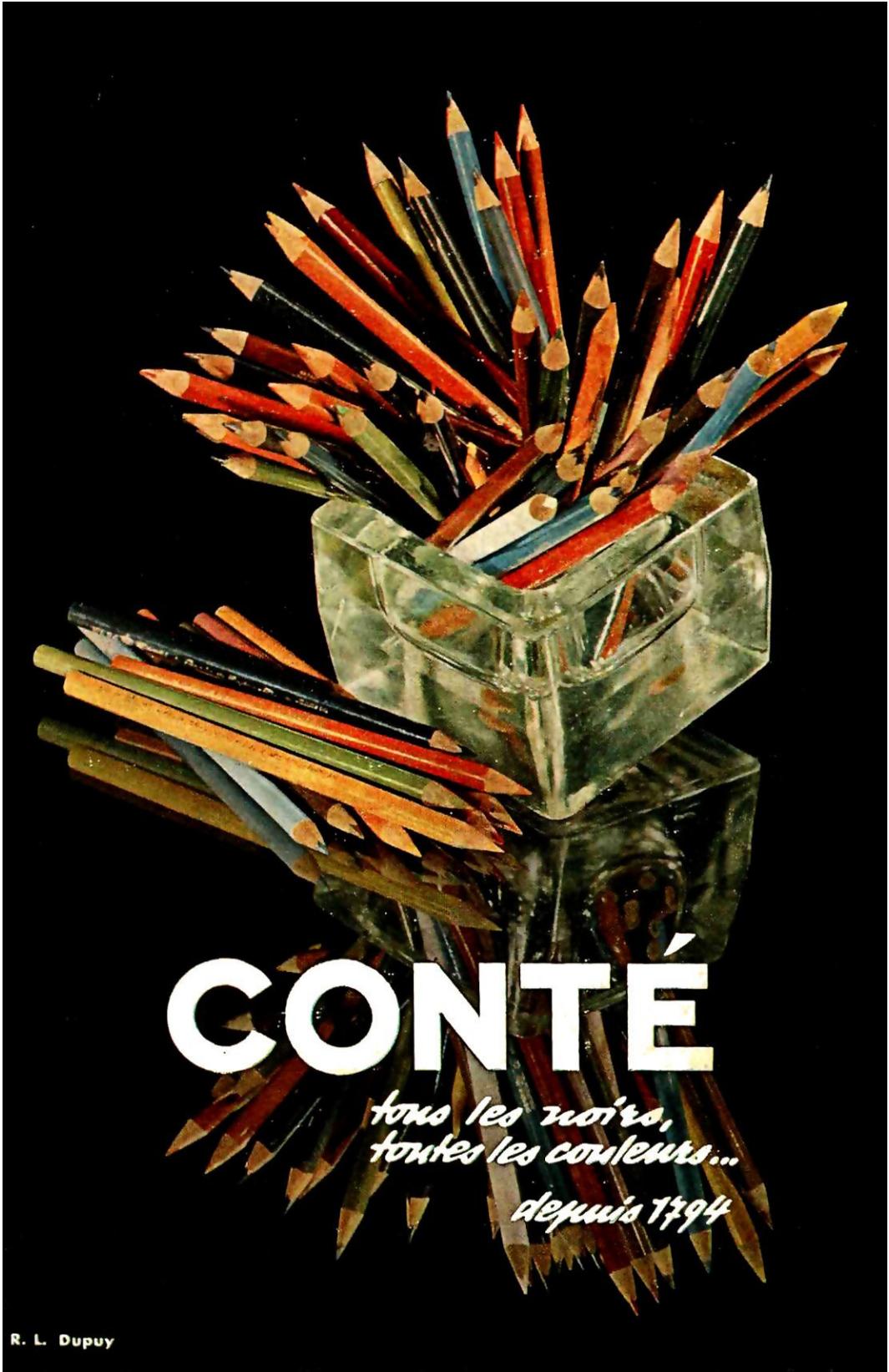
Désormais chacun peut, grâce à ces méthodes prestigieuses, étendre et approfondir chez soi sa culture, s'initier à des techniques nouvelles, en un mot accroître sa valeur personnelle, donc ses ressources.

Renseignez-vous sur cette sensationnelle innovation ; demandez dès aujourd'hui à l'École des Sciences et Arts, 16, rue du Général-Malleterre, Paris (XVI^e), 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° 5021.
- La **PUBLICITÉ**, une carrière passionnante et lucrative. Brochure n° 5039.
- 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° 5024.
- « **DUNAMIS** », méthode pratique de culture mentale, vous assurera la réussite dans la vie. Brochure n° 5032.
- L'Anglais, l'Allemand, l'Italien, l'Espagnol et, pour les étrangers, le Français, avec **PHONOPOLYGLOTTE**, étude rapide des langues vivantes par le disque, brochure illustrée n° 5028.
- « Une vie nouvelle par le **DESSIN** », splendide brochure illustrée n° 5031.
- **DEVENEZ ÉCRIVAIN** (romancier, journaliste, scénariste) : **L'ART D'ÉCRIRE** en prose et en vers. Brochure n° 5022.
- **SACHEZ PARLER EN PUBLIC**, devenez un **ORATEUR** ou un conférencier de talent : brochure illustrée n° 5030.
- Soyez un **BRILLANT CAUSEUR** : la conversation mondaine, la conversation d'affaires. Brochure n° 5027.
- **FORMATION MUSICALE** complète (Solfège, Harmonie, Analyse esthétique, Histoire de la musique). Brochure n° 5037.
- Initiez-vous aux **GRANDS PROBLÈMES PHILOSOPHIQUES**. Trouvez une réponse aux questions qui vous troublent. Brochure n° 5025

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, rue du Général-Malleterre — PARIS (16^e)



CONTÉ

*tous les noirs,
toutes les couleurs...*

depuis 1794

R. L. Dupuy

SCIENCE ET VIE

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

5, rue de La Baume, PARIS (VIII^e)

TOME LXXIX : JANVIER A JUIN 1951 (N° 400 A 405)

