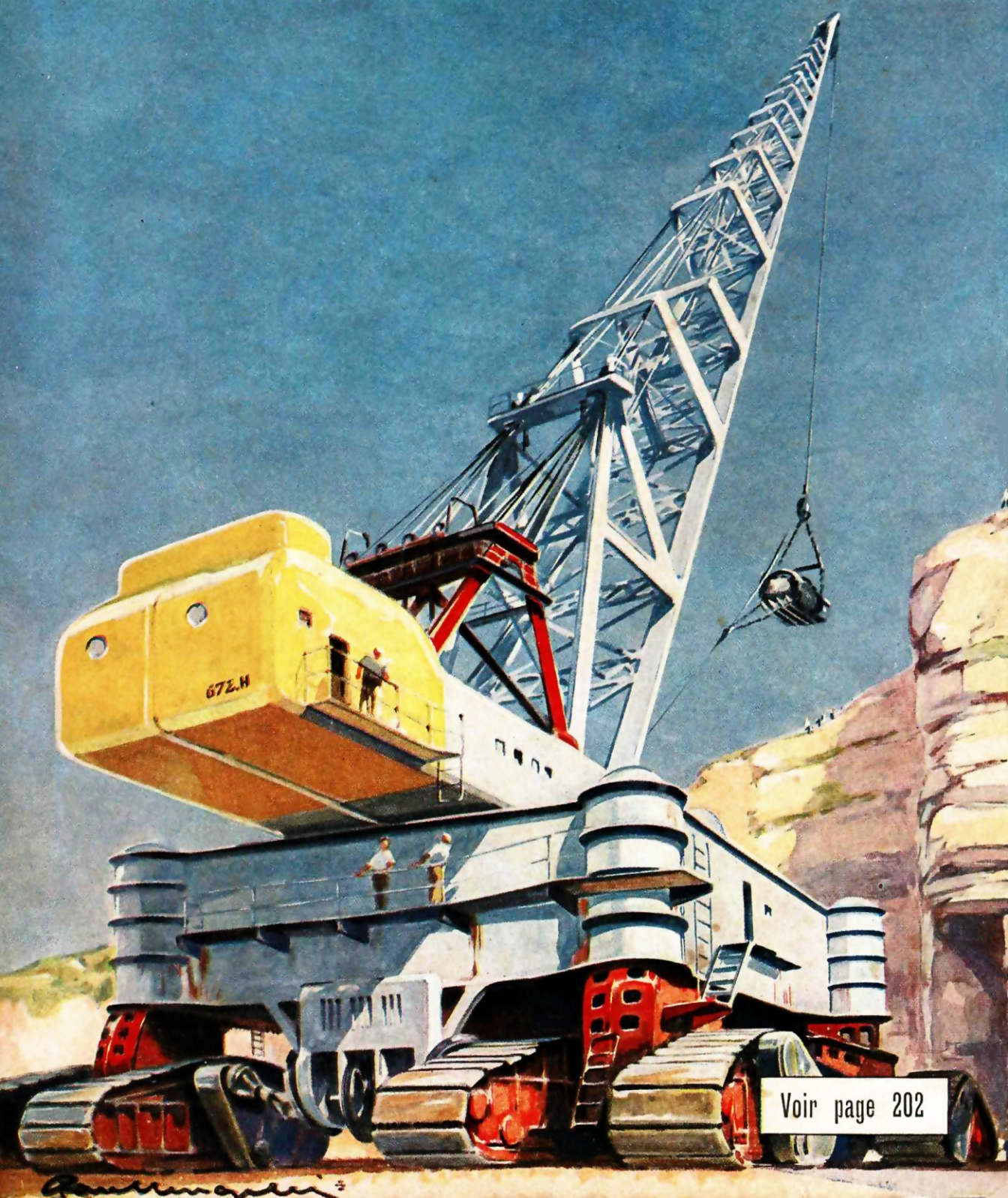


# SCIENCE ET VIE

OCTOBRE 1951

N° 409

100 FRANCS



Voir page 202

*Comme en Amérique!*

**POUR LA 1<sup>re</sup> FOIS EN FRANCE**  
l'École Professionnelle Supérieure  
DONNE A SES ÉLÈVES :

**1° DES COURS EN 50 LEÇONS**  
pour apprendre par correspondance  
**MONTAGE, CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE**  
DE TOUS LES POSTES DE T. S. F.

**2° UN RECEPTEUR ULTRA MODERNE COMPLET**



**3° UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE**

**4° UN APPAREIL DE MESURES**



**5° TOUT L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE**

**6° 50 QUESTIONNAIRES**

auxquels vous répondez facilement afin d'obtenir  
le diplôme de **MONTEUR-DÉPANNÉUR-RADIO-TECHNICIEN**, délivré conformément à la loi.

**PRÉPARATIONS RADIO :**

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

**AUTRES PRÉPARATIONS :**

Automobile, Aviation, Dessin Industriel, Comptabilité

QUELLE QUE SOIT VOTRE RÉSIDENCE : France, Colonies,  
Étranger, demandez aujourd'hui même et sans engagement pour  
vous la documentation gratuite à la Première École de France.  
**ATTENTION AUX IMITATEURS**

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

*Cannelée  
comme  
une colonne  
grecque*

**la mine**

**MARS  
LUMOGRAPH**

ne recule pas dans le porte-mine,  
même sous une forte pression.

Tirages de plans impeccables.

En vente partout

**STAEDTLER**

CONCESSIONNAIRES-DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS FRANCE ET COLONIES :  
**Etablissements NOBLET**  
178, Rue du Temple - PARIS 3<sup>e</sup> - Téléphone : TURbigo 84-20

Séverin

# Ceci intéresse

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

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

- Br. 37.281 : **Toutes les classes, tous les examens** : Second degré, de la sixième aux classes de Lettres sup. et 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. technique.
- Br. 37.291 : **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. 37.290 : **Grandes Écoles** : Normale sup., Polytechnique, Centrale, Mines, Ponts-et-Chaussées, Électricité, Santé militaire et navale, Institut agron., Écoles vétérinaires, Architecture, Beaux-Arts, H. E. C., H. E. C. F., Saint-Cyr, Navale, Saint-Cloud, Fontenay, Ens. technique, Chartes, France d'Outre-Mer, École Nationale d'Administration, etc... Écoles spéciales : Infirmières, Assistantes sociales, Sages-femmes, Massage, Pédicurie, Agriculture, Sylviculture, Laiterie, Apprentissage, Écoles professionnelles, Commerce, Arts décoratifs, Interarmes, Pelotons, Marine, etc...
- Br. 37.294 : **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dipl. d'État) ; Floriculture, Cult. potagère, Arboriculture, Viticulture, Élevage ; Radiesthésie.
- Br. 37.282 : **Carrières de l'Industrie, des Travaux publics et du Bâtiment** : Ingénieur (diplôme d'État), Sous-Ingénieur, Secrétaire technique, Conducteur, Contremaître dans toutes les spécialités de l'Industrie (Électricité, Mécanique, Automobile, Froid, Chimie, Traçage, Ébénisterie) ; des T. P. et du Bâtiment (Commis d'Architecte, Métreur et Métreur-Vérificateur, Chef de Chantier), y compris Chauffage et Ventilation, Serrurerie, etc... ; Dessinateur calqueur, Dessinateur d'études, Dessinateur projeteur tous corps d'État ; Préparations complètes aux C. A. P. et aux B. P.
- Br. 37.293 : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Caissier, Teneur de livres, Aide-comptable, Chef comptable, Expert-comptable (dipl. d'État) ; Sténo-dactylo, Secrétaire de Direction, Secrétaire commercial, Correspondancier, Représentant ; **Publicité** ; Banque, Bourse, Assurances ; **Hôtellerie** (Directeur-gérant, Secrétaire comptable, Gouvernante d'étage) ; Interprète commercial (Anglais, Espagnol, Italien, Allemand) ; Préparations complètes aux C. A. P., B. P., Examens de la S. C. F.
- Br. 37.289 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques. École nationale d'Administration.
- Br. 37.292 : **Tous les emplois réservés** aux militaires de terre et de mer victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.

- Br. 37.283 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement) ; Rédaction courante, administrative, épistolaire, Lettre administrative ; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin ; Écriture, Calligraphie.
- Br. 37.288 : **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Élève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de pêche ; Officier mécanicien de 1<sup>er</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe ; Officier mécanicien de 3<sup>e</sup> classe ; Certificats internationaux de Radio de 1<sup>re</sup> ou de 2<sup>e</sup> classe (P. T. T.).
- Br. 37.295 : **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale ; École des Élèves officiers ; École des Élèves Ingénieurs mécaniciens ; École du Service de Santé ; Commissariat et Administration ; Écoles de Maistrance ; Écoles d'Apprentis marins ; Écoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. 37.284 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémécaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administr. ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. 37.296 : **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.
- Br. 37.299 : **Langues vivantes** (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Arabe ; Français (élémentaire et supérieur) pour les étrangers de langue anglaise, allemande, italienne. Examen de la Chambre de Commerce britannique de Paris. Toutes carrières du tourisme.
- Br. 37.285 : **Piano, Violon, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accompagnement, Accordéon, Banjo, Chant** ; Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration (symphonie et musiques militaires) ; C. A. à l'éducation musicale dans les établissements de l'État, Professorats libres, Admission à la S. A. C. E. M.
- Br. 37.297 : **Initiation au dessin, Cours universel**, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure ; Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats et enseignement supérieur, Anatomie.
- Br. 37.286 : **Couturière, Petite Main, Seconde Main, Première Main, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Corsetière**. C. A. P., B. P., Professorats, Vêtements d'enfants, Racommodage, Figurines, Chemiserie.
- Br. 37.298 : **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. 37.287 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de sons.
- Br. 37.300 : **L'Art de la Coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Manucure), Admission aux Écoles de Massage et de Pédicurie.

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.

Voici maintenant quelques exemples des

## INÉGALABLES SUCCÈS

remportés par nos élèves :

**Baccalauréat** : en cinq ans, plus de 8 000 succès, dont 1 100 avec mention T. B., B., A. B. ; Concours administratifs : en deux ans, 106 élèves reçus n° 1 ; École nationale d'Administration : 3 FOIS LE 1<sup>er</sup> en trois ans ; Rédacteur d'administration générale d'Outre-Mer : au concours de 1950, près du quart des candidats admis, dont le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> étaient préparés par l'École Universelle.

Nous ne citons ces quelques exemples, entre beaucoup d'autres, que parce que leur caractère officiel les rend indiscutables. Mais, dans toutes les autres branches d'enseignement, les prestigieuses méthodes de l'École Universelle ont la même efficacité.

# ÉCOLE UNIVERSELLE

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



# 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 **9 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 **9 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 **9 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 **9 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 **9 mensualités de 7.900 fr.** (la première à la commande)

Pour un supplément de 400 frs par mois, nos ménagères sont livrées en 130 gr.

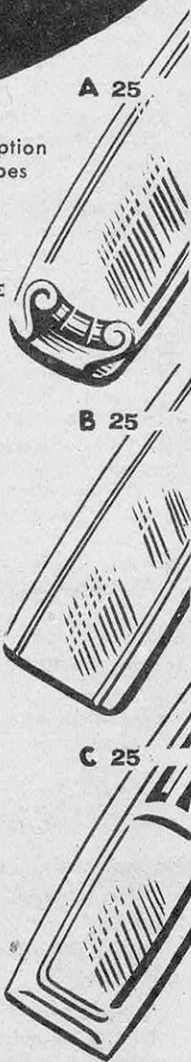
Toutes nos Ménagères sont vendues avec Bon de Garantie officiel pour 20 ans. Remboursement en cas de non-satisfaction.

Pour bénéficier gratuitement de splendides écrins de luxe, joindre la présente annonce à votre commande qui doit nous parvenir avant le 20 novembre

CONDITIONS SPÉCIALES POUR PAIEMENT COMPTANT

# SHD

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



**T 950**

Objectifs :  
Prise de vue : Berthiot F; 4,5  
Visée : Berthiot F; 3,3 traité  
Prix : 18.504 + T. L.

**S 1**

Objectif ;  
Prise de vue : Berthiot F; 3,8  
Pose B et 8 vit. - Viseur sport. auto-  
matique. - Prix : 25.212 + T. L.

**S 2**

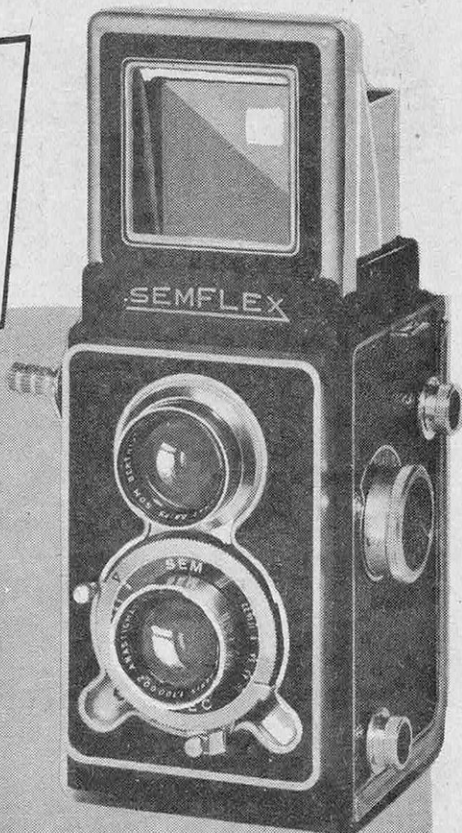
Cache voyant pour film panchro. Obj.  
et obt. ident. au Semflex otomatic S II  
mise au point sur lent. plan convexe.  
Prix : 31.746 + T. L.

**S 1****OTOMATIC**

Avance automat. du film  
par manivelle. - Blocage  
autom. du film vue par vue.  
Prix : 36.102 + T. L.

**S 2****OTOMATIC**

Avanc. du film et manœuv. ident.  
au Semflex S1 otomatic, mise au p.  
sur lent. plan convexe. Visueur sportif  
loupe. - Prix : 42.801 + T. L.



1013-07-51

**SEMFLEX**

Si le SEMFLEX obtient le plus grand succès dans tous les milieux photographiques, il le doit à sa conception et à sa fabrication. Cet appareil construit en France, réunit tous les perfectionnements de la technique moderne et permet de donner la plus entière satisfaction à tous.

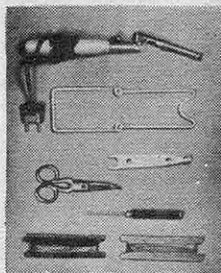
*En tête* DES 6x6 FRANÇAIS

DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS



**APPRENEZ la RADIO  
et l'ELECTRONIQUE**  
avec  
**LA MÉTHODE PROGRESSIVE**  
PAR CORRESPONDANCE  
DE PARIS

DES MILLIERS  
DE SUCCÈS  
DANS LE MONDE ENTIER



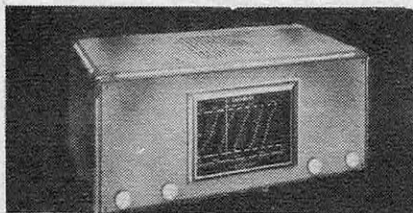
Tout l'outillage du radio vous est offert gratuitement dès le début de nos cours. Fer à souder et son support, Tournevis - clef - ciseaux, etc.



Le radio contrôleur employé pour les expériences pratiques permet les lectures de 0 à 300 volts et 0 à 60 milliampères, il sert d'hommètre.



L'oscillodyne est utilisée pour la lecture au son, l'émission et le réglage des récepteurs, il donne 800 périodes et 472 Kcs.



Le superhétérodyne 7 lampes (expérience 22) l'un des 34 récepteurs construits pendant les études.

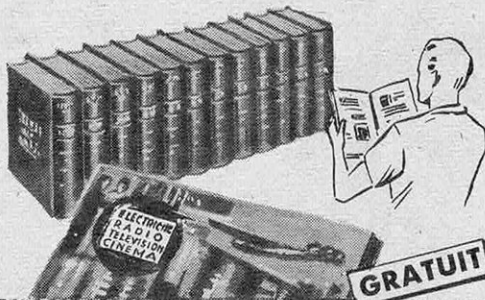
## L'INSTITUT ÉLECTRO-RADIO

offre à ses élèves

un véritable laboratoire sur table pour réaliser 150 montages et expériences électroniques en réception, émissions, amplifications et mesures. Si vous aimez les travaux pratiques, la **méthode progressive** vous passionnera et vous gagnerez deux mois sur les autres enseignements. Vous serez guidé par des manuels (200 pages) avec schémas - photos - planches de câblage à l'échelle et nos cours théoriques comportant plus de 100 leçons et questionnaires.

Cours spécial d'électricien avec montages pratiques

**Certificat de fin d'études**



**GRATUIT**

Demandez aujourd'hui ce livre sur la radio et ses carrières sans engagement de votre part - joindre un timbre de 15 francs. Adresser au Secrétariat de l'

**INSTITUT ÉLECTRO-RADIO**

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



BUR D 130

**+ d'affaires**  
**AVEC**  
**- de peine!**



ILE DE FRANCE Pub. (E)

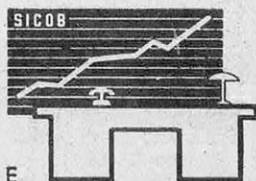
Une organisation **rationnelle** de votre bureau et l'emploi d'un matériel **moderne** vous libèrent de l'esclavage et de la routine.

Votre travail devient de plus en plus facile et la courbe de vos affaires monte puisque vous pouvez, dans le calme, leur consacrer **plus de temps**.

Venez puiser des idées qui paient  
 au

## SALON DE L'ÉQUIPEMENT DE BUREAU

PARIS • PORTE DE VERSAILLES • 6-17 OCTOBRE RE  
 de 14h. à 19h.30 • SAMEDI et DIMANCHE de 10h. à 19h.30



Fondé en 1861

# PHOTO CINE



**S. Michel**

## LASALVARY

11. PLACE S. MICHEL 2. BOUL. S. MICHEL  
PARIS 6<sup>e</sup>

*recommande à votre attention*  
**L'ALPA REFLEX**  
et  
**L'ALPA PRISMA REFLEX**  
*de fabrication suisse*

qui vous serviront aussi bien pour vos  
loisirs que pour vos travaux scientifiques.



Mise au point par télémètre couplé  
ou par dispositif "REFLEX."  
Gamme de 7 objectifs interchangeables.  
Obturbateur de 1 seconde au 1/1000<sup>e</sup>.

CATALOGUE GÉNÉRAL 1951 FRANCO SUR DEMANDE

**UN ŒIL  
DE SECOURS**



Le boîtier  
\* **"MICRO"**

*C'est une production de*  
**LA PILE WONDER**  
*qui ne s'use que si l'on s'en sert*

## POUR VOTRE ORGANISATION DEUX NOUVEAUTÉS *Sensationnelles!*

### ① PLANICOLOR - ARIANEX

VÉRITABLE  
GRAPHIQUE  
MOBILE  
EN  
COULEUR



Documentation  
franco

### ② ARIANEX - ACCOR

NOUVEAU DOSSIER SUSPENDU  
AMOVIBLE - CONTINU

- ★ Classement direct sans sous-chemise.
- ★ Un dossier "ABSENT" est repéré immédiatement.
- ★ impossibilité de déclasser un dossier.