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

		N°s	Pages			N°s	Pages
A							
Abbe. — Microscope.....	402	167	Antibiotiques nouveaux : terramycine et viomycine. — E.....	403	269		
Abeilles (Travail géométrique des), par Jean LABADIÉ.....	402	199	Antibiotiques tirés du sang. — E.....	404	329		
Accidents d'avions (Statistiques). — E.....	404	328	Antihistaminiques (Découverte des)...	400	21		
A Côté de la Science	400	62	Antihistaminiques de synthèse. — E.....	402	206		
d°	401	114	Appartement douillet peut devenir un danger, par G. TALLARICO.....	402	191		
d°	»	136	Appels téléphoniques (Contrôle du nombre d'), par René BREST.....	401	103		
d°	»	149	Appleton*.....	400	40		
d°	402	197	Aquarium marin privé, par J. GAR- NAUD.....	403	227		
d°	403	252	Araignée (Fils d') en optique. — A. C.....	401	114		
d°	»	258	Araignées (Toile d') et géométrie, par Jean LABADIÉ.....	402	201		
d°	404	306	Araldite.....	403	243		
d°	»	318	Arbres-témoins de la pollution de l'at- mosphère. — E.....	402	208		
d°	»	326	Archéologie (Carbone 14 et), par R. COPPENS.....	401	97		
d°	405	394	Armalleda (Cesareo de).....	404	330		
A. C. T. H., rhumatisme et calvitie. — E.....	403	270	Arnasson (A.-P.). — Insectes.....	405	393		
Adolph. — Frisson.....	400	60	Arnold (J.-R.). — Archéologie.....	401	97		
Aérote à turbine à gaz.....	404	297	Ashby (W. et R.). — Cybernétique... ..	402	207		
Afrique, traversée en auto. — E.....	402	206	Aston	400	42		
Agar.....	401	108	Astronomie de l'invisible.....	405	359		
Agonines (Les).....	404	282	Astronomie (Radio), par J. GAUZIT... ..	401	115		
Aïken. — Cybernétique.....	402	207	Atmosphère (Constitution de la haute). ..	404	311		
Ailettes de turbine résistant à 1300° C, par Y. MARCHANT.....	401	145	Atterrissage sur matelas. — E.....	405	396		
Aimant de 10 000 t (Le bevatron et son), par M.-E. NAHMIA.....	403	239	Attraction foraine : roue joyeuse. — E.....	405	395		
Air (Filtrage de l') préserve poumons et moteurs, par Marc de la FOURNIÈRE.....	402	177	Automobile à turbine (Où en est l')... ..	404	296		
Albaret (Rouleau pieds de mouton)...	401	101	Automobile autoguidée.....	400	18		
Algine et applications.....	401	108	Automobile « La Frégate ». — E.....	400	73		
Algues, nourriture et matière première moderne, par Jean LAGARDE.....	401	105	Automobile (Plus petite) du monde. — E.....	405	398		
Alpinum (Jardin l'). — E.....	405	396	Automobiles bifuselages. — E.....	404	327		
Alumine (Usine arrêtée par une pelli- cule d'). — E.....	402	165	Autorail à turbine à gaz.....	404	296		
Amateurs de radio (120 000) émettent sur ondes courtes, par Jean FERRÉ... ..	400	49	Avalanches 1951. — E.....	403	269		
Amibes (Fumagilline contre). — E.....	405	398	Aviation coloniale civile (L'expérience militaire profite à l'), par Camille ROUGERON	403	253		
Amion. — Clavier lumineux.....	402	197	Aviation et produits de beauté. — E... ..	405	396		
Amnios (Implantation d').....	404	282	Aviation (Statistiques). — E.....	405	396		
Anaphylaxie et physiques.....	405	356	Aviation tactique dans l'attaque et la défense, par Camille ROUGERON... ..	401	82		
Anderson (E.-C.). — Archéologie... ..	401	97	Avion à ailes souples. — E.....	402	205		
Anderson* (Karl).....	400	41	Avion atomique. — E.....	400	72		
Andreff. — Cure de sommeil. — E.....	405	398	Avion « atomique ». — E.....	403	267		
Anesthésie autocontrôlée (Trois jours d'), par P. HÉMARQUER.....	401	121	Avion contre vitesse de la Terre. — E.....	403	268		
Anigstein. — Antibiotiques.....	404	329	Avion Convair pour 300 hommes. — E: ..	402	205		
Animaux géants (La science produira- t-elle bientôt des), par Jean ROS- TAND.....	400	55	Avion hôpital. — E.....	401	139		
Animaux marins se reproduisant à dis- tance, par Pierre de LATIL.....	402	209	Avion téléviseur anglais. — A. C.....	402	186		
			Avions (Flottes d') 1951. — E.....	403	267		
			Avions géants (Fin des). — E.....	404	329		
			AVIONS :				
			Armagnac	403	268		
			Blackburn YB-1. Chasseur de sous- marins	400	32		

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Boeing B-17 à turbopropulseur.....	400	30	Budget annuel d'une 6 ch Fiat d'occa-	405	350
Breguet 89 « Mercure ».....	403	254	sion	405	354
Breguet 891-R « Mars ».....	403	255	<i>Budker (P.)</i> . — Requins.....		
Breguet 961.....	400	33			
Bristol Brabazon.....	404	329	C		
C-119 « Packet ».....	403	253	<i>Callender</i> . — Fumagilline. — E.....	405	398
Camberra.....	403	268	Calvitie (A. C. T. H. et). — E.....	403	270
Convair.....	402	205	Camion « tous terrains ». — A. C.....	403	258
Corsair (Vought).....	401	83	Camping (Danger du). — E.....	404	329
Douglas Globemaster.....	405	356	Cancer (Lutte contre le). — A. C.....	402	186
Douglas XA-2-D-1 « Skyshark ».....	400	29	<i>Cannon</i> . — Frisson.....	400	60
Escopette.....	402	205	Canon à jet.....	402	162
Fairchild « Packet ».....	400	72	Canon de 75 mm (Deux hommes suffi-	402	161
Fouga CM-100.....	403	255	sent pour porter ce), par V. RENIGER..	402	161
Globemaster (Douglas).....	405	356	Carabine ultralégère pour l'aviation.	404	306
Grognard.....	403	268	— A. C.....		
Grumman « Panther ».....	401	83	Carbone 14 révèle l'âge des pièces	401	97
Hurel-Dubois.....	403	257	archéologiques, par R. COPPENS....		
Mars, Breguet 891-R.....	403	255	Cardiogrammes transmis à distance. —	405	388
Mercury, Breguet 89.....	403	254	A. C.....		
Morane MS-700.....	403	257	Cargo volant : Douglas Globemaster.	405	356
Mustang P-51.....	401	82	— E.....	405	397
Noratlant 2500.....	403	254	Carter (Publicité et pilules). — E.....	401	137
Nord 2500.....	400	72	Casabianca, sous-marin fantôme. — E.	401	94
Northrop C-125 Raider.....	403	257	Cellulite, par Jules GRÉS.....		
Packet Plane.....	400	73	Centrax Power Units. — Auto à tur-	404	296
Packet C-119.....	403	253	bine à gaz.....		
Panther (Grumman).....	401	83	Céphalopodes (Fécondation à distance	402	209
Princess.....	404	329	des), par Pierre de LATIL.....	401	147
Républic P-84 « Thunderjet ».....	401	87	Céramals (Les), par Y. MARCHAND....		
Shooting Star.....	401	83	Céramique en appartement (La), par	405	379
Skyraider.....	401	83	R.-J. FORBIN.....	402	207
SO-30-C.....	400	72	Cerveau électronique français. — E...		
Star (Shooting).....	401	83	<i>Chabonat (Marcel)</i> . — Soucoupes vo-	403	220
Thunderjet (Republic P-84).....	401	87	lantes.....	400	43
Vought « Corsair ».....	401	83	<i>Chadwick* (James)</i>	400	60
<i>Avogadro</i>	400	40	Chair de poule.....	402	174
Azote de la haute atmosphère.....	404	312	Chaland (Quatre) par jour.....		
			Chantier naval sortant quatre chalands	402	174
B			par jour.....		
Ballons-sondes et ionosphère.....	404	308	Chasse (Avions de) et vitesses super-	401	139
<i>Bane (Allan)</i> . — Gigantisme artificiel.	400	55	soniques. — E.....		
Banques du sang (Pour les). — E...	401	137	Chasse-neige petit modèle pour le dé-	401	114
<i>Bargeton (Daniel)</i> . — Tabac.....	405	362	blaiement des villes. — A. C.....		
Barnard (Étoile).....	405	359	Chauffage central et hygiène, par	402	191
Bateau (Nouveau propulseur de). —			G. TALLARICO.....		
A. C.....	400	48	Chauffage haute fréquence et collage	405	399
<i>Beatty</i> . — Polyploïdie.....	400	58	du bois, par O. LEMONNIER.....	402	194
<i>Bequerel (Henri)</i>	400	40	Chauffage par l'air. — E.....		
<i>Beese (Norman C.)</i> . — Infrarouge....	400	62	Chaussures (Productivité et usine de),	404	313
<i>Benzédrine</i> . — E.....	400	74	par Maurice DOUHÉRET.....	403	248
<i>Bernard</i> . — Jante souple.....	405	394	<i>Chayne</i> . — Voiture « Le Sabre ».....		
<i>Bernard (Claude)</i> . — Nicotine.....	405	361	Chemins de fers modèles réduits (Expo-	404	330
<i>Bernard (Pierre)</i> . — Diadynamic. —			sition de). — E.....		
E.....	405	398	<i>Chevalier (Auguste)</i> . — Cortisone. —	401	137
<i>Bessel</i> . — Astronomie.....	405	359	E.....	400	11
Bevatron (Le) et son aimant de 10 000 t,			<i>Chevalier (Pierre)</i> . — Spéléologue....		
par M.-E. NAHMIAS.....	403	239	Chevaux (Doping des), par Maurice	405	375
<i>Bichat</i> (Système nerveux).....	400	21	MESTAT.....		
<i>Binet (Léon)</i> . — Frisson.....	400	60	<i>Chitaje (Delle)</i> . — Fécondation des cé-	402	212
<i>Binet (Léon)</i> . — Tabac.....	405	362	phalopodes.....	405	397
Biscooter Voisin. — E.....	401	138	Chiens cobayes. — E.....	400	56
<i>Blakeslee (A.)</i> . — Polyploïdie.....	400	57	Chromosomes et gigantisme artificiel.	403	276
Boeing. — Auto à turbine à gaz.....	404	296	Cinéma et télévision, par ABERDAM.		
<i>Bohr* (Niels)</i>	400	43	Clavier lumineux et pédagogie musi-	402	197
BOMBES :			cale. — A. C.....	405	364
Napalm.....	401	85	<i>Clerc (A.)</i> . — Tabac.....		
Bostriches en Haute-Loire. — E.....	403	270	Clignotement (Microscope à) et astro-	405	358
Bouton-minuterie pour l'électricité. —			E.....		
A. C.....	403	258	Colles pour métaux légers, par A. Ri-	403	241
<i>Bouet</i> . — Antihistaminiques.....	400	27	vAT-LAHOUSSE et R.-J. FORBIN....	404	328
<i>Bravais</i> . — Compensateur.....	402	170	Combats sous l'eau. — E.....		
<i>Bredt (I.)</i> . — Soucoupe volante.....	403	222	Combustibles congolais (Tourbe, coton	400	63
<i>Brewster</i> (Incidence de).....	402	170	et papyrus), par Georges KIMPFLLIN.	401	99
<i>Brian (V.)</i> . — Insectes.....	405	393	Compactage du sol, par E. de la	404	300
<i>Brobeck*</i> . — Bevatron.....	403	239	SAYETTE.....	400	41
Brollycopter, soucoupe volante.....	403	225	Compteur Geiger-Muller.....		
Bruits (Protège-oreilles contre les). —			<i>Compton*</i>		
A. C.....	405	394	Concours d'opérateurs de radio sur	400	54
Budget annuel d'une 4 ch Renault			ondes courtes.....		
neuve.....	405	350			