*Sans  
TRINGLE*



# ARIANEX

63, RUE DE ROME PARIS LAB 84-06

SLOG

CH. LEMOINIER 2069 D



*la souplesse  
inusitée*

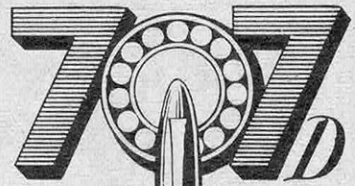
de la GOMME  
**CANARI-  
CORRECTOR**

est la preuve  
de sa SUPÉRIORITÉ

*Dernière  
création*



la GOMME **CANARI**  
"Ruban Bleu"  
détient le **RECORD**  
de la **QUALITÉ**



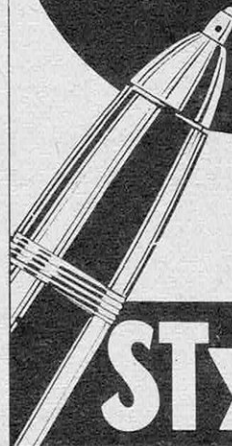
*Rubis  
à encre fluide*



**707<sup>D</sup>**  
**NE FUT PAS**  
grâce à ses décharges  
coniques brevetées

**SANS PANNE**  
grâce à son...

ORIFICE  
D'ÉQUILIBRE  
BREVETÉ

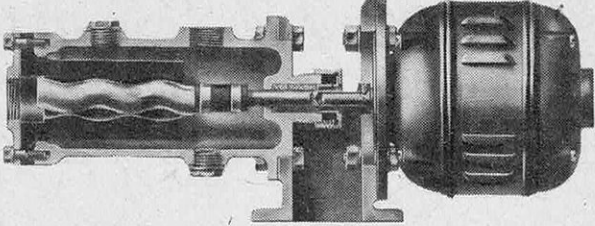


**STYLOMINE**

**POMPES** **EN CAOUTCHOUC**

LES POMPES LES PLUS MODERNES  
SILENCE et SIMPLICITÉ

RÉFÉRENCES DANS LE MONDE ENTIER LICENCE R. MOINEAU BREVET FRANÇAIS S.G.D.G. DES CENTAINES D'APPLICATIONS



**AMORÇAGE AUTOMATIQUE**: 8<sup>m</sup> à la verticale ou avec une longue traînée horizontale  
**REFOULEMENT** : 25 mètres  
**AUCUN ENTRETIEN - AUCUN GRAISSAGE**

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

**POMPES-COMPRESSEURS-MÉCANIQUES** **P.C.M.**

13 à 17, rue Ernest-Laval, VANVES (Seine) — Tél. : Michelet 37-18

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



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

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

### LINGUAPHONE POUR LES LANGUES

★ Ou une de ces langues

Allemand  Espagnol   
Italien  Portugais

Autre langue \_\_\_\_\_

Indiquez la langue de votre choix.

(Dépt. (A 28))

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

A l'Institut Linguaphone 12, Rue Lincoln, Paris (8<sup>e</sup>)

Veuillez m'envoyer gratuitement votre album de 24 pages donnant tous renseignements sur Linguaphone et les détails pour faire un essai gratuit de 8 jours chez moi.



*Ambiance  
Strofor-Luxe  
pour un travail  
Efficient*



Les travaux  
de bureau, souvent  
fastidieux, s'effectuent  
agréablement dans un cadre  
sympathique.

"Ménager un temps précieux" est  
une nécessité que satisfont les mille per-  
fectionnements du mobilier



Notre plaquette "EQUIPMETAL" 1035 SV vous  
est adressée gratuitement sur demande à notre  
Siège Social.

SALON INTERNATIONAL DE L'ÉQUIPEMENT DE BUREAU  
PARC DES EXPOSITIONS — HALL 55

# FORGES DE STRASBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 532.920.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL :

2, RUE DE LA BAUME  
PARIS (8<sup>e</sup>)

DIRECTION GÉNÉRALE :

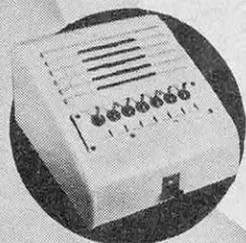
75, ALLÉE DE LA ROBERTSAU  
STRASBOURG (B.-R.)

EXPOSITION PERMANENTE :

134, Bd HAUSSMANN  
PARIS (8<sup>e</sup>)

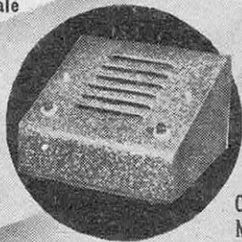
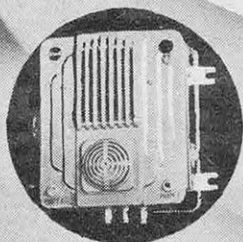
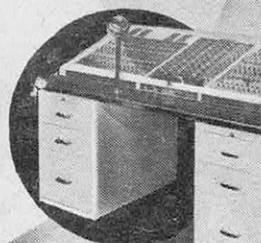
SOCIÉTÉ FILIALE STRAFOR-MAROC à FEDALA (MAROC)

*Une gamme Complète  
pour tous les besoins*



*"Le Cœur de votre entreprise"*

Sonorisation - Signalisation - Téléphone  
en H. P. - Intercommunication totale



CONSULTEZ-  
NOUS !

**RÉFÉRENCES :**

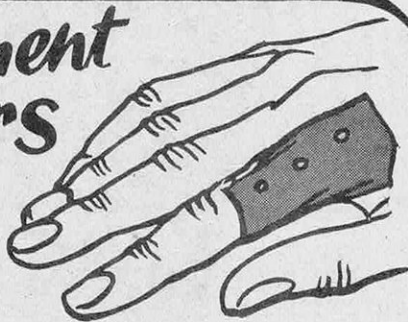
S. N. C. F. - MINISTÈRES - É. D. F. - ASSISTANCE PUBLIQUE - HOPITAL  
FOCH - PEUGEOT - SENELLE MAUBEUGE - CENTRALE YAINVILLE

Pour chaque usage, INTERVOX vous proposera  
un appareil spécialement adapté.

Demandez la notice n° 407. **D.I.P.R.**

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

*un seul pansement  
pour plusieurs  
utilisations*



TRICOSTERIL est un pansement excellent pour les  
petites blessures : plaies par coupure, par déchirure,  
par écorchure, par brûlure superficielle.

Pansement rapide tout préparé, TRICOSTERIL est  
adhésif, antiseptique, cicatrisant.

TOUTES PHARMACIES

**Tricosteril**

PANSEMENT COMPLET **élastique** POUR PETITES BLESSURES



Tracé  
impeccable...

...CRAYONS A BILLE  
A POINTE **BIC!**

En vente partout :  
Modèle "cristal" ... 60 frs  
Modèle à cartouche  
interchangeable... 100 frs



Tous les crayons à bille ne  
sont pas "à BIC"... Quoi  
que l'on vous dise, refusez  
tout crayon qui ne porte  
pas, gravé sur le man-  
che et sur la pointe, le  
mot **BIC**

Pointe BIC : 8, Impasse des Cailloux - Clichy (Seine)



★ Savoureux croquis de  
notre élève Mlle P. FAN-  
GEAUX. Joli coup de pin-  
ceau d'une souplesse et d'un  
accent remarquables, mis au  
service d'un œil qui sait voir,  
comme apprend à voir la  
méthode A. B. C.

Dès  
le premier  
coup de crayon  
**POSSÉDEZ TOUT DES  
JOIES ET AVANTAGES  
DU DESSIN**

C'est une toute nouvelle manière d'enseigner le Dessin. Le cours est fait par des grands dessinateurs professionnels. Vous êtes guidé pas à pas par les conseils personnels d'éminents artistes parisiens. Vous apprenez par correspondance, chez vous, sans avoir à vous déplacer, quand vous en avez envie, à des moments jusqu'ici perdus.

Dès la première leçon, même si vous n'avez jamais tenu un crayon, quels que soient votre âge et vos occupations, le Dessin deviendra pour vous une distraction passionnante.

En très peu de temps, vous saurez comment croquer une silhouette, une caricature, un bout de paysage et vos tâtonnements timides deviendront des croquis vivants. Quel plaisir vous aurez à suivre chaque jour vos progrès continus dans l'art de dessiner. Essayez : bientôt vous serez vous-même étonné et vos amis le seront encore plus.

**GRATUIT :** Demandez l'Album offert gratuitement pour vous donner tous les détails sur cette étonnante méthode. Luxueusement édité, il contient 24 pages avec plus de 150 illustrations. C'est un ouvrage captivant qui forme à lui seul une véritable leçon de Dessin. Pour le recevoir par retour du courrier, envoyez ou recopiez le coupon ci-dessous.

|   |       |
|---|-------|
| <b>ECOLE A.B.C. DE DESSIN (Studio S. 41)</b>  |       |
| <b>12, Rue Lincoln (Champs-Élysées), PARIS (8<sup>e</sup>)</b>  |       |
| Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement, votre nouvel Album illustré. Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi, |       |
| NOM .....   | ..... |
| ADRESSE .....   | ..... |
| AGE (pour les moins de 16 ans).....   |       |
| <b>(Il existe un cours spécial pour les enfants)</b>  |       |
| Pour la BELGIQUE : 18, Rue du Méridien, BRUXELLES   |       |

**ÉLÉMENTS PRINCIPAUX**

1 ← la corniche  
2 ← le casier (à livres, ou équipé pour tous autres classements).  
3 ← la base

qui permettent des **CENTAINES** de combinaisons !

Avec les éléments M.D., qui s'achètent "au détail", vous composez facilement des meubles pratiques et décoratifs qui sont toujours : Extensibles, divisibles, transformables.

BIBLIOTHÈQUES - DISCOTHÈQUES - CLASSEURS - VITRINES BAHUTS - SECRÉTAIRES, etc...

**BON** pour recevoir gratuitement la documentation illustrée S.V. 03 et le Tarif M.D.

M. rue à \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ Dépt. \_\_\_\_\_

Projets et Devis étudiés sans engagement.

**BIBLIOTHÈQUES**  
**MEUBLES**  
**MD**  
V. de M.

9, rue de Villersexel, Paris 7<sup>e</sup>

**DÉSIREZ-VOUS UN TRAVAIL CISELÉ... EXÉCUTÉ PAR DES MACHINES DE CLASSE MONDIALE ?**

Utilisez les fabrications ADDO (Usine à MALMÖ - SUÈDE)

**Addo-X**

Additionneuse à bande imprimante



**Multo**

**Addo-X**

5000

Machine à calculer

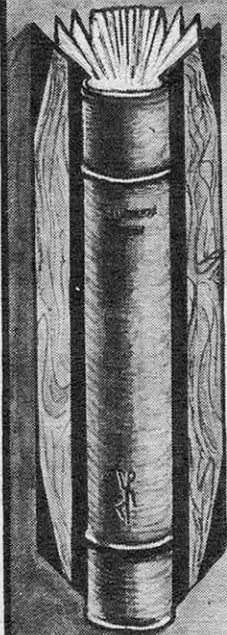
Machine Comptable

" La Qualité Suédoise par excellence "

**Addo-France**

S. à R. L. au capital de 20.000.000 de francs  
43, rue Lafayette, PARIS - TRUDAINE 39-40

**REALISEZ VOUS-MEME CETTE BELLE RELIURE**



**EN SUIVANT CHEZ VOUS NOS COURS PAR CORRESPONDANCE**

CONCUS par un « Premier Ouvrier de France », ces cours, gradués judicieusement, permettent à toute personne de relier elle-même ses livres d'une façon parfaite ; ils comprennent un matériel de premier choix étudié et fabriqué spécialement pour notre École (ce matériel devient la propriété de l'élève le jour de son inscription), 12 leçons, 12 devoirs corrigés par un technicien éprouvé, et l'ensemble des fournitures nécessaires à la réalisation des 12 devoirs.

**FAITES DES ECONOMIES EN RELIANT VOS LIVRES,**

**ÉCOLE DE RELIURE  
19 bis, Avenue Trudaine,  
PARIS**

*Offre exceptionnelle :*

Pendant un mois, contre la somme de 300 fr., nous vous ferons parvenir, en plus de notre documentation générale, notre première leçon ; vous nous enverrez le devoir correspondant et nous vous le retournerons corrigé gracieusement. Cette somme vous sera remboursée le jour de votre inscription.

BON à découper ou à recopier.

M .....

Adresse .....

désire recevoir sans engagement ultérieur de sa part : 1° documentation générale contre 30 francs en timbres. 2° Documentation générale, première leçon et correction du devoir correspondant (300 francs chèque ou mandat) (1).

(1) Rayez la mention inutile.



*Agrandisseurs*

*le plus grand*  
**CHOIX**  
CHEZ LE  
*le plus grand*  
**SPÉCIALISTE**

AU COMPTANT OU A CRÉDIT

**PHOTO - HALL**

**5, RUE SCRIBE - PARIS. OPÉRA**  
**CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO**

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

**MAINTENANT**  
chaque Français peut acquérir le

# Pouvoir Étrange



# Peur de Rien

**P**OUR devenir un homme d'une puissance et d'une personnalité irrésistibles, faites comme l'élite des parachutistes, des policiers et des détectives : apprenez les secrets du véritable Jiu-Jitsu par correspondance. Sans professeur et sans effort, découvrez comment on peut triompher instantanément d'un adversaire redoutable par sa force ou par ses armes (grâce à des réflexes foudroyants, une audace irrésistible et un sang-froid ahurissant) et vous pourrez opposer à chacun, dans la vie courante, l'autorité sans réplique de celui qui n'a peur de rien parce qu'il sait qu'il est le plus fort.

Voilà ce que vous apporte la méthode Dynam, révélation claire et pratique du Jiu-Jitsu, par les plus célèbres Ceintures Noires. Quel que soit votre âge, votre état de santé ou votre genre de vie, — gratuitement et sans engagement — le Dynam-Institut vous enverra sa documentation complète sur les cours de Jiu-Jitsu par correspondance. Envoyez le bon gratuit ci-dessous aujourd'hui !

**Gratuit:**

**DYNAM INSTITUT, 25, rue d'Astorg, Paris-8<sup>e</sup>**

Veillez m'adresser, sans engagement de ma part, votre brochure illustrée gratuite N°382 Ci-joint quatre timbres à 15 frs pour frais d'envoi.

Nom .....

Adresse .....

Localité .....

*Faites choix en confiance de votre MONTRE..*

sur le nouveau catalogue "MONTRES n° 51.65" des Et<sup>s</sup> SARDA, fabricants réputés, qui vous l'adresseront gracieusement.

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

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1893

# SARDA

## BESANCON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRECISION

## GUERRE AUX PARASITES

grâce à "LOOP ANTENNA"

Le poste du demi-siècle à cadre ANTIPARASITES INCORPORÉ SUPPRIME ANTENNE ET TERRE. Permet l'écoute de plus de 200 stations et de Luxembourg sans aucune installation.

7 Lampes — 5 Gammes d'ondes — Band Spread + 3 Gammes d'ondes courtes — Sensibilité et Puissance poussées.

• POSTE METROPOLITAIN ET COLONIAL DE HAUTE CLASSE •

**Prix de lancement "SENSATIONNEL"**

Gamme complète de 5 à 10 lampes

2 autres modèles exclusifs France - Colonies - 10 lampes

10 gammes - P. Pull. Band Spread - 8 bandes O. C.

Cerveau électronique et 7 lampes - 10 gammes - Radio Radio-phonie, et poste mixte secteur-batterie. Plus de 300 stations reçues avec la précision du Radar.

Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F., A. E. F., Indochine, Madagascar, etc...

**GARANTIE 3 ANS**  
Prix d'usine imbattables

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (ref. 222) avec conditions et liste grat. de tous les

Expéditeurs mondiaux O. C., contre 45 frs en timbres. — Envoi col. par avions 275 frs.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

## RADIO SÉBASTOPOL

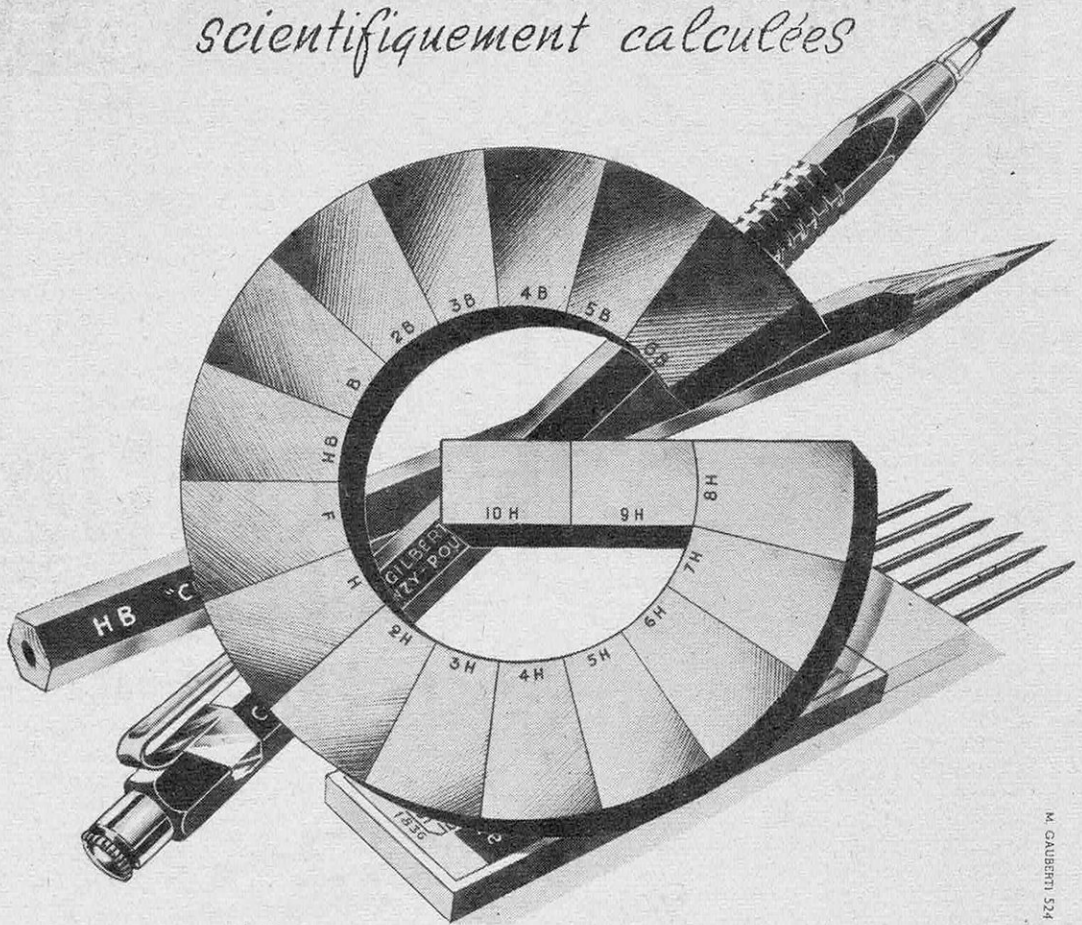
CONSTRUCTEUR MAISON DE CONFIANCE

PARIS-III<sup>e</sup>, 100, bd Sébastopol MAGASINS DE VENTE — ET D'EXPOSITION

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures — Fermé dimanche et lundi

Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police, P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc...

**18 GRADUATIONS**  
*scientifiquement calculées*



M. GAUBERT 524

**CRAYONS ET CRAYONS MECANIQUES**

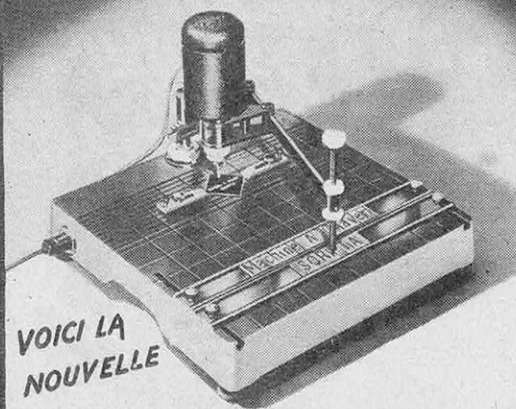
**CRITERIUM**

**GILBERT**

**Blanzv-Poure**



POUR TOUS VOS PROBLÈMES DE GRAVURE



VOICI LA NOUVELLE

MACHINE A GRAVER "SCRIPTA"

Elle vous permettra d'exécuter rapidement et sans apprentissage des gravures nettes et régulières dans une large gamme de matériaux (plastiques, laiton, duralumin, acier, etc.).

Instantanément, vous graverez : plaquettes 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-Français, PARIS-XIII<sup>e</sup>  
POR. 73-63

VIENT DE PARAÎTRE...



NOUVEAU CATALOGUE ILLUSTRÉ

APPAREILS - CAMÉRAS - PROJECTEURS - ACCESSOIRES

- 
- UNE DOCUMENTATION TECHNIQUE.
- UNE VUE D'ENSEMBLE DU MARCHÉ.
- UN GUIDE POUR FIXER VOTRE CHOIX.
- 

Envoi gratuit sur demande

GENERAL PHOTO CINE

Maison fondée en 1907

91, rue La Fayette — PARIS 9<sup>e</sup>

Tel. : TRU. 07-81



JEAN ARESTEIN

LE CÉLÈBRE DESSINATEUR DE PUBLICITÉ ET DE MODE

VOUS DIT:

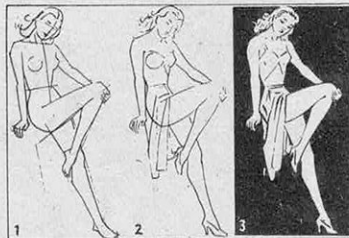
“ VOUS AUSSI VOUS POUVEZ APPRENDRE A DESSINER ”

VOICI LA CHANCE DE VOTRE VIE

Vous pouvez commencer dès maintenant à dessiner, dans le calme de votre "chez vous", en ayant à votre portée toutes les matières instructives que vous étudierez librement, sans heure fixe. Pas de déplacements ni perte de

temps inutiles : tout se fait par correspondance.

Les Grands Maîtres, anciens et modernes, viennent à vous pour vous guider et vous donner par les leçons lumineuses et attrayantes du Cours "Grands Maîtres du Dessin" tous les conseils personnels qui vous permettront d'être un artiste.



**GRATUIT**

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

**COURS GRANDS MAÎTRES (ATELIER N°)**  
5. RUE MARIIGNAN, PARIS (8<sup>e</sup>)

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

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

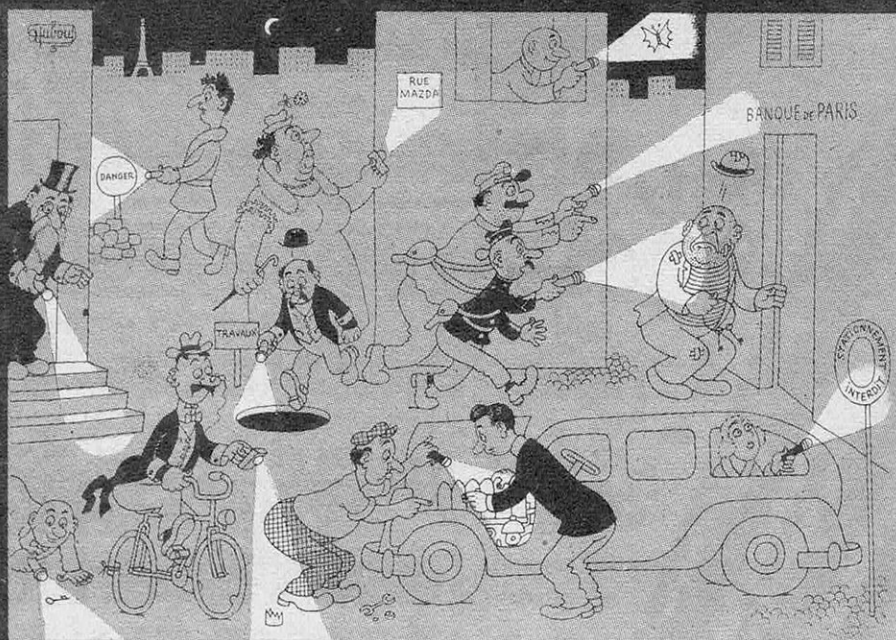
Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans



VOIR C'EST COMPRENDRE

Le Cours "Grands Maîtres", avec ses 2.400 illustrations, vous montre, pas à pas "comment faire". Vous apprenez à "voir avec votre crayon" en ramenant tout aux éléments les plus simples, ce qui vous amène à comprendre facilement les sujets qui pourraient vous paraître les plus compliqués.

# la Nuit à la Ville... VII PAR DUBOUI



**VOUS OBTIENDREZ UN ÉCLAIRAGE  
PORTATIF PARFAIT AVEC**



PUB.  
BC

LA PILE

## MAZDA

*"ne meurt qu'avec éclat"*

LA PILE

## HYDRA

*"la durée et l'éclat"*

Les Lampes MAZDA, de la Compagnie des Lampes  
permettent d'obtenir un éclairage maximum.

**SOMA**  
*Présente*

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

PLUME GARANTIE  
**20 ANS**

LADY SENIOR

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

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

\*

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

Jusqu'au 31 Octobre, exclusivement, le Directeur du Service "PUBLIC-RELATIONS" de l'Institut Pelman répondra à toute demande de renseignements comportant :

- 1<sup>o</sup>) Un exposé en 10 lignes de la situation actuelle du correspondant.
- 2<sup>o</sup>) Un exposé en 10 lignes de ce qu'il aimerait faire dans l'avenir.
- 3<sup>o</sup>) Un exposé en 10 lignes des moyens qui, selon lui, permettraient cette évolution.

## ON DIT PARTOUT:

**La Méthode Pelman par correspondance est sensationnelle. Mais elle est faite uniquement pour ceux qui ne pensent qu'à gagner beaucoup d'argent !**

Non et non ! Il y a là, une limitation qui nous choque. Qu'un grand nombre de gens aient cherché et **trouvé** dans la célèbre Méthode, des directives pour réussir financièrement leur vie... c'est exact. Ces succès monétaires sont évidemment les plus spectaculaires. Ils frappent. Ils impressionnent. Mais il faut dire et répéter que les objectifs principaux de la Méthode Pelman sont l'éducation du caractère et l'épanouissement de la personnalité. Puis elle inculque, ensuite, toute une psychologie positive (dont la théorie est enseignée maintenant dans les plus grandes universités du monde). Quiconque est engagé dans la voie souvent étroite d'un métier urbain ou rural... ou d'un commerce... ou d'une spécialisation technique... ou même d'une fonction libérale, peut en quelques mois, avec la MÉTHODE PELMAN, se surpasser sans le moindre surmenage, voir bien plus loin que son travail, franchir en souplesse les barrières sociales, et parvenir à une réussite solide. Pelman mène à l'argent ? Disons plutôt que le Pelmaniste, de lui-même, sait très bien en trouver le chemin.

Demandez aujourd'hui notre grande documentation VI. 14, contre 30 francs en timbres pour envoi sous pli fermé.

## INSTITUT PELMAN

176, Bd. Haussmann, PARIS-8<sup>e</sup>

Filiales internationales : Londres, Dublin, Amsterdam, Durban, Stockholm, Johannesburg, Melbourne, Calcutta, New-York, etc.

# SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXX - N° 409

OCTOBRE 1951

## SOMMAIRE

|   |     |
|---|-----|
| ★ Mastodontes mécaniques de la vie moderne, par Maurice Bineau.....                                     | 202 |
| ★ La soufflerie géante de Modane, par Pierre de Latil.....  | 210 |
| ★ La France présente un procédé de télévision en couleurs, par Paul Guth.                               | 223 |
| ★ Les fibres « silicisées » résistent mieux à l'usure, par Pierre Devaux.                               | 229 |
| ★ Les insectes ont la vedette dans le film « Monsieur Fabre », par Henri<br>Diamant-Berger .....        | 233 |
| ★ Ce long radeau est un train de containers.....  | 236 |
| ★ Relations publiques et organisation du bureau, par Pierre Charnay...                                  | 237 |
| ★ La « gomme laque », sécrétion animale.....  | 245 |
| ★ Normalisation de l'emballage dans le commerce des fruits et des<br>primeurs, par Jean Desmarest ..... | 247 |
| ★ La graphologie est-elle une science? par le Dr J. Giès.....   | 251 |
| ★ Pour que le chirurgien soit guidé en cours d'opération.....   | 258 |
| ★ Inventions pratiques .....  | 260 |
| ★ Une chambre sanitaire qui va jusqu'au malade, par G. le Pan de Ligny.                                 | 262 |
| ★ Du ciel le magnétomètre prospecte le sous-sol, par Jean Lagarde....                                   | 265 |
| ★ Les livres .....  | 269 |
| ★ L'électronique garantit la qualité finale des montres, par Jean<br>Marchand .....                     | 271 |
| ★ A côté de la science.....   | 276 |
| ★ La vie de la science .....  | 277 |
| ★ Radars et ultrasons aident les aveugles, par Jacques Deville et Pierre<br>Hémardinquer.....           | 283 |
| ★ Sans toucher l'appareil, on peut parler au téléphone.....   | 287 |
| ★ Physiciens et naturalistes étudient le fond des mers, par A. Cecil<br>Hampshire.....                  | 289 |

*Ce numéro a 128 pages et comporte plusieurs innovations. Nous espérons que ces nouvelles preuves de notre constant souci d'améliorer notre revue feront plus que compenser l'augmentation de prix à laquelle nous contraignent les hausses considérables du papier et de l'impression.*

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

|  | France et Union Fr. | Étranger  |
|--|---------------------|-----------|
| Abonnement : un an .....                                     | 1 000 fr.           | 1 400 fr. |
| — avec envoi en recommandé.....                              | 1 400 —             | 1 900 —   |
| Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série ..... | 1 650 —             | 2 200 —   |
| — — — — — recommandé,  | 2 200 —             | 2 900 —   |

**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.

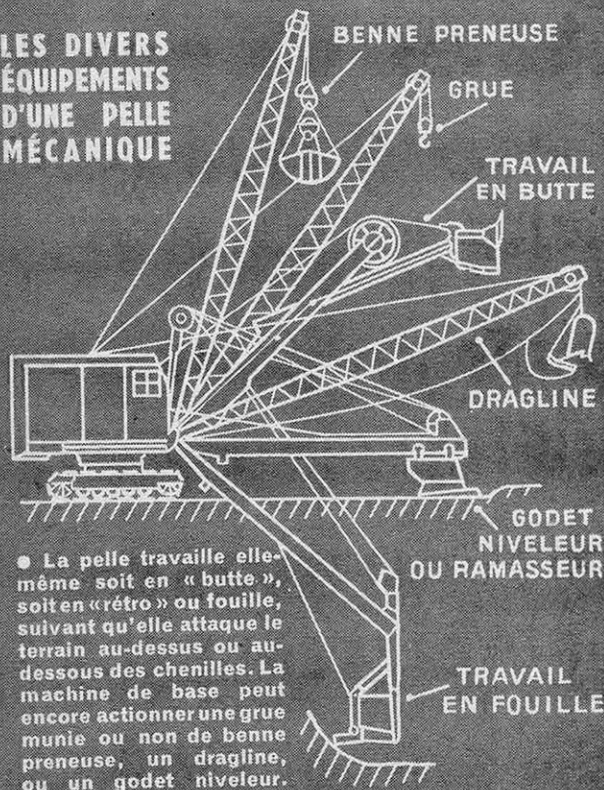
*Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by SCIENCE ET VIE. Octobre mil neuf cent cinquante et un.*

# MASTODONTES MÉCANIQUES DE LA VIE MODERNE

Les énormes esclaves mécaniques que l'homme a su se fabriquer l'autorisent à situer des entreprises gigantesques en des régions lointaines, voire déshéritées. Les grands travaux n'impliquent plus, comme naguère, le déplacement d'une armée de terrassiers : la machine a changé l'aspect des chantiers, bouleversé les méthodes de travail, et, ce qui compte au moins autant, aboli en grande partie un travail très pénible.



## LES DIVERS ÉQUIPEMENTS D'UNE PELLE MÉCANIQUE



● La pelle travaille elle-même soit en « butte », soit en « rétro » ou fouille, suivant qu'elle attaque le terrain au-dessus ou au-dessous des chenilles. La machine de base peut encore actionner une grue munie ou non de benne preneuse, un dragline, ou un godet niveleur.

UN peu partout en France, comme en beaucoup d'autres pays, à l'heure actuelle, on déblaye, on construit, on aménage et c'est pour les gens curieux l'occasion de voir en action des machines impressionnantes dont l'aspect même et à plus forte raison la destination les intriguent.

L'utilisation intensive de ces engins mécaniques, que nous allons passer en revue, résulte principalement des besoins immenses qu'a fait naître la dernière guerre. Pour tout remettre en état, aussi bien que pour élever, après six ans de sommeil, l'économie du pays au diapason de l'époque, nous ne possédions qu'un outillage vieux, usé et souvent mal entretenu. Une autre raison est que la main-d'œuvre, difficile à trouver et de plus en plus onéreuse, n'atteint parfois qu'un rendement insuffisant. Il ne faut pas croire, pourtant, que la mécanisation résout tous les problèmes. Elle pose, au contraire, aux entreprises une inquiétante question de trésorerie, car elle nécessite l'investissement de capitaux si considérables que leur immobilisation ne se justifie que pour des travaux importants, faute de quoi l'amortissement devient impossible.

### Généralités sur le matériel

Naguère, il n'existait que du matériel fixe ou qu'on déplaçait par voie ferrée. Aujourd'hui seuls sont fixes les équipements appelés à demeurer permanents ou à rester très longtemps en un même chantier. Les engins modernes se déplacent par leurs propres moyens et sont « tous terrains »,



## LE « TWIN ENGINE SCRAPER EUCLID »

Dernier né des excavateurs (scrapers) américains sur pneumatiques, il comporte un moteur supplémentaire monté sur le scraper lui-même. D'une capacité de 15 m<sup>3</sup>, il présente de gros avantages dans les terrains difficiles.



grâce à l'emploi de chenilles ou de pneus spéciaux. Ceux qui sont montés sur pneus ont l'avantage de réduire au maximum la durée du « cycle de transport », c'est-à-dire la durée des opérations comprenant le chargement, le transport et le déchargement des matériaux.

En ce qui concerne les pelles mécaniques, il en existe de nombreuses variétés. Elles travaillent soit en « butte » soit en « rétro » suivant qu'elles attaquent le terrain vers le haut ou vers le bas. Leur mécanisme de base peut d'ailleurs être équipé en « grues » si l'on remplace la pelle par une flèche et le système preneur voulu, ou en « draglines » (benne dragueuse).

Les commandes des pelles mécaniques se font par chaînes ou par engrenage.

Dans le premier cas, les chenilles et les bras à crémaillères du godet sont entraînés par des chaînes, tandis que le levage du godet se fait par câble. Dans certains matériels à engrenages, l'arbre principal du moteur reçoit son mouvement par l'intermédiaire d'un coupleur qui absorbe les surcharges ; le mouvement est ensuite transmis par engrenages aux treuils de levage et de suspension de flèche, ainsi qu'aux mécanismes de translation et d'orientation.

Les travaux nécessitant l'emploi de ces matériels peuvent, pour faciliter leur étude, être classés en deux catégories : les chantiers d'exploitation et les chantiers de construction ou d'aménagement. Dans la pratique, ils sont étroitement liés et le matériel utilisé sur les premiers se retrouve à quelques exceptions près dans les seconds.

### Chantier d'exploitation

Dans ces chantiers : carrières et mines à ciel ouvert, il faut décaper le sol, perforer, abattre et déliter le matériau (roche ou autre), enfin le transporter, que ce soit pour l'évacuer, le prendre en compte ou le concasser.

Il n'est pas question, chez nous, d'utiliser la méthode américaine de décapage par voie hydraulique. On a parfois recours au gros matériel de terrassement : tracteurs et scrapers, mais le travail sera effectué la plupart du temps par une petite pelle mécanique munie de l'équipement rétro.

On procède à l'abattage en préparant les tirs de mines suivant plusieurs méthodes. Les plus récentes permettent une sensible économie d'explosifs et de main-d'œuvre par l'utilisation des perforatrices à trépan et des sondeuses rotatives qui forent des trous de mine atteignant 25 m de profondeur et plus.

Le débitage des roches se fait de plus en plus par masses tombantes : on équipe une grue munie d'une flèche d'une vingtaine de mètres et une masse de 2 à 3 t est amarrée à un câble souple enroulé sur un tambour débrayable. En faisant tomber la masse sur les roches, on arrive, par ce martèlement, à débiter à l'heure une vingtaine de blocs de 20 à 25 t chacun. Cette méthode est bien moins onéreuse que le pétardage qui consiste à placer des cartouches d'explosifs dans des trous préparés par des marteaux pneumatiques, trous qui ne sont que de quelques centimètres.

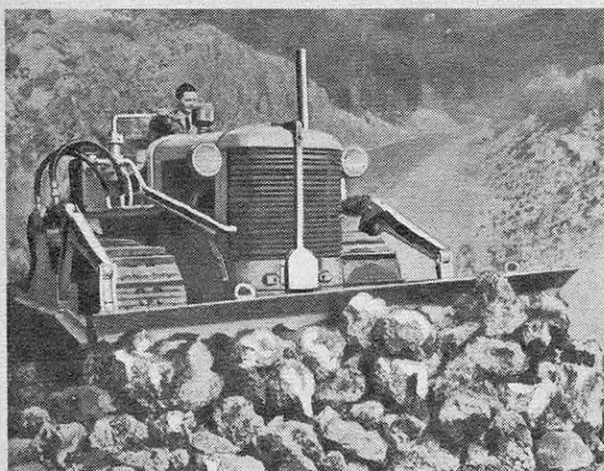
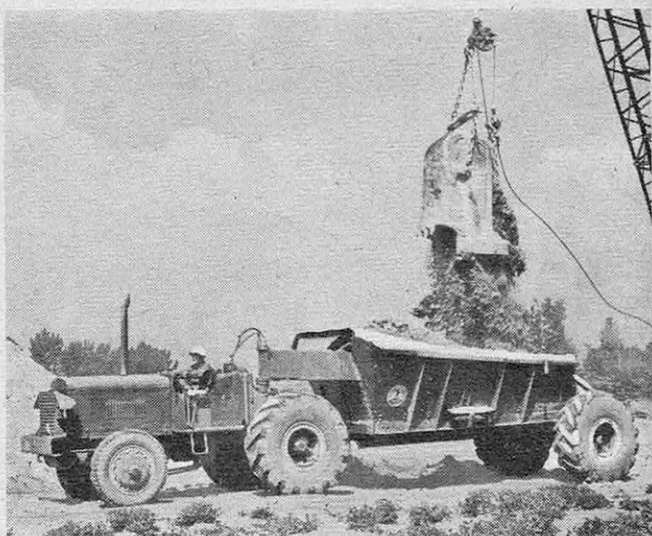
Enfin le ramassage des rocs et minerais débités

## SCIENCE ET VIE

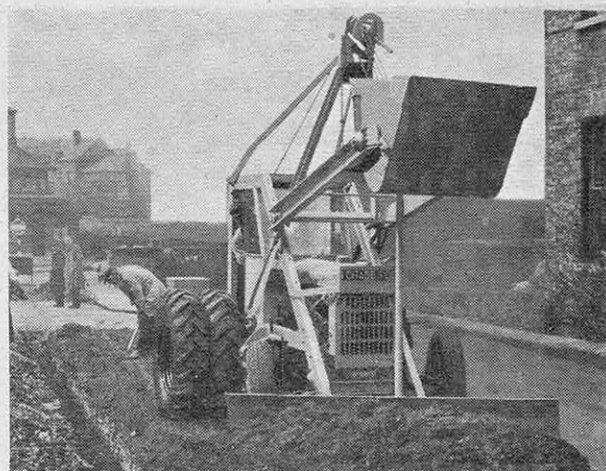
se fait au moyen de la pelle mécanique d'emploi presque général. Une pelle équipée d'un godet de 800 l permet des productions de 180 t/h environ. En général, on préfère utiliser des pelles dont le godet à une capacité de 1 000 à 1 500 l. A travail égal, une grosse pelle coûte, en effet, moins cher que deux petites. Quant au bulldozer, c'est dans les mines et carrières un engin fort utile pour rassembler les déblais.