	N°	Pages		N°	Pages
Confort et hygiène, par G. TALLARICO.	402	191	<i>Einstein*</i>	400	4
Congrès du Film scientifique et technique 1951. — E.....	401	139	<i>Einstein*</i>	400	40
Contraste de phase et microscope optique, par A. de GRAMMONT.....	402	167	Électricité au poulailler, par Maurice DÉRIBÉRE.....	402	171
Cooke. — Canon sans recul.....	402	163	Émail (Cuisson de l').....	405	381
Coqueluche (Escargots contre). — E.....	404	330	Émission d'amateurs sur ondes courtes, par Jean FERRÉ.....	400	49
Corée (Aviation en), par Camille ROUGERON.....	401	82	Énergie atomique en Argentine. — E.....	404	327
Cortanza. — Raid Le Cap-Alger.....	402	206	Enfant né avant terme doit vivre normalement, par Robert BROCA.....	402	157
Cortisone (L'insaisissable). — E.....	401	137	Enregistrement magnétique (Applications de l'), par P. HÉMARQUER.....	400	35
Cortisone (Vue de la machinerie pour la fabrication de la).....	404	280	Entorses (Électricité et). — E.....	405	398
Coton, papyrus et tourbe, combustibles congolais, par Georges KIMPFILIN.....	400	63	Escargots contre coqueluche. — E.....	404	330
Couder (André). — Polissage des lentilles et contraste de phase.....	402	168	Escopette, avion à pulsoréacteur. — E.....	402	205
Couderc (Paul). — Astronomie.....	405	360	<i>Esnault-Pellerie*</i> (R.). — Soucoupes volantes.....	403	217
Couffignal (Louis). — Cybernétique.....	402	207	Essence solidifiée. — E.....	405	395
Coutier. — Outils préhistoriques.....	404	304	Étalon de longueur (Nouvel). — A. C.....	400	70
Crawford Long. — Anesthésie.....	401	121	Éthanodithiophosphonate de sodium contre rayons gamma. — E.....	400	71
Crosnier (Roger). — Tabac.....	405	364	Étoile découverte par le calcul.....	405	359
Cuisine (Leçons de) par télévision. — A. C.....	404	326	Étoiles doubles ou triples.....	405	359
Curie* (Marie).....	400	40	Étoiles les plus brillantes.....	405	358
Curtiss Wright. — Hélices.....	400	31	Étoile proches de la Terre, par J. GAUZIT.....	405	357
Cybernétique (Congrès de). — E.....	402	207	Eyre (Lac).....	405	382
Cybernétique : Les tortues de M. Grey Walter, par Pierre de LATIL.....	401	123			
Cyclomoteurs et vélomoteurs 1951, par Jacques ROUSSEAU.....	404	321	F		
D			<i>Falla</i> . — Cancer.....	402	186
Danjon. — Astronomie.....	405	360	<i>Fajans</i>	400	42
Dautry* (Raoul). — Soucoupes volantes.....	403	217	<i>Fankhauser</i> . — Polypléidie.....	400	58
Davis. — Canon sans recul.....	402	162	<i>Farman*</i> (Henri). — Soucoupes volantes.....	403	216
Debierne.....	400	42	<i>Faure</i> . — Soucoupe volante.....	403	221
Debré (André). — Cinéma et télévision.....	403	276	Fécondation à distance d'animaux marins, par Pierre de LATIL.....	402	209
Défauts de masse.....	400	42	<i>Fenn (W.-O.)</i> . — Frisson.....	400	61
Dépôt révélateur. — A. C.....	400	62	<i>Fermi*</i> (Enrico).....	400	41
Dépooussierage de l'air, par Marc de la FOURNIÈRE.....	402	177	<i>Ferrez (B.)</i> . — Greffe de Filatov.....	404	283
Derricks roulants.....	401	112	<i>Fessard (A.)</i> . — Cybernétique.....	402	207
<i>Descarsin</i> . — Chauffage haute fréquence.....	405	399	Fibres synthétiques : térylène, nylon, orlon, vinyon. — E.....	402	208
<i>Deschamps (Pierre-Noël)</i> . — Tabac.....	405	364	Fièvre typhoïde et phénomènes de Reilly.....	400	22
<i>Desgrandschamps*</i> (R.-G.). — Soucoupes volantes.....	403	218	Fils d'araignée en optique. — A. C.....	401	114
Desmons (Les).....	404	281	<i>Filatov*</i> (V.-P.). — Stimulants biogènes.....	404	281
Destination-Lune (Film). — E.....	403	267	Films sous-marins. — E.....	400	73
Détecteur d'eau huileuse. — A. C.....	403	252	Filtrage de l'air (Le) Eserve poumons et moteurs, par Marc de la FOURNIÈRE.....	402	177
Détergents, par Jean PILISI.....	401	131	<i>Finlay</i> . — Terramycine.....	403	269
Diadynamic. — E.....	405	398	<i>Fischberg</i> . — Polypléidie.....	400	58
Dock flottant moderne (Comment est organisé un), par A.-C. GIRARD.....	405	365	<i>Flamant (M¹¹)</i> . — Contraste de phase.....	402	170
Dock « mère » et docks « filles ».....	405	367	<i>Fleet (Lawrence)</i> . — Détergents.....	401	135
Document reproduit en deux minutes. — A. C.....	401	149	Fluorescence sans montage spécial. — A. C.....	403	258
Documents lus à distance. — A. C.....	402	186	Foin et rhumatismes. — E.....	405	398
Doping des chevaux, par Maurice MESTAT.....	405	375	Four à fondre le tungstène. — A. C.....	400	70
Douche à pompe. — A. C.....	404	318	Fours artisanaux pour céramique, par R.-J. FORBIN.....	405	379
Douleur (Électricité contre). — E.....	405	398	Fournaise dans une louche. — A. C.....	400	48
<i>Dreux-Hazard</i> . — Soucoupe volante.....	403	221	<i>Fraenkel</i> . — Doping.....	405	376
Droge chassée de nos champs de course, par Maurice MESTAT.....	405	375	<i>Françon</i> . — Contraste de phase.....	402	168
<i>Dufour</i> . — Chauffage haute fréquence.....	405	399	Frein de tir des canons.....	402	161
<i>Dunoyer</i>	400	40	Freinage hydraulique en auto (L'ancêtre du). — E.....	401	137
Dysenterie amibiennes et fumagilline. — E.....	405	398	<i>Frisch (K. Von)</i> . — Abeilles marquées.....	405	392
E			Frison (Froid, fièvre et frayer, les trois causes du), par A.-C. BÉNITTE.....	400	59
Eau de mer artificielle (Formules d').....	403	229	<i>Froment (R.)</i> . — Tabac.....	405	363
Eau huileuse (DéTECTEUR d'). — A. C.....	403	252	<i>Fuller (R.-A.)</i> . — Insectes.....	405	393
Eble. — Fumagilline. — E.....	405	398	Fusées atomiques. — E.....	400	72
Éclairage Jellinek.....	403	251	Fusées et ionosphère.....	404	308
Éclairage urbain. — E.....	401	138	Fuselages interchangeables. — E.....	400	72
Écran de cinéma (Échange rapide d'un). A. C.....	405	388			
<i>Ehrenfest*</i>	400	40	G		
			<i>Gallavardin</i> . — Tabac.....	405	363
			<i>Galonska</i> . — Soucoupe volante.....	403	224
			<i>Gandi*</i>	400	6