### Les moyens de transport

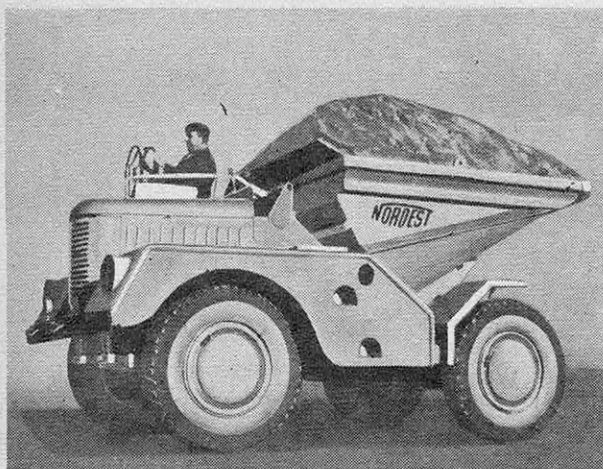
Il y a quelques années encore, le transport des roches et minerais était assuré par des wagonnets sur rails. On tend de plus en plus à les remplacer par toutes sortes de bennes adaptées sur des véhicules qui, autonomes ou tractés, sont sur pneus. Plus souples et plus rapides, on peut aisément changer leur lieu de chargement. Leur puissance permet en outre de réduire au minimum les circuits de transport, car ils gravissent des pentes interdites à un convoi de wagonnets.



● Dans cet « angle-dozer », toutes les manœuvres de la lame niveleuse se font entièrement par commandes hydrauliques.



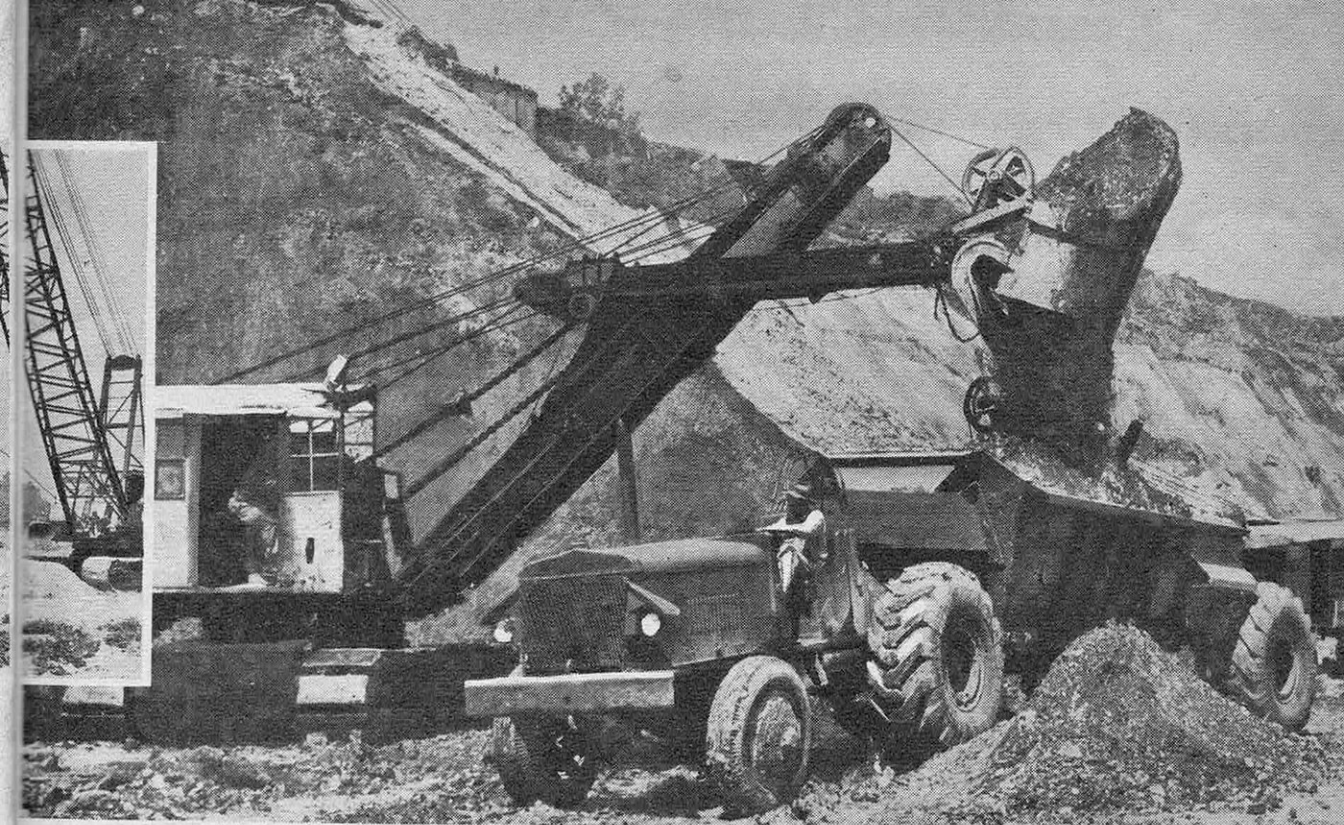
● Ce tracteur « Chaseside » peut travailler soit en angle-dozer, comme ci-dessus, soit comme « chargeur » avec le godet.



● En dépit de la faible capacité de sa trémie, le « dumper » a sa place sur les chantiers à cause de sa grande maniabilité.



● Avec le dumper « Nordest » à quatre roues directrices et motrices, le conducteur est toujours placé face à son travail.



● Que ce soit pour travailler avec une pelle mécanique (à droite) ou un dragline (à gauche), la capacité de la benne du véhicule de transport doit être au moins égale à trois fois

celle du godet utilisé. Ces semi-remorques Euclid à déchargement par le fond (« bottom dump ») ont une charge utile de 20 tonnes ; seul l'essieu arrière du tracteur est moteur.

On considère que la capacité de la benne doit être au moins triple de celle du godet de la pelle mécanique utilisée pour le chargement, ce qui conduit à des véhicules de 20 à 40 t de charge utile. Leur nombre est, naturellement, calculé en fonction du « cycle de transport ».

Ces véhicules de transport sont, en dehors des camions à bennes basculantes se déchargeant par l'arrière, type bien connu et dont la capacité moyenne est de 9 m<sup>3</sup>, les *bottom dumps* ou semi-remorques se déchargeant par le fond. Leur capacité minimum est de 10 m<sup>3</sup>, l'ouverture du fond est commandée par des câbles, et une lame, ou un rouleau, fixé à l'avant du tracteur facilite l'égalisation des matériaux déposés par le tombereau précédent.

Autre semi-remorque, le *turntrailer* se compose d'une benne de 9 m<sup>3</sup>, dont le fond glissant vers l'arrière se dégage pour laisser échapper le chargement. Enfin, certains camions sont équipés de bennes à déchargement latéral. Ce système ne semble pas donner satisfaction : le châssis et la benne subissent en effet des efforts qui, n'étant pas fournis dans l'axe de l'engin, entraînent souvent des déformations. Pour remédier à cet inconvénient, on utilise un palan agissant sur le côté de la benne, mais dont l'emploi retarde le déchargement et, par suite, augmente inutilement le cycle de transport.

Les *dumpers* équipés de bennes à basculement automatique vers l'avant, bien qu'un peu légers et de capacités en général insuffisantes, se prêtent très bien, à cause de leur grande mobilité, aux opérations de chantiers. Parmi eux, signa-

lons une petite pelle mécanique d'un nouveau genre qui reproduit exactement les mouvements du terrassier ; elle permet le déplacement rapide des tas de sable ou de pierres.

### Chantiers de construction

Les chantiers de construction représentent la branche la plus active des Travaux Publics : ils englobent les routes, pistes d'aviation, voies ferrées, barrages, ouvrages d'art, etc., et aussi les travaux très particuliers de pose des canalisations. En général, les opérations d'aménagement et de construction sont menées de front, aussi le matériel doit-il convenir aux deux. Pourtant le facteur principal étant la rapidité d'exécution, c'est cette dernière qui commande le choix du matériel. Pour l'exploitation rationnelle d'un chantier et en tenant compte des transports nécessaires, nous verrons que, pour équiper celui-ci, les entreprises ont à leur disposition une gamme fort variée d'engins.

### Les pelles mécaniques

Ici encore, l'appareil le plus courant est la pelle sur chenilles ; selon les modèles, elle comporte des godets de 250 à 12 000 l (le godet est en acier au manganèse pour résister aux chocs contre le roc et à l'usure impitoyable des sables et des graviers). De nombreuses entreprises de moyenne importance utilisent des petites pelleuses de 600 l montées sur pneumatiques. Robustes, très mobiles, de prix d'achat minime, elles ont toutefois l'inconvénient de ne pas avoir une flèche orientable.



● Dans la gamme des scrapers, on trouve cet équipement comportant un tracteur « tourno- dozer » utilisé comme pousseur. La benne, en parcourant 10 m, se remplit en une minute.

Dès que le travail est de quelque importance, il faut avoir recours aux pelles mécaniques sur chenilles dont la flèche orientable peut balayer un secteur de 90°. Leur production en mètres cubes et la durée de leur cycle d'opération sont donnés en fonction du volume du godet par le tableau suivant :

| Volume du godet | Production en mètres cubes tassés, par heure, suivant la nature du terrain |     |     |     |     | Durée du cycle d'opération. |
|-----------------|--|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
|                 | 70   | 85  | 100 | 115 | 135 |                             |
| 700 l           | 70   | 85  | 100 | 115 | 135 | 18"                         |
| 1 500 l         | 140  | 175 | 210 | 240 | 275 | 21"                         |
| 2 300 l         | 205  | 245 | 290 | 330 | 370 | 24"                         |
| 3 000 l         | 280  | 335 | 390 | 445 | 500 | 25"                         |
| 5 000 l         | 425  | 500 | 560 | 660 | 750 | 30"                         |

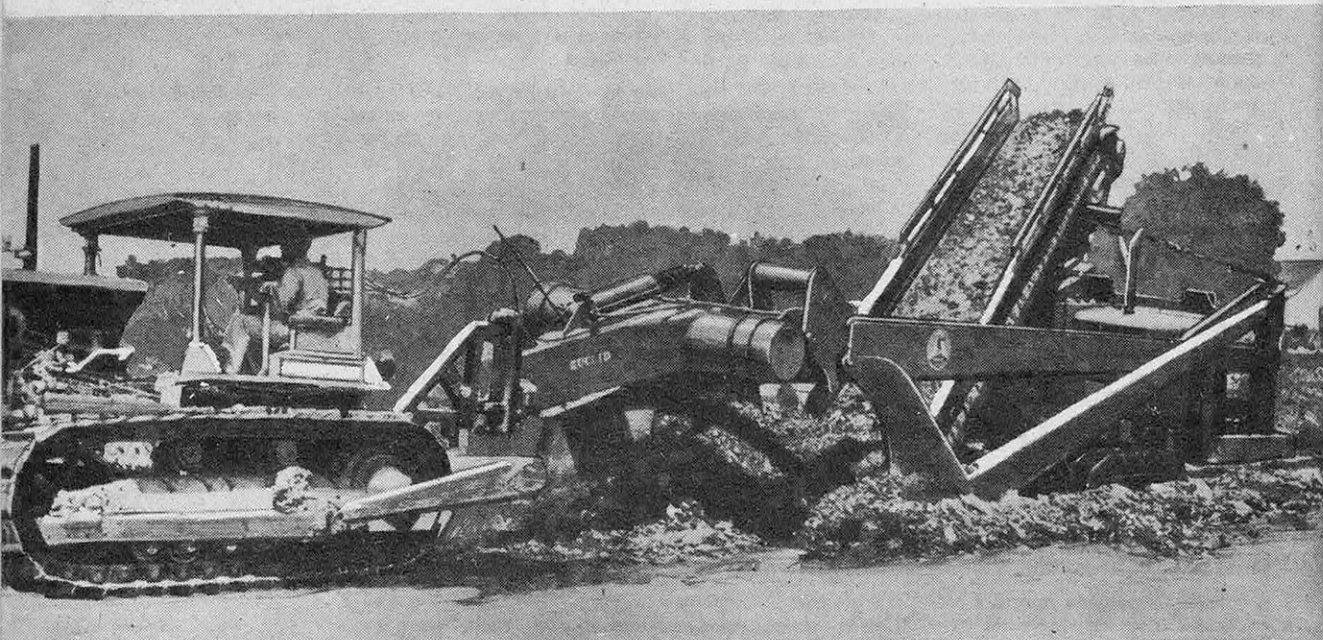
### Des « draglines » qui marchent sur le sol

Si l'on doit travailler dans des sols inondés ou creuser profondément, on a souvent avantage à utiliser des *draglines* qui excavent le terrain en dessous de la base de leur assiette. Dans la plupart des cas, ce ne sont que des pelles mécaniques transformées comme nous l'avons dit précédemment ; la pelle est remplacée par une flèche et un godet, monté sur câbles, qui travaille en-dessous du niveau des chenilles. Les longueurs de flèches varient de 10 à 25 m, supportant les godets d'une capacité de 600 l à 2 700 l. Il faut pour conduire ces machines, dont la portée est grande, des conducteurs expérimentés ; en effet les inclinaisons d'une flèche de 24 m varient de 30° à 60° pour des portées de 23 m à 15 m.

Dans des exploitations particulièrement importantes, on utilise des flèches qui peuvent atteindre

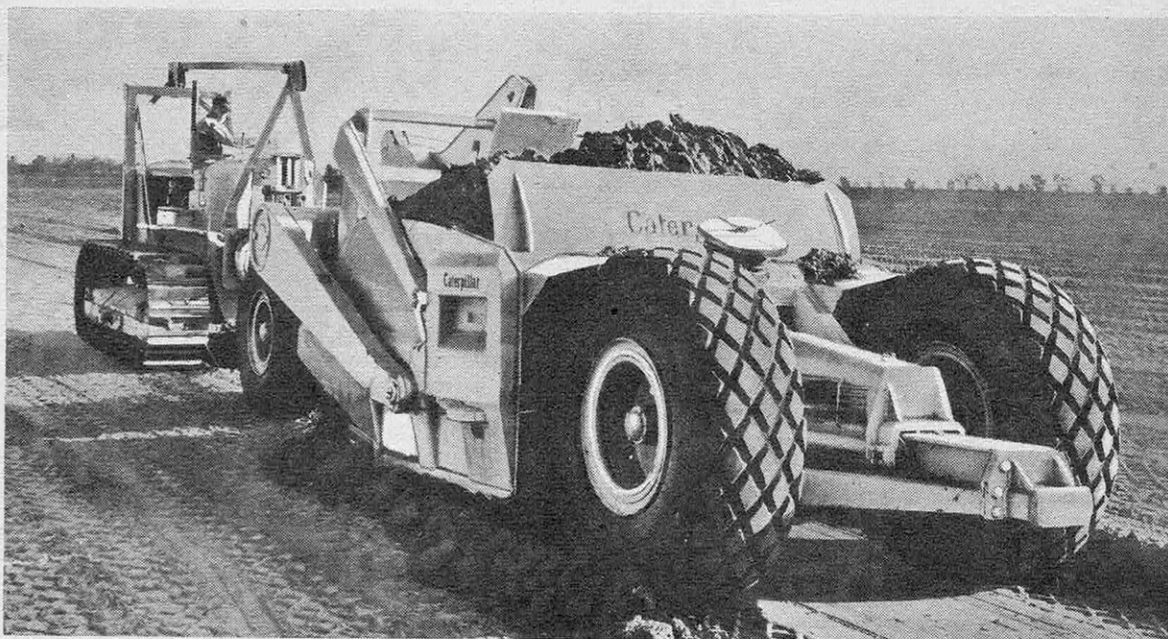
● Le « loader » est un excavateur continu. Les terres décapées par la lame et les socles sont chargées dans des

bennes d'au moins 10 m<sup>3</sup> se plaçant à l'extrémité du tapis roulant. La profondeur maximum de coupe est de 60 cm.





orientation, est doté d'un moteur à courant continu monté directement sur l'arbre à entraîner. Chacun de ces moteurs reçoit l'énergie nécessaire d'une génératrice à courant continu aux bornes de laquelle il est directement connecté. Ces trois génératrices sont montées dans le même châssis et entraînées ensemble par un seul moteur à courant alternatif à vitesse constante (moteur synchrone). Une petite dynamo (excitatrice) indépendante à voltage constant fournit le courant de champ nécessaire aux trois génératrices et aux trois moteurs. Enfin, un rhéostat et un inverseur sont insérés dans le circuit inducteur de chaque génératrice, ce qui permet de faire varier l'excitation de 0 à sa valeur maximum, et cela dans les



● Comme les autres scrapers, cette décapeuse, indépendante du tracteur, est conçue de façon à assurer

son propre chargement et déchargement. La première opération résulte de l'avance d'une lame qui entaille le sol.

jusqu'à 60 m avec des godets de 9 000 l. Ces grands draglines qui peuvent creuser à de grandes profondeurs sont mus par différents systèmes de translation. L'un des plus curieux est celui qui équipe les *draglines marcheurs* : la machine repose sur de grands skis en acier qui glissent sur le sol à la façon dont marcherait une bête gigantesque qui aurait de trop lourds sabots. Les autres systèmes utilisent soit un seul train de chenilles, comme les engins usuels, soit quatre trains de chenilles sur lesquels la machine repose par l'intermédiaire de vérins.

Comme dans les gros modèles de pelles mécaniques ou de grues, le moteur diesel cède ici la place à l'énergie électrique ; l'équipement électrique Ward Leonard est le plus fréquent à cause de sa souplesse de manœuvre.

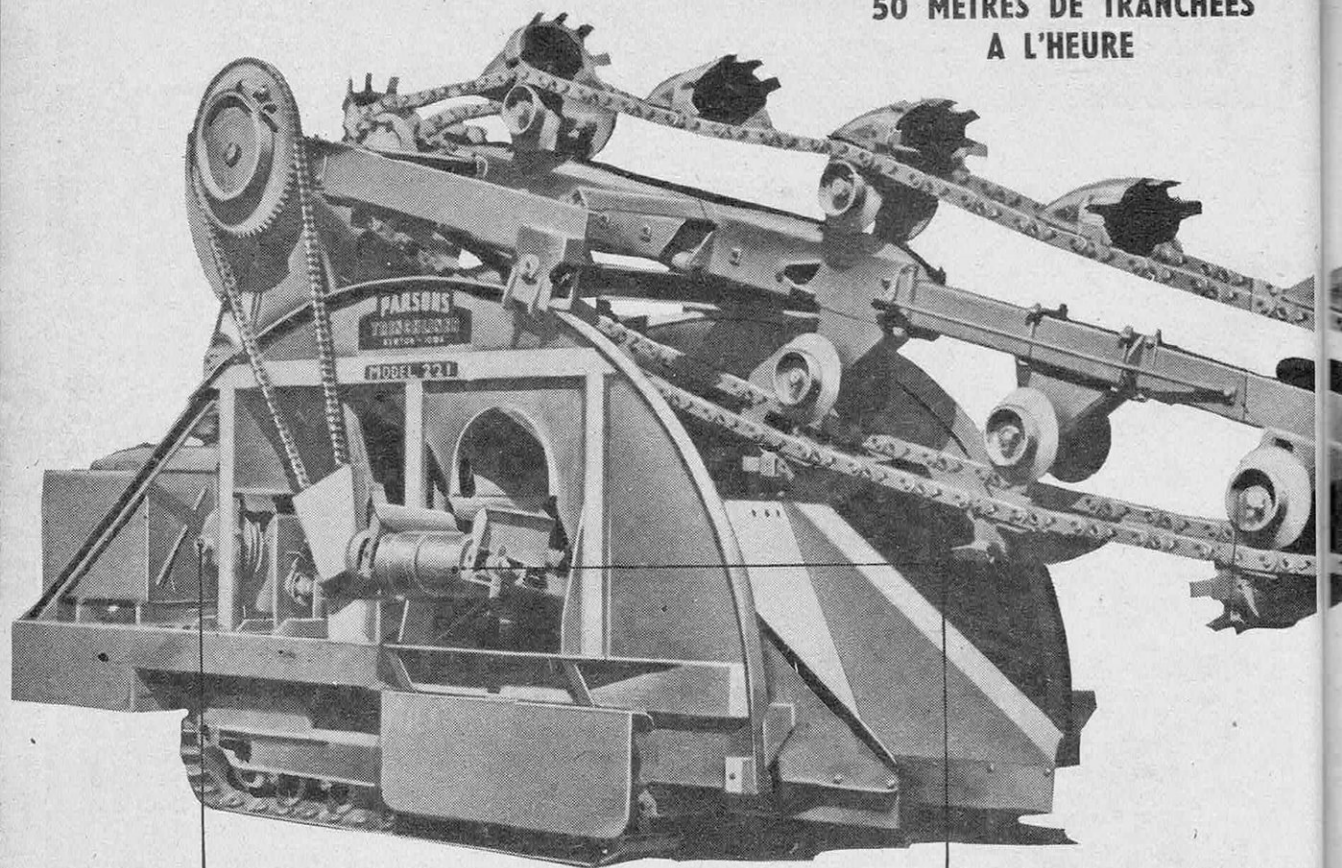
Dans le cas particulier des pelles, chacun des trois mouvements principaux : cavage, levage et

deux sens. Ainsi, disposant de courant alternatif, on peut bénéficier de la souplesse du moteur à courant continu.

### Le « scraper »

Le *scraper* possède une lame qui décape le sol ; attelé à un tracteur à chenilles (en général, un tracteur Caterpillar D7 ou D8), sa capacité est au moins de 6 m<sup>3</sup>. Les mouvements qui assurent le chargement et le déchargement sont commandés par des câbles entraînés par un treuil à doubles commandes fixé à l'avant du scraper, et actionné depuis le tracteur. Dans les chantiers employant trois ou quatre scrapers, on trouve souvent un tracteur supplémentaire utilisé comme « pousseur », pour aider les scrapers dans les passes difficiles. Les scrapers tirés par des tracteurs à chenilles ne présentent d'intérêt que si la distance entre le point d'excavation

## 50 METRES DE TRANCHÉES A L'HEURE



● La même énergie motrice sert à actionner les chenilles, les godets excavateurs, la courroie transporteuse, ainsi que la rentrée ou la sortie du convoyeur; un seul conducteur suffit.

● Le transporteur escamotable rejette indifféremment les terres à gauche ou à droite de la tranchée; il se verrouille automatiquement à toutes les positions.

et celui de dépôt ne dépasse pas 200 m. Pour des distances plus élevées les *turnascraper* ou, en général, les scrapers tirés par des tracteurs montés sur pneumatiques sont préférables à cause de leur plus grande vitesse.

Le *turnascraper*, de capacité variable, est tracté par un avant-train monté sur pneus et à un essieu moteur, dit *Tournapull*.

De principe analogue, le dernier né des scrapers américains sur pneumatiques (le *Twin Scraper Euclid*) comporte un moteur supplémentaire monté sur le scraper lui-même. Ce second moteur destiné à aider l'ensemble tracteur-scraper dans les terrains difficiles atteint des rendements supérieurs à la moyenne.

L'entretien des scrapers est simple : l'usure porte surtout sur les câbles, sur les lames de coupe et sur leurs boulons d'attache. Les pneumatiques, s'usent peu.

### Le « loader »

Dans les grands chantiers de déblaiement apparaît un appareil nouveau : le *loader*. Il se compose d'une large lame coupante et de socs qui fouillent le sol. L'ensemble, tiré par un tracteur à chenille entame le terrain et un flot ininterrompu

de matériaux est projeté sur un tapis transporteur commandé par un moteur diesel indépendant. Le tapis élève les déblais à une hauteur suffisante pour les déverser dans les véhicules qui, réglant leur vitesse sur le loader, viennent se placer pour les recueillir. Un seul de ces engins peut déblayer en vingt-quatre heures une masse de terre formant une colline aussi haute qu'une maison de six étages.

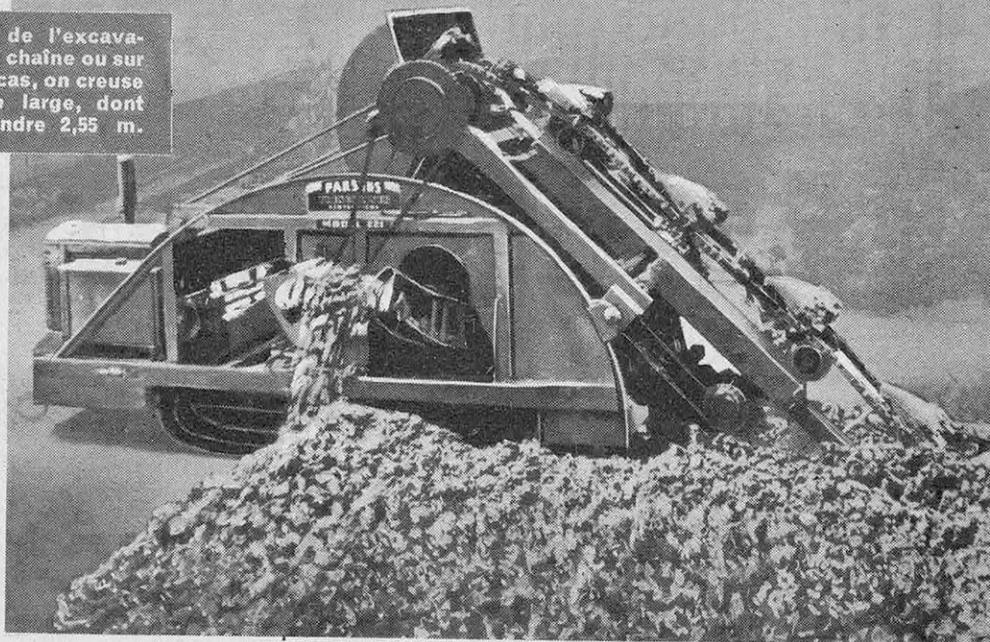
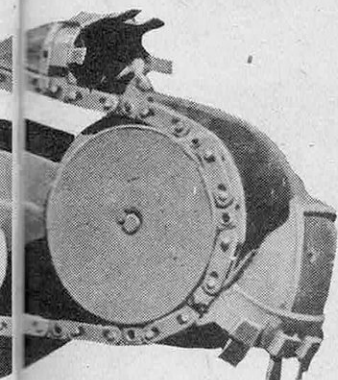
Le conducteur du loader peut commander de sa place l'angle de coupe de la lame et la vitesse de la courroie-transporteuse ; les commandes sont hydrauliques et la profondeur maximum de coupe est de 60 cm. Pour les déplacements sur route, le tapis est ramené à une position parallèle à l'axe du châssis.

### Le « grader » et le bull-dozer

A côté des engins qui creusent il y a ceux qui égalisent ou nivellent. Le *bulldozer* (ou *angledozer*) comporte déjà une lame qui lui permet de dégrossir cette opération ; la lame est actionnée par treuil et câble, mais très souvent, comme dans le loader, par commandes hydrauliques.

Les opérations plus délicates nécessitent l'emploi du « *grader* » ou « *motor grader* » muni

● Les godets amovibles de l'excavatrice, sont montés sur une chaîne ou sur une roue ; dans ce dernier cas, on creuse des tranchées de 1 m de large, dont la profondeur peut atteindre 2,55 m.



d'une lame spéciale. Alors que la lame du bulldozer ne peut être orientée que dans le plan horizontal, celle du grader peut également prendre des inclinaisons variables par rapport à ce plan, ce qui permet de l'employer pour régulariser, par exemple, les bords d'un remblai ou d'un déblai.

Ces niveleuses, encore appelées régleuses ou régaleuses, sont utilisées dans les pays neufs, coloniaux ou autres, pour rendre les pistes praticables. Sitôt leur passage, on a un vrai billard, supérieur à la majorité de nos routes, mais qui a l'inconvénient de se transformer assez rapidement en voie infernale, véritable tôle ondulée, après le passage d'un certain nombre de véhicules. Il ne reste plus qu'à niveler à nouveau.

### Machines à creuser les tranchées

Il y a seulement quelques années toutes les ouvertures de tranchées se faisaient à la pelle et à la pioche. Les poses de canalisations d'eau ou de gaz, de câbles et même de pipe-lines sont aujourd'hui si nombreuses qu'il ne peut être question d'envisager l'utilisation unique de terrassiers. Au surplus, il en faudrait trop... La plupart des entreprises ont donc recours à des tranchées ou excavatrices, et il n'est pas rare que des sociétés spécialisées en possèdent dix et même davantage.

On peut aussi entreprendre ces travaux avec des pelles mécaniques équipées en rétro, mais leurs rendements ne dépassent pas 100 m de tranchée par jour, alors que les tranchées excavent en moyenne, à raison de 8 h de travail par jour, 300 à 400 m de fossé. Ces tranchées, de 1,50 m de profondeur sur 60 cm de large, ont des parois verticales et leur fond plat est prêt à recevoir les conduites. Le rendement peut diminuer suivant les terrains, mais la moyenne annuelle s'établit autour de 200 m par jour.

La machine se compose d'un tracteur à chenilles sur lequel on monte une roue munie de godets

dont les rebords sont dentés pour arracher la terre qu'ils évacuent ensuite. Sur certaines tranchées, une chaîne enroulée sur un châssis de forme allongée remplace la roue : ce système permet de creuser presque à la verticale et d'augmenter la profondeur de fouille. Dans les deux cas, un tapis transporteur évacue les déblais.

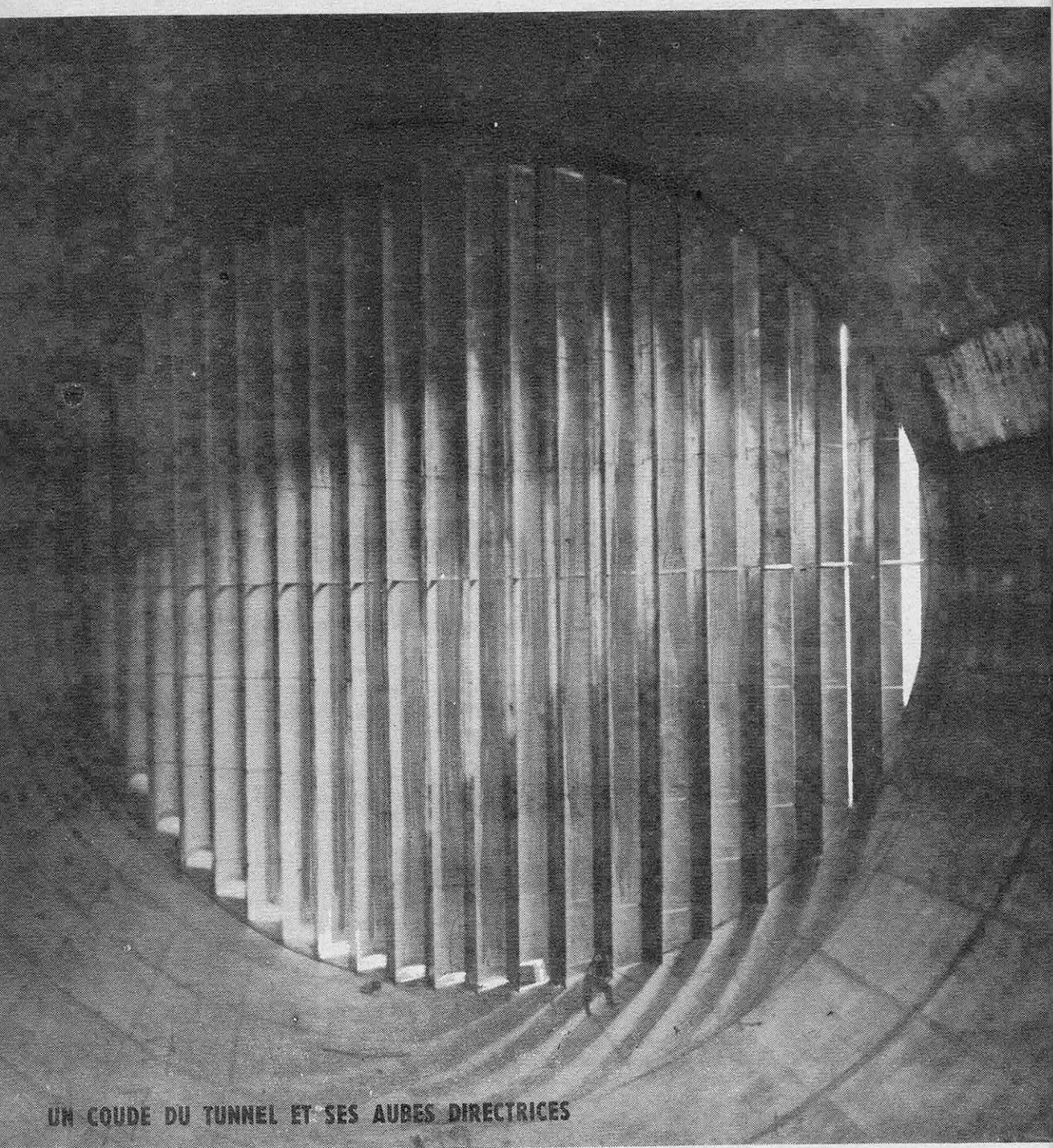
Ici, comme sur tous les matériels de travaux publics, on a surtout recours au moteur diesel. Pourtant, en l'occurrence, le moteur à essence présente un avantage : il cale lorsque les godets rencontrent un obstacle important tandis que la surpuissance du diesel risque de provoquer la rupture d'une chaîne ou la torsion d'un axe, si le conducteur n'a pu débrayer à temps. Ces machines comportent deux boîtes de vitesses, l'une commande l'entraînement de la roue ou de la chaîne, l'autre la translation du tracteur. Leur utilisation simultanée permet de nombreuses combinaisons.

Tel est l'essentiel du matériel de travaux publics actuels. Dans l'ensemble, il est onéreux. On considère généralement qu'il doit s'amortir en cinq ou six ans. Cet amortissement entre pour une grande part dans l'établissement des prix de revient. Les autres facteurs envisagés sont : le transport à pied d'œuvre (et le retour éventuel), les frais de main-d'œuvre, d'entretien et de réparation, la consommation, les frais généraux et charges sociales.

Malgré cela, il fait réaliser sur la main-d'œuvre des économies considérables. Il permet d'entreprendre des travaux qui ne seraient pas possibles autrement ou qui demanderaient des délais inacceptables ; il influe ainsi sur la conception même des ouvrages. Par exemple, dans la construction des routes, on s'occupe moins d'avoir égalité de déblais et de remblais, préoccupation qui, autrefois, obligeait à d'incessantes sinuosités ; aujourd'hui, on va au plus court. Nul doute que la vie économique n'en soit rapidement améliorée.

**Modane, soufflerie géante**

# LA CATHÉDRALE DES



**UN COUDE DU TUNNEL ET SES AUBES DIRECTRICES**



# TEMPÊTES



**LA FRANCE VA POSSÉDER, PRÈS DE MODANE, UNE DES PLUS IMPORTANTES SOUFFLERIES AÉRODYNAMIQUES DU MONDE. CONÇUE EN ALLEMAGNE, MONTÉE PARTIELLEMENT EN AUTRICHE, ELLE A ÉTÉ DÉCOUVERTE APRÈS LA GUERRE, DÉMONTÉE, TRANSPORTÉE, REMONTÉE, COMPLÉTÉE GRACE A L'INTELLIGENCE ET AUX EFFORTS D'UNE ÉQUIPE DE DIRECTION ET D'UN ENSEMBLE DE TECHNICIENS D'ÉLITE.**

**L**A légende païenne avait raison : quelque part dans des montagnes existe une très profonde caverne où le dieu des vents tient les tempêtes enchaînées et, à sa volonté, les déchaîne... Les Anciens avaient simplement fait erreur sur l'emplacement : l'ancre mystérieux d'Éole ne se trouve pas, comme ils l'ont cru, au nord de la Sicile, dans les montagnes des îles Lipari ; il est dans les Alpes, plus exactement en Maurienne, sous le Mont Cenis.

Hasard surprenant : dans cette haute vallée des Alpes, juste au-dessus de Modane, se trouvent réunis un des plus longs tunnels ferroviaires (13 636 m), sur la ligne Paris-Rome, et la plus grande soufflerie du monde.

La vallée de l'Arc, type des vallées en V, est un étroit couloir où la voie ferrée se faufile entre deux hautes et rudes parois montagneuses que dominent les cimes du Pécelet, du Mont-Thabor, de la Dent Parrachée. D'en bas, on ne voit guère les sommets : ils disparaissent derrière leurs contreforts, tantôt boisés, tantôt montrant à nu leurs rocs éboulés, et ne révèlent de leurs glaciers que de maigres taches blanches épargnées par l'été. La montagne ne s'y pare d'aucune grâce.

A 4 kilomètres en amont de Modane, près du minuscule village d'Avrieux, gris dans les prairies, oui, là, dans cette cuvette verte, cet énorme serpent d'argent qui, lové sur lui-même, étincelle au soleil, c'est une œuvre humaine, une des plus grandes, des plus surprenantes réalisations du monde moderne : la soufflerie de Modane-Avrieux, la fabrique de cyclones, l'usine à courants d'air...

Cette énorme machinerie immobile étonne, détonne, si loin des villes autour desquelles gravitent, d'ordinaire, les usines. Comment celle-ci est-elle venue dans cette vallée sauvage ? Par quel sortilège ?

Il n'y a pas là de miracle. Mais la plus grande soufflerie du monde n'en a pas moins une extraor-

dinaire histoire ; sa construction a été toute une aventure, et même, pourrait-on dire, une épopée qui s'est déroulée dans le monde entier.

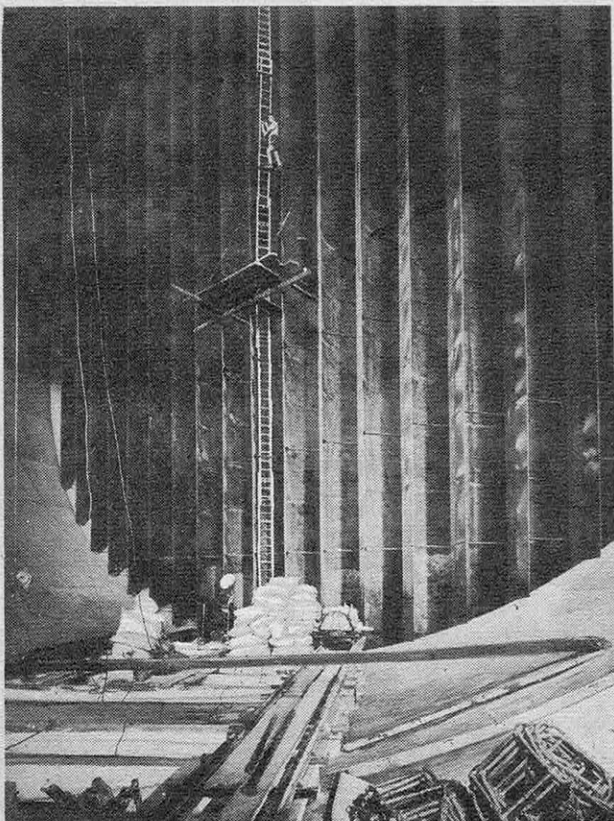
## **Deux spécialistes ont la même idée**

L'histoire commence en 1939, avant la déclaration de guerre. Elle se joue d'abord sur deux plans.

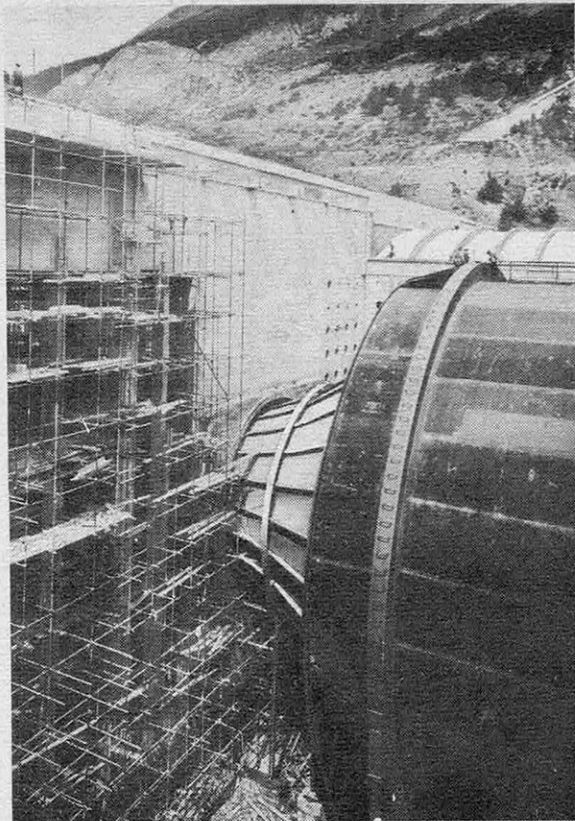
D'une part, un grand spécialiste allemand de l'aérodynamique, professeur en Amérique, Heinrich Peters, vient passer ses vacances dans son pays natal.