	N°	Pages		N°	Pages
Leçons de cuisine par télévision. —			Météorologie (O. M. M.). — E.....	405	395
A. C.....	404	326	Meubles (Fabrication de) par chauffage		
Lecture à distance. — A. C.....	402	186	à haute fréquence, par O. LEMON-		
Leduc. — Chauffage haute fréquence..	405	399	NIER.....	405	399
Lelong (Marcel). — Prématurés.....	402	157	Micks. — Antibiotiques.....	404	329
Leonils (Détergents).....	401	134	Microscope à clignotement et astronomie.....	405	358
Lépine (Institut). — E.....	400	74	Microscope mono ou binoculaire. —		
Le Sabre, prototype de la future voiture américaine, par Jacques ROUSSEAU.....	403	246	A. C.....	400	70
Le Verrier. — Astronomie.....	405	360	Microscope optique et contraste de phase, par A. de GRAMONT.....	402	167
Levin (L.). — Tabac.....	405	362	Migeon (Marcel). — Gazogène à tourbes.....	400	66
Lévy-Sotal. — Prématurés.....	402	157	Milne-Edwards. — Fécondation des céphalopodes.....	402	211
Lewis. — Fumagilline. — E.....	405	398	Mine abri atomique. — E.....	405	395
Libby (W. F.). — Archéologie.....	401	97	Mines (Pour qu'on n'ait plus besoin de descendre dans les), par M. AVOGADRO.....	404	285
Lignes d'aviation (Rendement des). — E.....	405	397	Minox (Appareil photographique).....	400	69
Lippisch. — Soucoupe volante.....	403	222	Minuterie pour l'électricité (Bouton). — A. C.....	403	258
Livres (Les).....	400	67	Modèles réduits (La grande parade des trains), par Jean DUBREUIL.....	405	383
d°.....	401	129	Mole. — Protection contre les rayons gamma.....	400	71
d°.....	402	195	Molltones, peuple inconnu. — E.....	404	330
d°.....	403	259	Molnar. — Frisson.....	400	60
d°.....	404	319	Monod (Th.). — Physalies.....	405	356
d°.....	405	389	Montarnal. — Contraste de phase.....	402	169
Loch Ness (Fin de la légende du). — E.....	400	74	Montre à chaque doigt. — A. C.....	404	306
Locomotive BBC à turbine à gaz.....	404	293	Morgan. — Doping.....	405	377
Locquin (Marcel). — Contraste de phase.....	402	169	Mornet (P.). — Requins.....	405	355
Longévité (Un tissu agonisant recèle le secret de la). — Filatov, par G. TALLARICO.....	404	281	Morton. — Tabac.....	405	362
Lorin. — Turbine à gaz.....	404	293	Moteur à réaction de poche. — A. C.....	401	136
Losser (A.). — Tabac.....	405	364	Moteur électrique à la ferme. — A. C.....	402	197
Louche (Fournaise dans une). — A. C.....	400	48	Moteur électrique minuscule. — A. C.....	401	136
Lucas. — Doping.....	405	377	Moteurs auxiliaires de bicyclettes.....	404	325
Lumière au poulailler, par Maurice DÉRIBÉRÉ.....	402	172	MOTEURS :		
Lumière et pédagogie musicale. — A. C.....	402	197	Turbodyne XT-37.....	400	28
Lumière (Une)... cent reflets ; Jelinek, par M. DÉRIBÉRÉ.....	403	251	Mousse physique et chimique.....	401	135
Lummer. — Cube optique.....	402	170	Muller. — Outils préhistoriques.....	404	305
Lunettes-compressees pour les yeux. — A. C.....	404	318	Mur du son et hélices.....	400	29
Lyot. — Contraste de phase.....	402	167			

M

MacCowan. — Fumagilline. — E.....	405	398
Machaerodus.....	400	73
Maigrir sans médicaments, par Jules GIÉS.....	401	89
Maisons préfabriquées. — E.....	401	140
Marconnet. — Turbine à gaz.....	404	293
Marquage radioactif des insectes, par Jacques d'AGUILAR.....	405	391
Marquet (André). — Contraste de phase.....	402	169
Marteau à charge de poudre. — A. C.....	400	48
Martel. — Spéléologue.....	400	11
Martin (P.). — Thérapie tissulaire.....	404	282
Massage contre cellulite.....	401	95
Masse atomique.....	400	43
Matélas (Atterrissage sur). — E.....	405	396
Mathématiques et la vie, par Jean LABADIÉ.....	402	199
Mathieu (Pierre). — Tabac.....	405	362
McCulloch. — Cybernétique.....	402	207
McMillan. — Accélérateur de particules.....	403	239
Mendéléjeff.....	400	41
Mendéléjeff. — Gazéification souterraine.....	404	285
Mercier. — Raid Le Cap-Alger.....	402	206
Merklen (Louis). — Tabac.....	405	362
Mésons lourds. — E.....	400	72
Métaux légers (On colle les), par A. RIVAT-LAHOUSSE et R.-J. FORBIN.....	403	241
Météores et ionosphère.....	404	309
Météorologie (Compteur Geiger et). — E.....	401	137