En France, d'autre part, un ingénieur de l'aéronautique, Marcel Pierre, conçoit un projet révolutionnaire de soufflerie aérodynamique. Il part de cette idée : pourquoi faire dépendre les souffleries du courant électrique, fabriqué par des turbines actionnées par une chute d'eau ? Pourquoi la chute d'eau ne mettrait-elle pas directement en jeu des ventilateurs ? Et Marcel Pierre dresse les plans d'une soufflerie en circuit fermé de 40 000 ch où l'air atteindrait la vitesse du son.

La guerre éclate. Heinrich Peters reste en Allemagne. En France, cependant, Marcel Pierre travaille avec un autre ingénieur de l'aéronautique, Henri Girerd, à la mise au point de son projet qui, les Alpes étant trop exposées, serait réalisé dans les Pyrénées. Le dossier est transmis au ministère qui en comprend toute la portée. Mais la débâcle de 1940 survient... La soufflerie n'est plus qu'un projet devenu irréalisable, presque un rêve, dont continuent pourtant de s'entretenir Henri Girerd, qui deviendra directeur du département d'aérodynamique à l'Office National des Études et Recherches Aéronautiques, Marcel Pierre, qui fut depuis le responsable de la construction et de la mise au point de la soufflerie de Modane, et André Raffin, qui sera le « chef de centre » de ladite soufflerie. A l'époque, ils étaient tous ingénieurs à la S. N. C. A. S. O.



● Dans l'intérieur du tunnel, les aubes du coude IV forment une sorte de gigantesque colonnade (24 m).



● Le « convergent » par lequel l'air du tunnel est concentré, accéléré dans la chambre d'expérience.

Un jour, dans un train, revenant de Vichy, Henri Girerd lie connaissance avec l'ingénieur général Coyne, des services hydrauliques, qui s'intéresse aussitôt à cette utilisation directe de l'énergie hydraulique : « Si, un jour, le projet est repris ; dit-il à Henri Girerd, venez me voir. Je vous indiquerai les sites les plus favorables. »

Pendant ce temps, en Allemagne, le Professeur Peters travaille sur une idée exactement semblable, aux proportions près. Les recherches aéronautiques vont vite dans le Reich en guerre ; elles exigent une vaste soufflerie sonique ; seule une chute d'eau alpine peut fournir la colossale énergie nécessaire. (D'ailleurs, dans quelque vallée du Tyrol ou de la Bavière, les installations seront plus à l'abri des avions alliés.) En 1944, la construction est entreprise dans la vallée de l'Inn.

Mais ces projets, tout le monde les ignore chez les Nations Alliées.

### Un roman d'aventure

La véritable aventure commence une nuit d'août 1945 par un coup de téléphone qui, d'Innsbruck, touche, à Paris, l'ingénieur général de l'aéronautique Paul Dumanois.

— Ici, Girerd.

Il a été envoyé en mission par le ministère de l'Air afin de rechercher les installations d'études aéronautiques que l'ennemi a pu réaliser ou projeter.

Or, sa voix lointaine annonce la découverte d'une colossale soufflerie que les Allemands ont

abandonnée, inachevée, au confluent de la vallée d'Etztal avec celle de l'Inn, près du village d'Etztal, à 43 km d'Innsbruck. Girerd est bouleversé par cette extraordinaire rencontre : la réalisation allemande est la transposition même des conceptions qu'il a lui-même mises au point avec son ami Pierre.

— Que faut-il faire ? demande-t-il en substance.

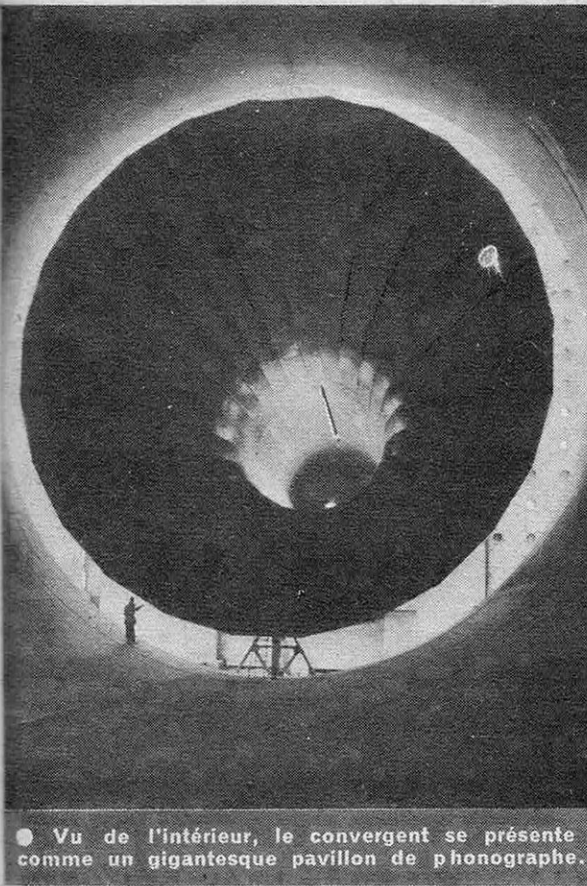
L'ingénieur général Dumanois ne ruse pas avec ses responsabilités :

— Si c'est transportable, transportez !

La décision était d'importance, et aussi la promptitude avec laquelle elle fut prise.

Bien d'autres décisions étaient possibles (et présentaient moins de risques d'« histoires » en cas d'échec) : détruire la soufflerie, achever de la construire sur place ou — solution administrative idéale — temporiser.

Aujourd'hui, on comprend que le moindre retard aurait privé la France de ce qui, dans les années à venir, sera un de ses plus beaux instruments de recherches scientifiques et lui vaudra de reprendre place, tout au moins sur le plan théorique, parmi les premières nations aéronautiques. Dans les mois qui suivirent, l'inspecteur général Dumanois montrera toujours autant de caractère. Sans lui, la soufflerie de Modane n'existerait pas. Aussi a-t-elle été officiellement appelée, par le ministre de l'Air : « Soufflerie Paul Dumanois », tandis que celui-ci recevait dans la cour d'honneur de l'École Polytechnique la Grand-Croix de la Légion d'Honneur.



● Vu de l'intérieur, le convergent se présente comme un gigantesque pavillon de phonographe.

Mais revenons à 1945. En Autriche, Henri Girerd prend contact avec les dirigeants de l'entreprise Dingler, de Deux-Ponts (Palatinat), spécialiste es constructions métalliques, qui avait entrepris pour le compte du Reich les travaux de montage de la soufflerie de l'Etztal : est-elle transportable, leur soufflerie ? Oui, répond l'entreprise.

Le 27 septembre, réunion au Ministère et « Henri Girerd est acrédité pour prendre toutes mesures en vue du but à atteindre ». Le 9 novembre, le ministre signe le marché de transfert avec l'inspecteur général Dumanois, représentant le Groupement de Recherches Aéronautiques, doté de la personnalité civile.

### Un jeu de puzzle à l'échelle du monde

Dans la vallée autrichienne au fond plat, type de vallées en U, la construction de la soufflerie n'en était qu'à son premier quart. Les pièces nécessaires à deux autres quarts étaient déjà réunies sur place. Quant au quatrième quart, il n'avait pas encore été livré.

Aussi commença en novembre 1945 le plus sensationnel jeu de puzzle jamais joué sur la terre. Les joueurs ont en mains le

plan qu'ils doivent compléter. Des morceaux manquent : ici deux paliers d'arbre, ici un moyeu de ventilateur, un arbre, etc. Ces éléments sont « quelque part en Europe ». Ils ont beau ne pas être petits (par exemple, un certain axe manquant est long de quelque 18 m, deux moyeux ont chacun la bagatelle de 7,50 m de diamètre), on ne sait si on pourra les retrouver...

Contact est pris avec le Professeur Peters qui, durant quatre ans, en Allemagne et en Autriche d'abord, à Modane ensuite, aidera les techniciens français à la réalisation de son œuvre. Par lui, on peut établir à quelles usines ont été commandées les pièces manquantes du puzzle. Les missions se succèdent à travers l'Allemagne, dans les diverses zones. Elles doivent se livrer à de véritables enquêtes policières.

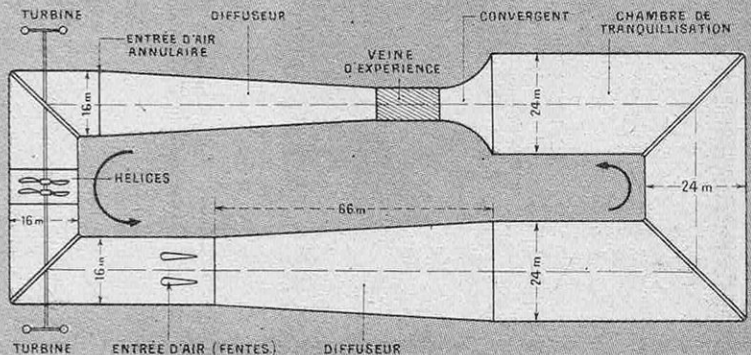
En particulier, les deux axes des ventilateurs (8,43 m de long, 75 cm de diamètre, 23 t) et les paliers de ces axes donnent beaucoup de fil à retordre. On apprend assez facilement dans quelle usine ils ont été fabriqués. Seulement, l'usine les a expédiés quelques jours avant l'arrivée des Alliés. Ils ne sont pas arrivés au Tyrol. Ils doivent donc se trouver « dans la nature » sur quelque voie de garage, sous les décombres de quelque gare. Mais, dans ce pays totalement bouleversé, cloisonné en quatre zones, couvert de ruines, comment retrouver des arbres d'acier, même de 23 t ?... On peut suivre leur trace, sur six wagons, jusqu'à Stuttgart ; mais là, plus rien...

Finalement, on les retrouve... près de New York !... Et savez-vous par quel chemin ils y sont arrivés ?... Par le Pacifique et San Francisco, après avoir été embarqués à Hambourg !

Il fallut de longs mois de démarches officielles auprès de l'armée, puis de l'ambassade américaine pour obtenir leur renvoi en Europe, qui fut enfin accordé, et gratuitement. Un cargo ramena les arbres à Marseille en mars 47 ; leurs paliers arrivèrent au Havre quelques semaines plus tard.

Les turbines Pelton, les plus grandes du monde, étaient encore inachevées, en zone américaine, à Heidenheim, chez Voith, le plus grand constructeur allemand de turbines. Ce qu'on put en trouver fut dirigé sur Grenoble, chez Neyrpic, le plus grand spécialiste français.

### SCHÉMA GÉNÉRAL DU TUNNEL EN CIRCUIT FERMÉ



## SCIENCE ET VIE

Les deux énormes « axes intermédiaires » reliant chaque turbine à son ventilateur (18,20 m de long, 1 m de diamètre, 24 t) étaient en fabrication chez Krupp, en zone anglaise. Introuvables ! Jusqu'au jour où on les dénicha sous des décombres. L'un n'était qu'ébauché ; l'autre, terminé, avait été gravement atteint par des éclats de bombes. On les envoya au Creusot, chez Schneider, qui les retoucha, les usina.

Des pièces destinées aux coudes du tunnel furent retrouvées en Bavière.

La trace d'une moitié d'arbre de ventilateur fut suivie jusqu'à son passage en zone russe.

C'était vraiment un sensationnel jeu de puzzle !

### A la recherche d'un site

Pendant ce temps, en France, avant de choisir l'emplacement où remonter la soufflerie, Marcel Pierre retourna voir l'ingénieur général de l'Hydraulique rencontré dans un train, sous l'occupation : quels sites pouvaient, à son avis, se rapprocher de celui d'Etztal et de ses 827 m de chute ? On envisagea tout d'abord Aston, dans la Haute-Ariège, et Bissorte, dans la vallée de l'Arc. Mais le premier était loin de toute voie ferrée. Quant au second, sa chute était trop haute et sa vallée, très resserrée, pas assez spacieuse pour l'installation de la soufflerie.

A Bissorte, cependant, un ingénieur de l'E. D. F. dit :



**ÉOLE 1951.** — C'est André Raffin, directeur de la soufflerie, grand maître des vents artificiels. Le voici, front soucieux, le 18 octobre 1950, juste avant le tout premier essai de l'installation.

Le montage des anneaux composant le tube a été une opération délicate. Les douze éléments des grands anneaux de 24 m de diamètre intérieur étaient d'abord assemblés au sol en un cercle parfait, puis redémontés, puis remontés verticalement.

— Vous devriez voir Aussois. Nous y reprenons les travaux.

Dans cette même vallée de l'Arc, à 4 km en amont de Modane, s'ouvrirait en effet un très vaste chantier de haute montagne. Il s'agissait de réaliser un projet conçu avant guerre, entrepris en 1939, interrompu en 40 : par une galerie de 16 km courant à flanc de montagne, à 2 000 m d'altitude, capter les torrents issus des glaciers sud de la Vanoise, des cimes de la Grande-Casse, de Chasseforêt, de la Dent Parrachée, bien connues des alpinistes. A la traversée des vallons, sept « prises » devaient permettre l'entonnement des eaux. Au bout du tunnel, sur le territoire de la commune d'Aussois, mais dominant directement le village d'Avrieux, un réservoir original était prévu : son barrage serait pour moitié du type « barrage-poids », pour moitié « barrage-voûte ». Mais la retenue n'avait pas besoin d'être énorme (4 millions de mètres cubes), car le régime des eaux issues des glaciers est le plus régulier qui soit. Puis, du réservoir au fond de la vallée de l'Arc, de 1947 à 1 100 m, ce serait une chute utilisable de 847 m.

Dès le premier coup d'œil, le site montrait des ressemblances avec celui de l'Etztal : la vallée de l'Arc s'élargissait à cet endroit comme pour permettre de vastes implantations. La hauteur de chute était de même ordre de grandeur que celle pour laquelle avait été conçue la soufflerie. Enfin, argument décisif, du fait des facilités qui en découlaient, la voie ferrée internationale de Modane était proche.

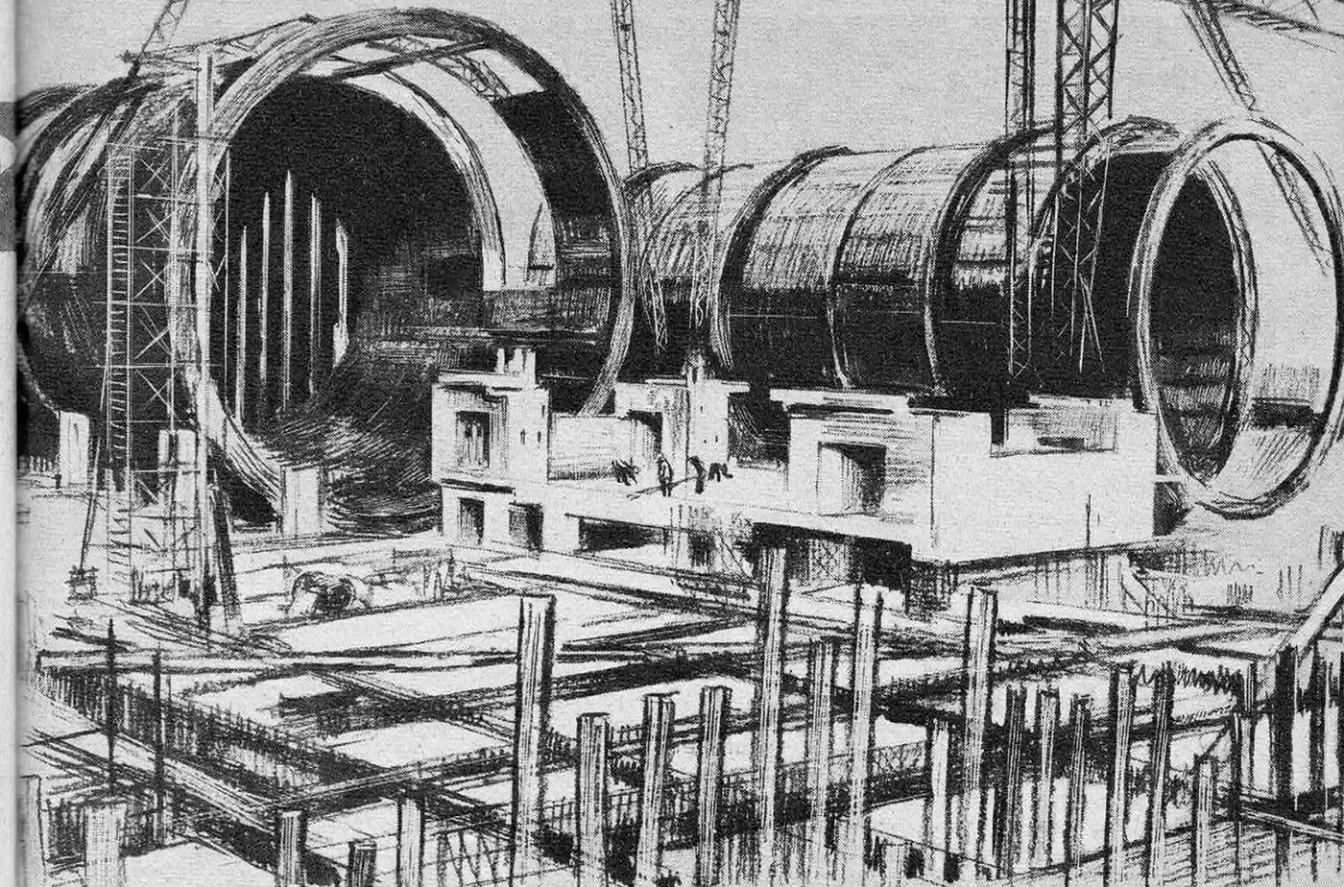
Cependant, la décision ne fut prise qu'après les avis très favorables que donnèrent sur place le Professeur Peters et le directeur de l'entreprise Dingler.

Dès lors, il n'y eut plus qu'à s'entendre avec l'E. D. F. L'accord se fit : l'E. D. F. construisit l'usine qu'elle avait prévue, mais, sur 325 millions de kWh de production annuelle, elle en céderait 60 à la soufflerie. En revanche, celle-ci devrait se plier à certains horaires, de telle façon qu'aux heures de pointe la production de courant puisse rester à son maximum.

### La reconstruction commence à Modane-Avrieux

Le déménagement pouvait commencer : du début de 1946 à l'été 1947, onze trains amenèrent le matériel du Tyrol à Modane par la Bavière et l'Alsace.

Trente hectares de prairies furent expropriés. Dès février 46, on sondait les terrains. Déjà, on prolongeait sur 2 400 m un tronçon de voie ferrée desservant une proche usine de produits chimiques appartenant à Saint-Gobain ; on jetait, sur l'Arc, un pont de 40 m en trois travées. Et bientôt



la locomotive diesel électrique acquise pour les besoins de la soufflerie pouvait amener les premiers anneaux.

En Autriche, tous les éléments de l'immense tuyau ont été découpés au chalumeau suivant les soudures antérieures, puis numérotées avec soin. Maintenant, les voici à pied d'œuvre, dans l'herbe ou la neige. Il faut les dresser jusqu'à 26 m de haut, sur les bases de fondations solidement établies dans un sol parfois marécageux, qu'on a dû affermir en y battant deux mille pieux. Ce n'est plus un subtil jeu de puzzle, mais un difficile jeu de construction. Il va durer quarante mois, d'août 1947 à novembre 1950.

Heureusement, le jeune chef de chantier, Henri Cachard, se révèle un « monteur-levagier » de grande classe et les ouvriers de l'entreprise Dinger (aucune autre n'était sur les rangs) ont déjà l'habitude.

Trois cent quatre-vingt-dix mètres de longueur. Des anneaux qui, sur une grande partie du tunnel, atteignent un diamètre intérieur de 24 m. Aux coudes du tuyau où deux cylindres se coupent à angle droit, des anneaux elliptiques d'une largeur de 34 m. Et 43 km de soudures électriques, qui ont usé 40 t d'électrodes!

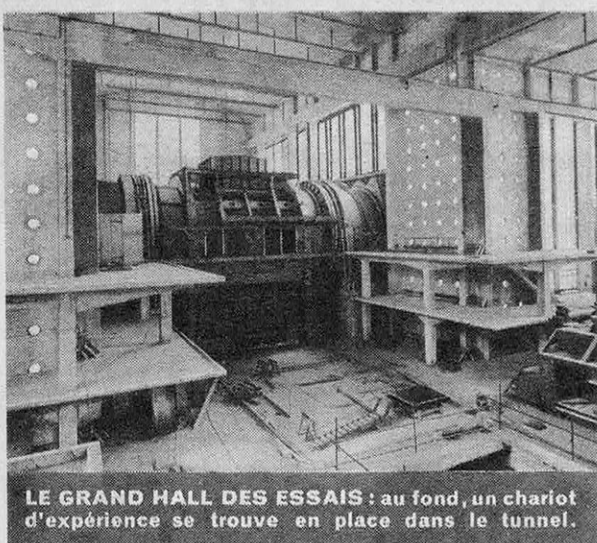
Cependant, ces chiffres exceptionnels ne donnent pas à eux seuls idée de la difficulté d'une telle entreprise ; il faut savoir qu'en regard les tolérances de construction étaient extrêmement strictes : 1/50 à 1/25 pour la distance entre les coudes du tuyau, 1/500 pour le diamètre du tuyau.

Encore le levage des éléments du tube ne fut-il que jeu d'enfants à côté de celui des turbines, axes de turbines et des ventilateurs, moyeux des ventilateurs, etc. On eut recours pour manœuvrer ces pièces énormes à un pont roulant qui, avec ses 20 m de haut et ses 64 m de long, masquerait la façade de l'Opéra. Et, comme il a été construit sur un terrain surélevé, il domine de 46 m le sol de l'usine. Pour « lever » ses éléments, il a fallu installer provisoirement un derrick de 42 m.

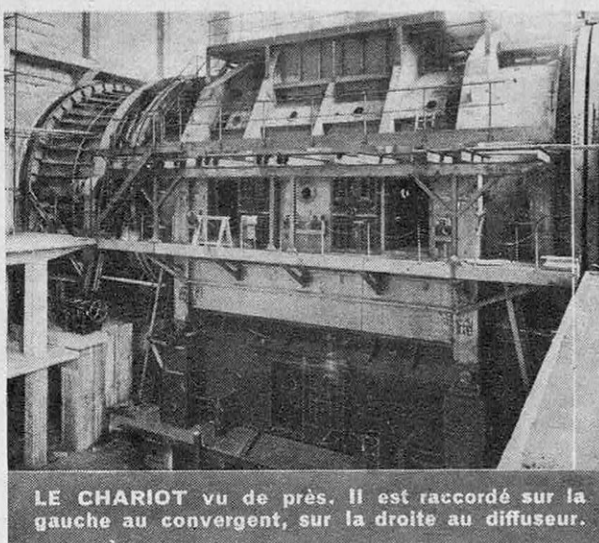
Le tube, à lui seul, pèse 3 600 t. Il n'est ancré au sol qu'en cinq points : aux quatre coudes et au niveau des ventilateurs. Partout ailleurs, il ne repose pas directement sur le sol et n'est que posé sur des colonnes d'acier dont chacune ne s'appuie elle-même que sur un ressort, dans un alvéole monté sur un piédestal de ciment. Grâce à ce système spécialement étudié, complété par l'aménagement de cinq joints de dilatation, sont absorbées les dilatations et les contractions que pourront valoir à cette masse d'acier les grandes variations de température auxquelles elle sera soumise.

#### La « mise en peinture »

Ces variations de température ont également posé un très difficile problème lorsqu'il a fallu peindre les 90 000 m<sup>2</sup> de tôles : des températures de - 30° doivent être prévues dans cette région ; et le frottement de l'air fera monter, lors des essais, la température intérieure à 70°, et



**LE GRAND HALL DES ESSAIS** : au fond, un chariot d'expérience se trouve en place dans le tunnel.



**LE CHARIOT** vu de près. Il est raccordé sur la gauche au convergent, sur la droite au diffuseur.

même à 120° lorsque seront essayés des moteurs à réaction.

La peinture aluminium était tout indiquée à l'extérieur, où il était nécessaire de doter la surface d'un intense pouvoir réfléchissant afin d'atténuer l'effet de la température ambiante. A l'intérieur, la protection devait être souple, adhérente, résistante et bonne conductrice de chaleur. La Société Ripolin a mis au point toute une série de peintures spéciales, variant selon les régions du tube, chacune des trois couches étant différente. La protection intérieure a été demandée à des peintures glycérophthaliques.

Ce qui compliquait encore tout, c'est qu'il fallut d'abord débarrasser les pièces d'acier de mauvaises peintures au brai de houille ou de pétrole dont les avaient couvertes les Allemands. On ne put enlever ces enduits que par un sablage énergique ; d'où, à l'intérieur du tube, de nouvelles complications, les délicates hélices devant être très soigneusement protégées contre la projection de sable par des bouchons étanches placés en travers du tunnel.

La « mise en peinture », confiée à l'entreprise Gaston Fumana, de Toulouse, posa des problèmes plus délicats qu'aucun autre, non seulement du point de vue technique, mais parce qu'ils mettaient en jeu des vies humaines.

Peindre l'extérieur du tube sur des passerelles volantes, c'était l'enfance de l'art pour des ouvriers spécialisés dans la peinture des constructions métalliques. A l'intérieur, l'affaire était bien autre ! Rien où s'accrocher dans ce tunnel, sinon, dans le haut, un fer en I. Aucun système d'échafaudage ne pouvait donner accès aux parois concaves, et cela d'autant moins que le diamètre du tube, dans certaines parties, changeait continuellement. L'entreprise imagina d'abord un échafaudage portant un axe correspondant à l'axe du cylindre et autour duquel tournaient, selon des rayons, des bras portant des passerelles. Mais deux légers accidents, heureusement sans conséquence, montrèrent que cet ensemble mi-souple mi-rigide était dangereux. Il fallait un système soit tout à fait souple, soit tout à fait

rigide. Finalement, B. Lamouille, ingénieur en chef des travaux de l'entreprise, réalisa la solution très élégante que nous détaillons pages 218 et 219 en illustrations et qui permit aux peintres d'accomplir leur tâche sans accident, plus heureux en cela que les autres corps de métier, car la firme allemande perdit un ouvrier et l'entreprise de ciment armé Dumez, responsable de la construction des bâtiments, un contremaître.

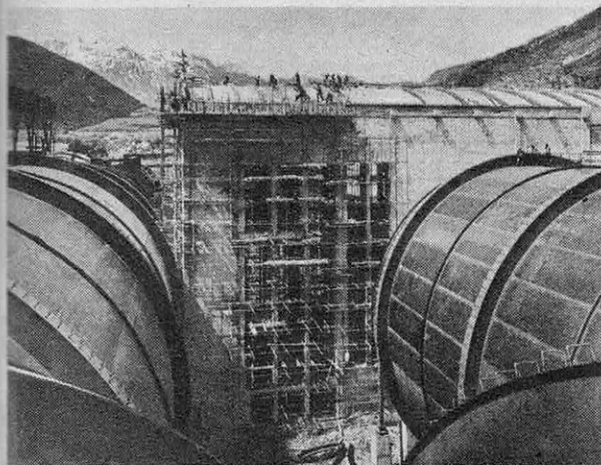
### Le « Génissiat de l'air »

Aujourd'hui, le tunnel est fini. Les machines sont en place. Les premiers essais ont eu lieu en octobre 1950. Mais la mise au point n'est pas achevée ; la régulation n'est pas installée, ni aucun des appareils de mesures aérodynamiques. Le bâtiment n'offre encore que la nudité de ses murs de ciment hauts de 32 m, d'un seul jet. On termine 1,500 km de routes intérieures. On draine le sol où, en certains points, remontent des eaux souterraines de l'Arc. L'an prochain, on construira un autre kilomètre de routes ; on luttera, par le goudron et le gazon, contre la poussière, ennemie des maquettes. Puis on entreprendra la construction des bâtiments de la direction et, à Modane, celle des immeubles et des villas destinées au personnel.

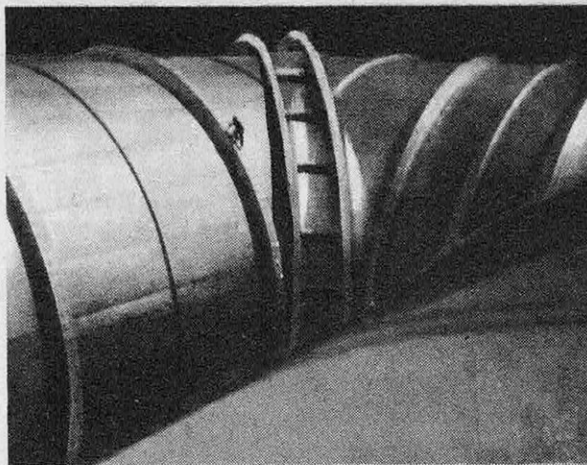
Devant ce gigantesque effort, une question vient naturellement à l'esprit : pourquoi le G. R. A., devenu depuis l'O. N. E. R. A. (Office national d'Etudes et de Recherches aéronautiques) a-t-il dépensé tant de milliards ? Pourquoi a-t-on créé ce « Génissiat de l'air » (la formule n'est pas de nous) ?

Il n'est pas nécessaire de démontrer longuement qu'une aviation moderne est nécessaire à une grande nation, que les calculs restent souvent impuissants, et que l'expérimentation aérodynamique ne peut guère être menée à bien que dans des souffleries.

Mais sans doute faut-il expliquer comment le facteur « dimension » joue, en la matière, un rôle essentiel, et, pour cela, dire très rapidement quelques mots des conditions de similitude aérodynamique.



**LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION** du grand hall entre deux tronçons du tunnel de la soufflerie.



**LE RENFORT DE CE COUDE** du tunnel à l'aspect d'une échelle, mais voyez l'homme à côté.

### Nombre de Mach et nombre de Reynolds

D'abord, un principe : l'effet est le même d'un corps se mouvant dans l'air ou de l'air se mouvant autour d'un corps. La correspondance peut donc être établie entre l'avion volant dans l'atmosphère et l'action immobile dans une soufflerie.

Mais dans quelle mesure une maquette en réduction peut-elle remplacer un avion en vraie grandeur ? Répondre est facile : s'ils sont aérodynamiquement semblables. Définir la similitude aérodynamique est autrement plus difficile.

On peut dire qu'il y a similitude géométrique lorsque, rien ne venant préciser l'échelle, la photo d'un avion et d'une maquette ne peuvent pratiquement pas être distinguées l'une de l'autre. Pour concevoir la similitude aérodynamique, il faut, au lieu de penser photo, penser cinéma ; il faut aussi imaginer que les filets d'air autour de l'avion et de la maquette peuvent être « visualisés ». Dès lors, sont aérodynamiquement semblables deux corps tels que deux films des écoulements de l'air sur leurs surfaces ne pourraient se distinguer l'un de l'autre.

D'un point de vue théorique, la similitude aérodynamique suppose une parfaite similitude géométrique avec, en plus, identité d'un certain nombre de « critères de similitude », dont les deux principaux sont le « nombre de Mach » et le « nombre de Reynolds ».

Le nombre de Mach (M), c'est tout simplement la vitesse de l'essai rapportée à celle du son. Un essai à  $M = 0,6$ , c'est un essai au 6/10 de la vitesse du son ; un essai à  $M = 1$  se fait à la vitesse du son.

Quant au nombre de Reynolds (Re), il est de définition plus complexe. Mais, dans la pratique, la correspondance de deux Re conduit à cette condition que le produit de la vitesse par une dimension quelconque de l'avion et par un coefficient dit de « viscosité cinématique » soit le même en vol et au cours de l'essai. Ce qui revient à dire que la vitesse de l'air sur la maquette doit être l'inverse de son échelle de réduction linéaire, à moins que l'on ne fasse varier le coefficient de viscosité cinématique, inversement proportionnel à la densité de l'air. C'est ce dernier principe

qu'appliquent les souffleries à pression ou densité variable, dont certaines, en Amérique, permettent d'opérer sous 30 atmosphères. Il n'est bien entendu, pas question de faire varier la pression dans une soufflerie d'aussi grandes dimensions que celle dont il est question ici, de Modane-Avrieux.

De tout ceci, il ressort qu'une maquette réduite au quart doit être soumise à une vitesse quatre fois plus grande que celle de l'avion. Or, pour que le nombre de Mach M soit égal dans l'essai et dans la réalité, il faut que les vitesses soient égales. On voit donc que l'on ne peut pas avoir à la fois les M égaux et les Re égaux. Selon la nature des expériences, on choisit d'égaliser l'un ou l'autre des critères de similitude. Le plus souvent, on est contraint à un compromis entre les deux conditions et on doit ensuite transposer les résultats par le calcul.

### L'intérêt de la soufflerie de Modane

Mais, si les dimensions de la maquette se rapprochent de celles de l'avion, on tend à concilier les deux conditions de similitude. D'où l'intérêt considérable de maquettes les plus grandes possible, donc de tunnels les plus grands possible.

La « veine » d'air ayant, à Modane, 8 m de diamètre, il semble qu'on doit pouvoir y étudier des maquettes point trop petites et même des éléments d'avion en vraie grandeur. C'est vrai pour les vitesses subsoniques ; mais, quand la vitesse approche de celle du son, des « ondes de choc » apparaissent entre la maquette et les parois de la « veine », ondes qui brouillent tous les résultats. Cette interaction des parois et du modèle se produit quand M atteint une certaine valeur qui est fonction du rapport : surface frontale de la maquette sur section de la veine. Ainsi pour  $M = 0,95$ , les maquettes ne peuvent pas, à Modane, dépasser 2,50 m d'envergure. Dans ces conditions, la veine de 8 m, qui peut sembler, au premier abord, très importante, n'est en réalité que très inférieure aux besoins idéaux. On constate donc que l'on n'est pas près de pouvoir essayer des avions modernes en vraie grandeur à la vitesse

## SCIENCE ET VIE

du son ! Jusqu'où ne faudrait-il pas reculer les parois de la veine d'expérience pour qu'il ne se produise pas d'ondes de choc ? On ne peut guère imaginer que la construction de telles souffleries soniques soit possible. Pour des veines de 30, 50, 80 m de large, quelles dimensions, quelle fabuleuse puissance ne faudrait-il pas ?

Et, si, maintenant, après ce voyage au pays de la théorie, nous redescendons sur terre, à Modane, les proportions de cette œuvre, pourtant gigantesque, ne nous apparaissent nullement excessives et demeurent raisonnables en leurs ambitions.

### Une soufflerie en circuit fermé

La soufflerie a la forme d'un serpent qui se mord la queue. Pourquoi ce circuit fermé ?

Question de profane. Nous l'avons posée à Robert Ducousset, ingénieur à l'O. N. E. R. A., chargé de la mise au point aérodynamique du tunnel.

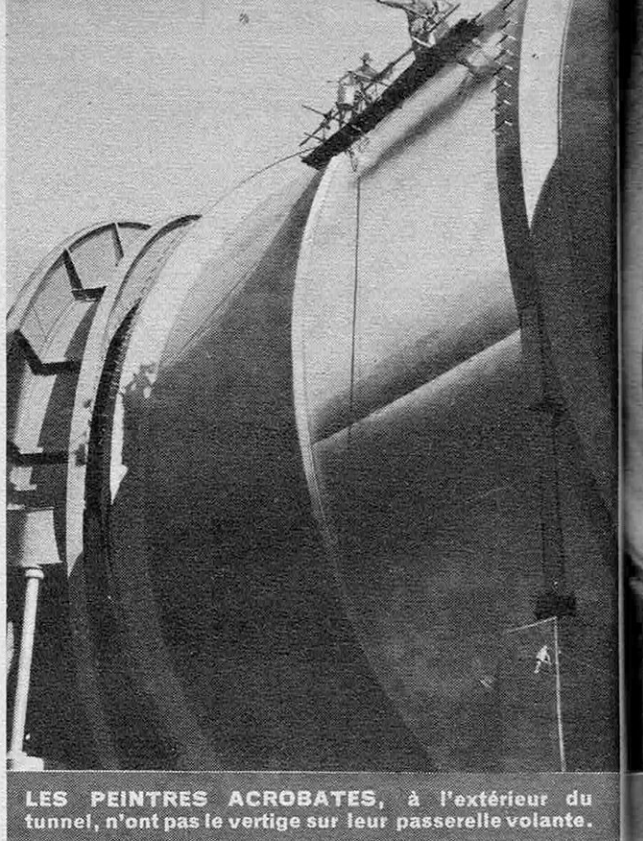
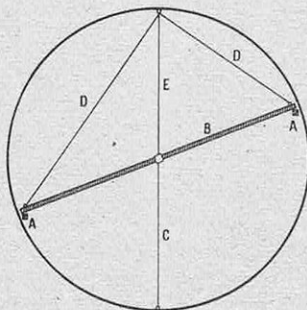
Étant donné que l'uniformité de l'écoulement (l'égale vitesse de tous les filets d'air dans la veine d'expérience) est une condition nécessaire dans toute soufflerie, on pourrait penser que le simple tube rectiligne conçu par Eiffel au début du siècle serait préférable et que les tournants qu'impose un circuit fermé provoquent dans l'air des turbulences nuisibles aux expériences.

En réalité, le circuit fermé présenterait un grave inconvénient s'il était plus ou moins circulaire : des phénomènes centrifuges s'y produiraient, qui donneraient à l'air des vitesses très différentes. Mais un circuit rectangulaire, avec virages à angle droit n'empêche pas une parfaite égalisation des écoulements : il suffit de placer en biais, dans les coudes, une série d'aubes verticales qui font « prendre le virage » aux filets d'air dans les meilleures conditions aérodynamiques ; simple question de calcul dans le dessin de ces aubes.

Dès lors que l'on peut obvier à l'irrégularité des écoulements qu'elles déterminent, les souffleries « à retour » apparaissent comme très intéressantes du point de vue énergétique : les ventilateurs n'ont pas à fournir la force nécessaire pour jeter en avant un volume d'air inerte ; ils n'ont qu'à donner une nouvelle impulsion à un vent déjà lancé à une très grande vitesse.

Mais, à Modane, ce n'est pas avec ce seul moyen qu'on obtient les vitesses considérables qui sont nécessaires : il faut accélérer l'air en le faisant

**LE « CIRQUE FUMANA ».** — C'est ainsi que les habitants d'Avrieux avaient baptisé, le printemps dernier, l'équipe de peintres qui, pour l'entreprise Fumana, se livra, durant des mois, à de folles acrobaties. Ci-dessus, la solution, toute géométrique, adoptée pour la peinture du tunnel : un axe d'acier est suspendu au point le plus haut du cylindre, il porte des bras (B) de la longueur d'un diamètre, qui portent eux-mêmes des passerelles (A). C, D et E sont appelés respectivement : filins grappe-cliel de tension, de traction des échafaudages, de support de l'axe.



LES PEINTRES ACROBATES, à l'extérieur du tunnel, n'ont pas le vertige sur leur passerelle volante.