N

Navire à moteurs à réaction (Le premier). — Lucy-Ashton.....	402	160
NAVIRES DE COMMERCE ET DIVERS :		
Novgorod, circulaire.....	403	226
Pamir. — Voilier.....	404	328
Gymnote.....	402	152
Needham. — Fécondation des céphalopodes.....	402	211
Négatif 8 x 11 mm (Du) au positif 24 x 30 cm.....	400	69
Néomycine. — E.....	404	330
Neutrons (Photo par). — A. C.....	403	266
Nicol (Jean). — Tabac.....	405	361
Niveau à bulle en plexiglas. — A. C.....	400	48
NOBEL (PRIX) :		
Anderson (Karl).....	400	41
Appleton.....	400	40
Bohr (Niels).....	400	43
Chadwick (Jaus).....	400	43
Compton.....	400	41
Curie (Marie).....	400	40
Ehrenfest.....	400	40
Einstein.....	400	40
Fermi (Enrico).....	400	41
Heisenberg (Werner).....	400	41
Hess (Victor).....	400	41
Joliot-Curie (Irène et Frédéric).....	400	40
Kammerling-Onnes.....	400	40
Langevin.....	400	40
Powell (Cecil F.).....	400	72
Rutherford.....	400	40
Weiss (P.).....	400	40
Yukawa (Hideki).....	400	43
Nomarski. — Contraste de phase.....	402	170
Nombre atomique.....	400	41

		N ^{os}	Pages			N ^{os}	Pages
O							
Obésité vaincue sans médicaments, par Jules GRÈS.....	401	89	Piles atomiques homogènes.....	402	154		
Obturateur photographique (L'), par C. de MAIGRET.....	402	187	<i>Pincus</i> . — Polyploldie.....	400	58		
<i>Ehmichen</i> (Étienne). — Soucoupes volantes.....	403	218	Plages (Uranium dans le sable des), par R. COPPENS.....	404	299		
Œil (Maladies de l') et Filatov.....	404	283	Plaques nucléaires (Photo sur).....	404	300		
<i>Oliphant</i> . — Accélérateur de particules.....	403	239	Plastiques stratifiés, par G. GENIN.....	403	261		
Ombres et lumières; Jellinek, par M. DÉRIBÉRE.....	403	251	Plexiglas (Niveau à bulle en). — A. C.....	400	48		
O. M. M. (Organisation Météorologique Mondiale). — E.....	405	395	Pluie artificielle. — E.....	401	140		
Ondes courtes (120 000 amateurs de radio émettent sur), par Jean FERRÉ.....	400	49	Pluie artificielle (150 000 m ³ d'eau de), par le général RUBY.....	403	234		
O. N. U. (Palais de l').....	400	7	Police et enregistrement magnétique.....	400	39		
Opération pluie (Comment l') a recueilli 150 000 m ³ d'eau, par le général RUBY.....	403	234	Polyploldie expérimentale et gigantisme.....	400	57		
Orédon (Turbine à gaz).....	404	295	Pont changé en un jour.....	403	233		
Organisation Météorologique Mondiale. — E.....	405	395	<i>Popoff</i> . — Bateau circulaire.....	403	226		
Outils de jardin (Les progrès des), par J. ENGELHARD.....	403	271	<i>Porter</i> . — Compactage du sol.....	401	101		
Outils de pierre (Premiers), de l'humanité, par J.-A. MAUDUIT.....	404	303	<i>Portier</i> (P.). — Physalies.....	405	356		
Oxygène de la haute atmosphère.....	404	312	<i>Postel</i> (E.). — Requins.....	405	354		
Ozone de la haute atmosphère.....	404	312	Poulailler (Électricité au), par Maurice DÉRIBÉRE.....	402	171		
P							
Padrac.....	400	11	Poulpes (Fécondation à distance des).....	402	210		
Palan léger (Pull-Lift). — A. C.....	404	326	Poussières de l'air, par Marc de la FOURNIÈRE.....	402	177		
<i>Palissy</i> (Bernard). — Émaux.....	405	379	<i>Powell</i> * (Cecil F.). — Prix Nobel de physique.....	400	72		
Paludisme dans la métropole. — E.....	404	329	Préhistorique (Machaerodus, félin). — E.....	400	73		
Papyrus, tourbe et coton, combustibles congolais, par Georges KIMPFELIN.....	400	63	Prématurés (Comment on sauve les enfants), par Rozert BROCA.....	402	157		
Parachutiste en Corée (Chargement complet).....	401	84	Prix de voitures d'occasion.....	405	352		
Parc écologique. — E.....	405	396	<i>Proctor</i> . — Compactage du sol.....	401	101		
Paroles passent (Les), mais non pas les bruits assourdissants. — A. C.....	405	394	Productivité (La), par Maurice DOUHERET.....	404	313		
<i>Pathus-Labour</i> . — Essence solidifiée. — E.....	405	395	Propulseur de bateau (Nouveau). — A. C.....	400	48		
Pédagogie musicale (Lumière et). — A. C.....	402	197	Protège-oreilles contre les bruits. — A. C.....	405	394		
Peinture et verre pulvérisé. — E.....	401	138	Publicité lumineuse. — E.....	401	138		
Peinture fluorescente. — E.....	401	138	Publicité (Pilules Carter). — E.....	405	397		
<i>Pelletier</i> et <i>Caventou</i> (Monument). — E.....	404	330	Pull-Lift, palan léger. — A. C.....	404	326		
<i>Perrin</i> * (Jean).....	400	40	Q				
Pétrole de Lacq (250 t par jour), par M. DÉRIBÉRE.....	400	45	Quadrimoteurs ou réacteurs (Avions). — E.....	403	268		
Peuples inconnus (Évangéliste). — E.....	404	330	Quinine (Monument aux inventeurs de la). — E.....	404	330		
Phare éteint par un perce-oreille. — E.....	402	165	R				
Phare suspendu de Londres. — A. C.....	400	62	<i>Racovitza</i> . — Fécondation des céphalopodes.....	402	210		
Phares à lumière invisible. — A. C.....	401	136	Radar (Invention du). — E.....	405	396		
<i>Philpot</i> . — Protection contre les rayons gamma.....	400	71	Radar ou lanac pour avion. — E.....	400	73		
Photo par xérographie. — A. C.....	403	266	Radeau de sauvetage insubmersible pour vingt passagers aériens. — A. C.....	401	149		
Photographie du pôle Nord. — A. C.....	403	266	Radiations gamma et X (Protection interne contre les). — E.....	400	71		
Photographie par neutrons. — A. C.....	403	266	Radio (120 000 amateurs de) émettent sur ondes courtes, par Jean FERRÉ.....	400	49		
Photographie sur plaques nucléaires.....	404	300	Radio toujours sur soi. — A. C.....	403	258		
Photographie (Un coup de frein : une).....	402	174	Radioastronomie capte les ondes émises du ciel, par J. GAUZIT.....	401	115		
Photographe sous terre (Que de problèmes pour), par André FRÉGNALÉ.....	402	182	Radiocarbonate et archéologie, par R. COPPENS.....	401	97		
Photographique (L'obturateur), par C. de MAIGRET.....	402	187	Radiotélescopes.....	401	116		
Photographique miniature Minox (Appareil).....	400	69	Raid Le Cap-Alger en auto. — E.....	402	206		
Physalies (Requins et), par Léon BINET.....	405	353	Rail (On pose le) tel un ruban.....	405	386		
Physique atomique (Un demi-siècle de), par Louis de BROGLIE.....	400	40	Rails soudés (Les).....	405	386		
Physique nucléaire : hivernage au Jungfraujoch. — E.....	400	71	Ramer (Plus besoin de savoir). — A. C.....	400	48		
<i>Piccard</i> * (A.). — Soucoupes volantes.....	403	217	<i>Ramsay</i> (W.). — Gazéification souterraine.....	404	285		
Pièces de rechanges pour avions. — E.....	401	140	<i>Raymond</i> (Roger). — Tabac.....	405	362		
Pleds de mouton (Rouleau).....	401	99	Réacteurs (Avions quadrimoteurs ou). — E.....	403	268		
Pile atomique commandée à distance.....	400	19	Réaction (Premier navire à moteurs à). — E.....	402	160		
Pile atomique « privée ». — E.....	404	327	<i>Rebikoff</i> . — Photo en automobile.....	402	174		
Piles atomiques hétérogènes.....	402	154	Redux.....	403	244		
			Reflets (Une lumière... cent); Jellinek, par M. DÉRIBÉRE.....	403	251		

	N ^o	Pages
Reilly (Phénomènes de).....	400	21
Rémora et requin.....	405	354
Réparateurs d'autos (Tests pour). — E.	400	74
Requins et physalies, par LÉON BINET.	405	353
Resereau. — Polissage des lentilles et		
contraste de phase.....	402	168
Résines pour plastiques stratifiés.....	403	263
Respiration rationnelle Yogi.....	401	94
Résurgences (Types de).....	400	10
Revendication d'inventions pour l'An-		
gleterre. — E.....	405	396
Réverbération artificielle et enregistre-		
ment magnétique.....	400	37
Reward. — Greffe de Filatov.....	404	283
Rey. — Avion à ailes souples.....	402	205
Rhumatisme (Glandes endocrines et).		
— E.....	403	270
Rhumatismes (Séjour dans le foin et).		
— E.....	405	398
Riabouchinsky. — Soucoupe volante..	403	222
Richet. — Frisson.....	400	60
Richet (Ch.). — Physalies.....	405	356
Richter. — Énergie atomique.....	404	327
Roberts (Albert). — Calvitie.....	403	270
Rodard (Yves). — Soucoupes volantes.	403	218
Roffo. — Tabac.....	405	363
Romains* (Jules).....	400	2
Rosenthal. — Camping.....	404	329
Rossier (D ^r). — Prématurés.....	402	157
Rostand (Jean). — Animaux géants..	400	55
Roue souple et increvable.....	405	394
Rouleau pieds de mouton.....	401	99
Rover. — Auto à turbine à gaz.....	404	296
Ruata (Guido). — Rhumatisme. — E.	405	398
Ruby* (Général). — Pluie artificielle.	403	237
Ruffier. — Indice d'obésité.....	401	89
Russel (Bertrand). — Inventions		
anglaises. — E.....	405	396
Russell (Frank). — Sous-marin.....	403	252
Russell (H.-N.). — Astronomie.....	405	360
Rutherford*.....	400	40

S

Sable des plages (Uranium dans le), par		
R. COPPENS.....	404	299
Sänger* (Eugen). — Soucoupes vo-		
lantes.....	403	218
Sauvetage de spéléologues. — E.....	400	71
Sauvetage (Radeau de) insubmersible		
pour vingt passagers aériens. —		
A. C.....	401	149
Savon (Plus pratique que le), par Jean		
PILISI.....	401	131
Scaphandre et spéléologie, par G. de		
LAVAU.....	400	9
Schulze (Werner). — Tabac.....	405	364
Schweitzer* (Albert).....	400	6
Science contre la vie, par Jules RO-		
MAINS.....	400	4
Science (Une époque de la), par Jules		
ROMAINS.....	400	3
Scouter (Record de vitesse en).....	404	321
Sécurité aérienne. — E.....	404	328
Selches (Fécondation à distance des)..	402	211
Shampooing (Tétrachlorure de carbone		
et). — E.....	403	270
Siemens (W.). — Gazéification souter-		
raine.....	404	285
Silo à éléments démontables. — A. C.	405	388
Sipe (Olen). — Soucoupe volante.....	403	225
Siphon géant de la T. V. A. — A. C.	405	394
Skaffa. — Gazéification souterraine..	404	287
Skis modernes, véritables marquete-		
ries, par M. Mac MURRAY.....	400	75
Slip-way.....	405	367
Soddy.....	400	42
Sols trop compacts (Soufflage des). —		
A. C.....	402	197
Sommell (Cure de). — E.....	405	398
Sonorisation cinématographique et		
enregistrement magnétique.....	400	36

	N ^o	Pages
Soucoupes volantes, par Alexandre		
ANANOFF.....	403	216
Soucoupes volantes en Afrique du Sud.		
— E.....	403	269
Soudure (Divers types de), par R.-J.		
FORBIN.....	403	242
Soufflage des sols trop compacts. —		
A. C.....	402	197
Souplesse et increvabilité. — A. C.....	405	394
Sous-marin atomique, par Camille ROU-		
GERON.....	402	152
Sous-marin chasseur de sous-marins. —		
E.....	404	328
Sous-marin (Un seul pilote sur ce). —		
A. C.....	403	252
Spéléologie (Accidents en). — E.....	400	71
Spéléologie (Scaphandre et), par G. de		
LAVAU.....	400	9
Spinks (J. W. T.). — Insectes.....	405	393
Spirales dans la nature, par Jean LA-		
BADIE.....	402	203
Splanchnique (Nerf) et transmission		
des lésions.....	400	23
Stanly. — Antihistaminiques.....	402	206
Stas-Otto (Méthode) contre le doping.	405	377
Stimulants biogènes de Filatov, par		
G. TALLARICO.....	404	281
Stratosphère (Constitution et caracté-		
ristiques de la).....	404	307
Strumza (V.). — Tabac.....	405	362
Supericonoscope.....	400	15
Supports magnétiques rivaux du film,		
par P. HÉMARDINQUER.....	400	35
Swarmar (Exercice) pour avions.....	403	253
Symphatique (Comment le grand) dé-		
clenche ou guérit des maladies, par		
Philippe DECOURT.....	400	21
Systèmes nerveux (Les).....	400	21

T

Tabac (Acquitté au bénéfice du doute,		
le) reste en accusation, par A.-C. BÉ-		
NITE.....	405	361
Table (En sept minutes, on fabrique		
une), par O. LEMONNIER.....	405	399
Tables (Trois) en une seule. — A. C.	404	306
Tableau de bord de la voiture «Le		
Sabre».....	403	249
Taille au-dessus. — E.....	405	398
Tallei. — Soucoupe volante.....	403	224
Taruffi (Piero).....	404	321
Téléélectrocardiographe. — A. C.....	405	388
Téléphonie secrète et enregistrement		
magnétique.....	400	35
Télévision à bord d'un avion anglais.		
— A. C.....	402	186
Télévision (Avenir proche et lointain		
de la), par G.-A. BOUTRY.....	400	14
Télévision (Cinéma et), par H. ABER-		
DAM.....	403	276
Télévision dans l'invisible.....	400	17
Télévision en couleurs aux États-Unis.	400	14
Télévision (Leçons de cuisine par). —		
A. C.....	404	326
Température de couleur.....	402	182
Tension superficielle.....	401	132
Terrane* (Alain). — Banques du sang.	401	137
Terre compactée et construction, par		
E. de la SAYETTE.....	401	99
Test du village au cinéma. — E.....	405	267
Terramycine. — E.....	403	269
Thérapie tissulaire de Filatov en		
France.....	404	282
Thibault (Charles). — Polyploidie..	400	58
Thieblot (Armand J.). — Avion.....	400	73
Thiourea contre rayons gamma. — E.	400	71
Thomas (André). — Frisson.....	400	61
Thomson (J. J.).....	400	42
Tissu agonisant (Un) recèle le secret de		
la longévité (Filatov), par G. TALLA-		
RICO.....	404	281

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Tôle (A 40 km/h, la) sort des laminoirs continus, par Pierre DEVAUX.....	405	369	Vie de la Science (La).....	400	71
Tortues de M. Grey Walter, par Pierre de LATIL.....	401	123	d°	401	137
Tourbe, coton et papyrus, combustibles congolais, par Georges KIMPFLIN...	400	63	d°	402	205
Toussaint (L.). — Soucoupes volantes.	403	218	d°	403	267
Tracteur rail-route de manœuvre. — A. C.....	404	318	d°	404	327
Trains modèles (La grande parade des), par Jean DUBREUIL.....	405	383	d°	405	395
Trains modèles réduits (Exposition de). — E.....	405	397	Vie esclave de la géométrie, par Jean LABADIÉ.....	402	199
Traîneau-brancard.....	400	20	Vilmont (Jean). — Banques du sang.	401	137
Transmission à retardement et enregistrement magnétique.....	400	36	Viomycine. — E.....	403	269
Transmission à distance de cardiogrammes. — A. C.....	405	388	Vogl (Karl). — Fécondation des céphalopodes	402	212
Transmission des images à distance et enregistrement magnétique.....	400	38	Volliers (Fin des). — E.....	404	328
Traumatique (Acide).....	404	282	Voisin* (Gabriel). — Biscooter.....	401	138
Traxator (Ventouses).....	401	96	Voisin* (Gabriel). — Soucoupes volantes.....	403	219
Treuille de Beaulieu. — Frein de bouche.	402	163	Voiture américaine (Le Sabre, prototype de la future), par Jacques ROUSSEAU.....	403	246
Trombe (Félix). — Spéléologue.....	400	11	Voiture d'occasion (Comment acheter une), par Jacques ROUSSEAU.....	405	342
Trou du Glatz.....	400	10	Voitures populaires (Les).....	405	342
Tungstène (Four à fondre le). — A. C.	400	70	Volcan Lamington (Réveil du). — E.	403	269
Turbine à gaz révolutionne la mécanique, par Pierre DEVAUX.....	404	291	W		
Turbine (Allettes de) résistant à 1 300° C, par Y. MARCHAND.....	401	145	Waddington. — Polyploïdie.....	400	58
Turbine de travail et turbine à gaz....	404	295	Waksmann. — Néomycine.....	404	330
Turboméca. — Auto à turbine à gaz....	404	296	Walter (Grey). — Tortues cybernétiques.....	401	123
Turbopropulseurs et hélices	400	30	Warimann. — Rhumatisme. — E.....	405	398
U			Weiss*	400	40
Ultraviolet au poullaller, par Maurice DÉRIBÈRE.....	402	172	Wetterwald. — Massage.....	401	95
Ungar. — Antihistaminiques.....	400	27	Whitney. — Antibiotiques.....	404	329
Uranium dans le sable des plages, par R. COPPENS.....	404	299	Wiener Norbert. — Cybernétique.....	402	207
Usine sans hommes.....	400	18	Wright Curtiss. — Hélices.....	400	31
V			Wynder (Ernest L.). — Tabac.....	405	362
Vauquelin. — Nicotine.....	405	361	X		
Veksler. — Accélérateur de particules.	403	239	Xérographie (Photo par). — A. C....	403	266
Valière-Vialeix. — Greffe de Filatov.	404	283	Y		
Vélocoteurs (Cyclomoteurs et) 1951, par Jacques ROUSSEAU.....	404	321	Yogi (Respiration rationnelle).....	401	94
Ventouses « Traxator ».....	401	96	Yukawa* (Hideki).....	400	43
Vérany (J.-B.). — Fécondation des céphalopodes	402	212	Z		
			Zamfir (C.). — Tabac.....	405	364
			Zédé. — Sous-marin.....	402	152
			Zeeman.....	400	40
			Zernike (F.). — Contraste de phase..	402	167