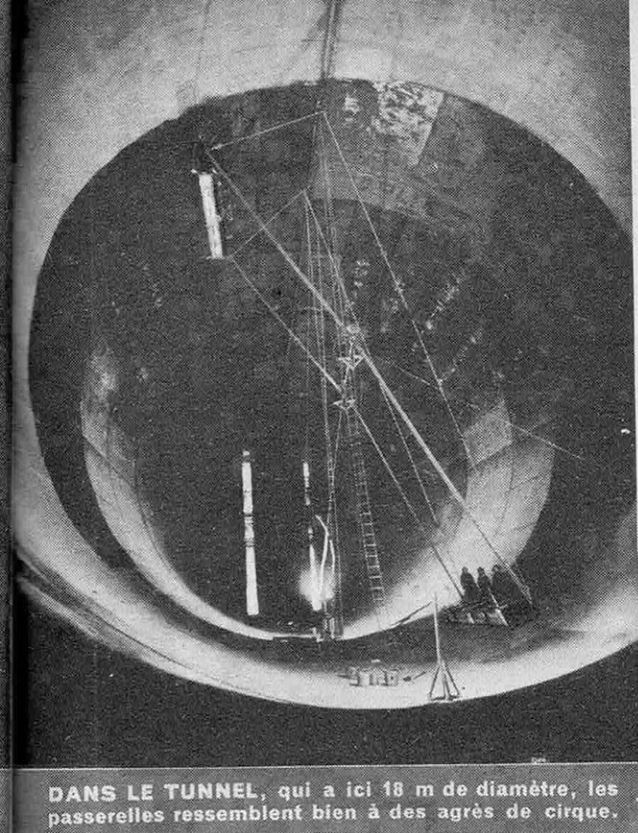
passer dans une sorte d'entonnoir que l'on appelle le « collecteur » ou, de préférence, le « convergent ». Ainsi, le diamètre du tunnel se rétrécit brusquement de 24 m de diamètre à 8 m. Et, dès qu'il atteint 8 m, il pénètre dans le grand bâtiment de la soufflerie qui est ainsi traversé par le goulet cylindrique de l'entonnoir. D'une longueur de 14 m et d'un diamètre de 8, ce goulet est entièrement abrité par un immense hall : il constitue la chambre d'expériences.

Puis le tunnel, se dirigeant vers les ventilateurs, doit reprendre peu à peu sa largeur initiale de 24 m. Nous disons bien : peu à peu. Là est l'explication du long développement qu'il a fallu donner au tunnel. En effet, si les parois s'écartaient de plus de 7°, les filets d'air en « décolleraient », ce qui créerait de graves remous, des tourbillons très nuisibles à la vitesse comme à la régularité du souffle. D'où la nécessité de n'augmenter la largeur du tunnel que selon cet angle de

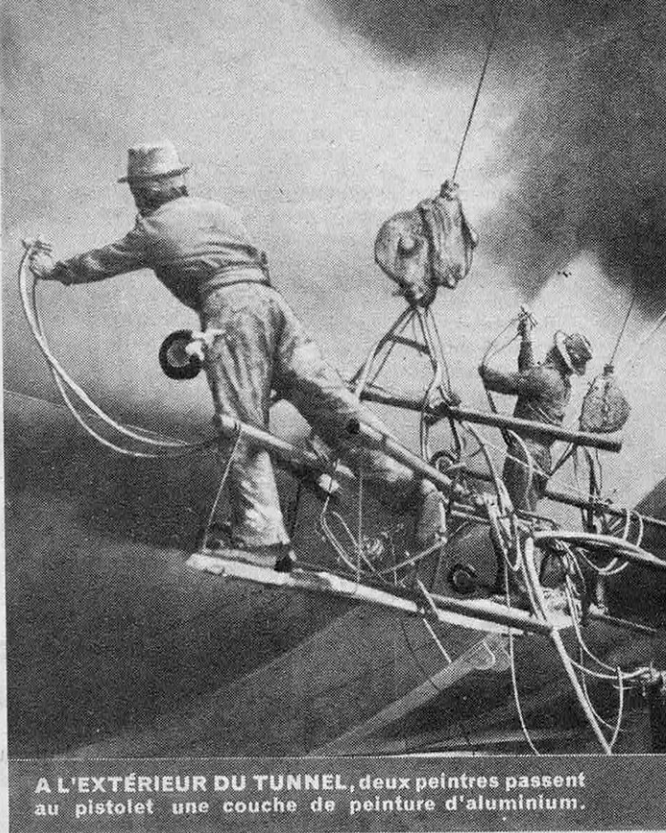
7° entre les parois. D'où, aussi, la grande longueur du circuit. Les deux sections, l'une avant les ventilateurs, l'autre au delà, à l'endroit où le tunnel s'élargit, sont appelées « diffuseurs » ; de l'extérieur, ils évoquent par leur forme quelque énorme lunette d'approche.

Puis, la largeur de 24 m de nouveau atteinte, l'air entre dans la « zone de tranquillisation », où les filets d'air sont régularisés.





**DANS LE TUNNEL**, qui a ici 18 m de diamètre, les passerelles ressemblent bien à des agrès de cirque.



**A L'EXTÉRIEUR DU TUNNEL**, deux peintres passent au pistolet une couche de peinture d'aluminium.

Ils parviennent ainsi, à nouveau, au « convergent ». Mais le convergent ne prend pas tout l'ensemble du flux : son entonnoir ne le capte que sur une largeur de 21 m, laissant à l'entour un anneau libre par lequel une partie de l'air retourne à l'atmosphère. Pourquoi ? Parce que les écoulements au long des parois sont de vitesse moins uniforme que les filets d'air du centre. On s'en débarrasse. On préfère diminuer la masse de l'air, donc sa vitesse dans la veine d'expériences, mais ne prendre que les filets d'air les mieux « tranquilisés », comme, en photographie, on diaphragme pour ne conserver que le centre du flux lumineux.

Pour reprendre l'image du serpent qui se mord la queue, celle-ci est, en l'occurrence, représentée par la partie la plus mince, la veine d'expériences ; les diffuseurs marquent l'élargissement progressif du corps qui, dans les chambres de tranquillisation, atteint sa grosseur maximum, terminée par la gueule ouverte qui avale la queue.

Pour simplifier, nous n'avons jusqu'ici parlé que d'une chambre d'expériences correspondant à la « veine ». En réalité, à la soufflerie de Modane-Avrieux, il y a trois chambres d'expériences amovibles, interchangeables, aménagées dans trois « chariots de mesure ».

### Comment se dérouleront les essais

Le goulet du convergent et le départ du premier diffuseur s'ouvrent dans le hall géant, à l'intérieur de l'usine. Imaginons la soufflerie en marche. Roulant sur des rails, un chariot s'avance et on le place de telle façon que le tunnel dont il

est traversé, la « veine » de rechange, s'ajuste exactement aux deux orifices béants aux murailles.

La maquette à étudier a été minutieusement disposée dans la veine ; les balances aérodynamiques sont en place ; tout est si bien paré que, sans perdre de temps, les essais commencent. Et, pendant ce temps, dans les deux autres chariots, d'autres équipes peuvent tranquillement préparer une autre maquette pour d'autres études.

Tout cela est assez clair. Il reste que, lorsque j'ai vu le chariot pour la première fois, je n'ai pas compris. J'ai cherché des yeux, et j'ai demandé :

— Où est le chariot ?

« Chariot », ce diminutif évoquait pour moi, sans que j'en prisse même conscience, un engin aux dimensions assez modestes. Mais, quand on m'eut dit : « Là, devant vous », je fus stupéfait. D'un coup, je venais de comprendre quelles proportions atteint toute chose dans cette soufflerie.

Là, devant moi, il y avait tout un édifice d'acier, une vaste maison de quatre étages, une superstructure de paquebot. Le « chariot » a 15 m de haut, 14 de long, 12 de large ! Et il pèse 392 t, autant que trois locomotives Pacific !

Un bruit assourdissant interdit la moindre parole : tout à côté, les ouvriers de l'entreprise Dingler percent des poutres d'acier pour achever le montage du second chariot ; quant au troisième, il est à peine ébauché.

Lorsqu'un chariot doit prendre sa place dans le tronçon manquant du tunnel, le tube du diffuseur, mû par un simple moteur de 15 ch, très démultiplié, recule quelque peu, puis revient en

● Sous un débit de 12 m<sup>3</sup>/s tombant de 847 m, deux turbines de 5,015 m de diamètre développent 55 000 CV. Tous les éléments n'avaient pas encore été fabriqués en Allemagne, aucun n'y avait été usiné. C'est la firme française NEYRPIIC, de Grenoble, qui a été chargée de les achever. D'ordinaire, une turbine est dessinée d'après les données de la chute. Ici, les turbines existaient quand la chute fut choisie. Il fallut donc « jouer » sur les autres éléments de l'installation, en particulier sur les injecteurs. Un petit détail qui a son... poids : chacun des boulons fixant les augets pèse 65 kg.

donnant automatiquement les six composantes de l'effort aérodynamique global : *traînée* (composante horizontale, force qui doit être vaincue par le moteur), *portance* (composante verticale, force de sustentation), *dérive* (composante latérale), et les trois « moments » de *roulis*, *tangage* et *lacet*. L'équipement en balances et autres instruments de mesure, de pression en particulier, différera quelque peu selon les chariots, chacun devant être spécialisé en vue de certaines recherches.

### La place de Modane dans le monde

En principe, à Modane, la vitesse de l'air peut varier entre  $M = 0,2$  et  $M = 0,95$ . (Ce qui, pour fixer les idées, correspond très approximativement à 180 et 1 150 km/h.)



**RECORD DU MONDE :  
DES TURBINES PELTON  
DE CINQ MÈTRES**

place. On verrouille le chariot des deux côtés. On gonfle des joints de caoutchouc qui assurent l'étanchéité, et, dès lors, le tunnel circulaire n'a plus aucune solution de continuité : le serpent s'est mordu la queue.

Le vent artificiel peut être aussitôt déchainé. Les « souffleurs » — lisez : les expérimentateurs — n'attendaient que lui, dans la chambre insonorisée où ils contrôlent les instruments de mesure.

La technique des « balances » aérodynamiques est très perfectionnée. Ces appareils sont de types divers. Mais, pour Modane, la conception et la réalisation des balances a posé à l'O. N. E. R. A. des problèmes très difficiles, l'ampleur des proportions modifiant tout le problème.

Finalement, on a mis au point des balances

Il existe des souffleries où ces vitesses sont plus grandes. On a même obtenu en Amérique des vitesses de  $M = 10$ , mais cela dans des « veines » dont la section atteint à peine quelques décimètres carrés.

Il y a aussi des souffleries où la « veine » est plus grande, ne serait-ce que celle de Chalais-Meudon, dont la section utile est une ellipse de 16 m sur 8.

Mais il n'y en a pas au monde où un si important volume d'air soit entraîné à une telle vitesse. Il s'en faut même de beaucoup.

Ici, quand les 110 000 ch donneront à plein, il passera chaque seconde dans la veine 15 000 m<sup>3</sup> d'air à une vitesse d'environ 1 100 km/h, soit 300 m à la seconde. Par un effet exactement analogue à celui des « trompes », cet air aspiré dans

le « convergent » sera en dépression : 0,527 atmosphère seulement.

Pendant des vitesses supérieures pourront être atteintes, mais sur une faible section de la veine seulement, et grâce à un artifice. C'est la technique américaine de la « bosse transsonique ». Le tunnel d'expériences est rétréci par une bosse d'un profil très étudié qui crée, à son voisinage, une accélération des filets d'air (en somme, l'équivalent du « ressaut » hydraulique). Ainsi, à l'écoulement uniforme, est substitué un écoulement non uniforme, mais où des accélérations locales permettent de dépasser, sur d'assez faibles sections, la vitesse du son.

Certes, dans ce cas, les maquettes étudiées seront de petites dimensions. Certes, les vitesses auxquelles elles seront soumises devront être assez arbitrairement estimées. A Modane, l'ampleur des dimensions de la soufflerie n'en permettra pas moins d'expérimenter à  $M = 1,15$  des maquettes de 1,60 m d'envergure, quatre fois plus grandes que dans toute autre soufflerie au monde pour de telles vitesses.

Mais ce n'est pas tout. On compte dépasser largement la vitesse du son.

Comment ? Par quel nouvel artifice ?

Simplement grâce à une autre soufflerie.

Elle est en cours d'études ; elle va être bientôt mise en fabrication ; elle sera construite à côté de la première, au delà du pont roulant et de la conduite forcée.

Cette fois, dans une « veine » carrée de 2,24 m sur 2,24 m, l'air atteindra deux fois et demi la vitesse du son.

Une autre soufflerie ? Mais pourquoi à Modane, déjà si bien pourvu ?

Parce que la formidable puissance qu'elle exigera, aucun secteur de distribution électrique ne peut la fournir sans de graves inconvénients ou sans de difficiles précautions. Le plus simple est de la demander directement aux glaciers de la Vanoise.

Et c'est aussi le plus économique, car on estime qu'à cette « prise directe », en ne transformant pas l'énergie cinétique en électricité puis de nouveau l'électricité en énergie cinétique, on gagne environ 45 p. 100.

## Le carrousel des 110 000 ch

Je n'entendrai pas les tempêtes vrombir : les pales des hélices sont en cours de montage. Ce qui m'a permis de pénétrer dans le carrousel où étaient lâchés il y a quelques mois, où seront lâchés à nouveau dans quelques semaines, les 110 000 ch tournoyant en ronde infernale.

Là où un homme ne pourra tenir debout, là où régnera un vacarme dominateur, je trouve au contraire le plus surprenant des silences.

Un silence noyé dans le clair-obscur, où mes pas résonnent. Un silence de cathédrale.

En ce moment, aucun chariot de mesure n'obture le « convergent ». Je monte par une échelle dans cette fabuleuse corolle de fleur.

Je descends la pente et saute dans la chambre de tranquillisation (24 m de haut !).

Une douce teinte gris vert m'environne. Nulle aspérité, nulle différence de nuance, nul premier plan, nul relief. Ces parois parfaitement lisses m'envoûtent. Heureusement, au fond, après ces lignes circulaires, voici la verticalité de lignes strictement droites, les aubes du coude n° IV.

Dans ce tunnel tiendrait une maison de six étages. La Porte Saint-Denis, qui a 22 m sur 22, s'y écornerait tout juste.

Je m'approche du mur vertical des aubes parallèles. J'ai l'impression d'être dans les coulisses d'un théâtre fantastique, de pénétrer entre les portants qui vont me conduire vers quelque décor inconnu. Et le décor est plus merveilleux encore que je n'imaginai. Me voici entre les coudes IV et III. Le jour n'arrive qu'à peine, noyé dans un vert terne, comme sous la mer.

En avant comme en arrière, des aubes. La lumière joue doucement sur leurs courbes aérodynamiques. Mes yeux croient y voir une colonnade : une cathédrale décidément. Mais Henri Cachard, qui m'accompagne, m'arrache à mes pensées en me racontant l'histoire entendue la veille de ce paysan qui, lorsque l'on commençait à parler de la soufflerie, demanda à un ingénieur :

— Quand vous le fabriquerez, votre vent, il faudra nous avertir, pour que nous puissions rentrer nos vaches.

Pierre de Latil

Photos de Photopress (Grenoble) et de l'auteur

● Dans le village tout proche d'Avrieux (150 habitants dans l'agglomération principale), la vie continue. Fenaïson, moisson, semailles suivent leur rythme éternel. Mais une seconde division a dû être ouverte à l'école, certains ouvriers ou techniciens de la soufflerie vivant là avec leur famille ; l'O. N. E. R. A. a mis un baraquement à la disposition de l'Inspection académique pour loger cette nouvelle classe. Et, depuis 4 ans, on a enregistré 8 mariages d'ouvriers du chantier avec des filles du pays.



38<sup>e</sup> Salon de l'Automobile

OCTOBRE 1951

# SCIENCE ET VIE

vient de publier son  
NUMÉRO HORS SÉRIE ANNUEL

## **L' AUTOMOBILE ET LA MOTOCYCLETTE**

- TENDANCES ET RÉALISATIONS 1951-1952
- LA CARROSSERIE
- LA SAISON SPORTIVE AUTOMOBILE EN 1951
- L'EXPORTATION AUTOMOBILE
- CAMIONS, AUTOCARS, POIDS LOURDS
- MOTOCYCLES LÉGERS ET GROSSES MOTOCYCLETES

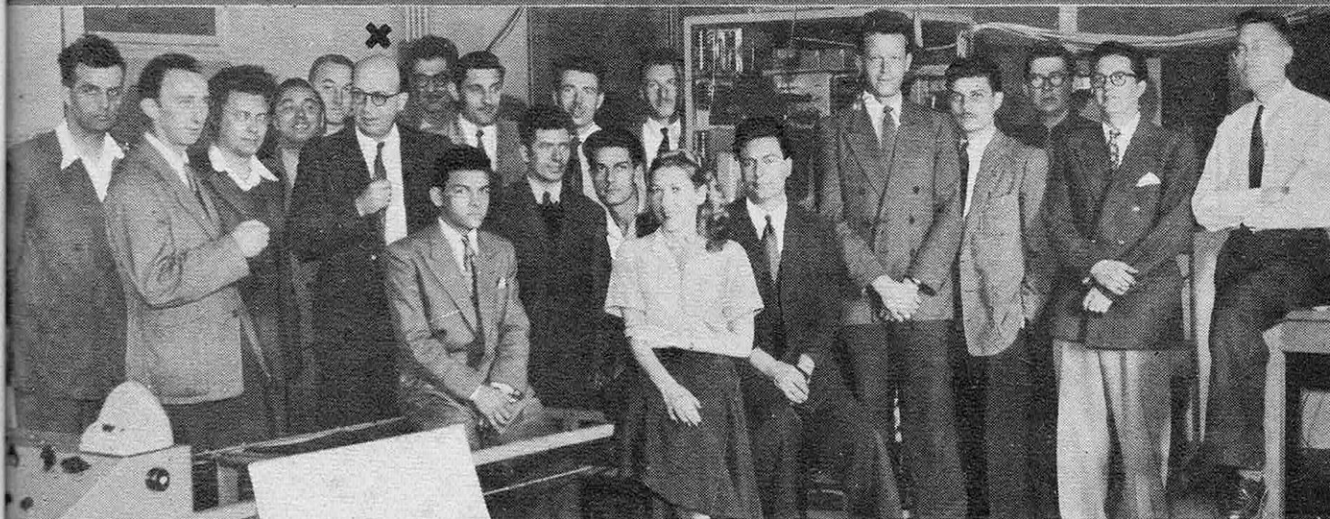
ET TOUTES LES CARACTÉRISTIQUES DES MOTEURS,  
CHASSIS, CARROSSERIES DE TOUTES LES VOITURES  
ACTUELLEMENT CONSTRUITES DANS LE MONDE

**192 PAGES**

**EN VENTE PARTOUT : 200 FRANCS**

et à nos bureaux : 5, rue de La Baume, PARIS-VIII<sup>e</sup>

Georges-Albert Boutry et son équipe présentent...



G. A. BOUTRY (X) ET LES TECHNICIENS DU LABORATOIRE D'ÉLECTRONIQUE ET DE PHYSIQUE APPLIQUÉES

## ...UNE GAMME DE PROCÉDÉS FRANÇAIS DE TÉLÉVISION EN COULEURS

La télévision en couleurs n'a encore, à ce jour, été réalisée qu'aux États-Unis et en France. Nous avons demandé à Paul Guth de silhouetter pour nos lecteurs les membres de l'équipe qui, en moins d'un an, a mené à bien cette difficile entreprise.

**L**A France, en matière de télévision, s'est longtemps maintenue au tout premier rang. C'est seulement du fait de la guerre et, plus encore, des difficultés qui suivirent, que nous sommes, en ce domaine, distancés par des pays dont l'économie a été moins affectée. Encore notre retard est-il plutôt dans la réalisation, dans l'équipement, que dans la recherche. Le système mis au point en France est le plus fouillé, celui dont la définition est la plus parfaite. Seul, le manque de moyens empêche, chez nous, un essor comparable à celui que connaît la télévision en Amérique ou même en Angleterre.

Malgré cela, les recherches continuent et la réalisation que nous rapportons aujourd'hui apparaîtra au monde entier comme un témoignage du dynamisme français. Il s'agit de la télévision en couleurs, domaine où, en moins d'un an, une équipe française a réussi le tour de force de combler, à bien peu près, nos dix ans de retard sur les États-Unis.

Pour comprendre l'ampleur de cette réalisation (dont nos lecteurs ont la primeur), il faut bien préciser qu'il s'agit de prises de vues en couleurs. Couramment, aux États-Unis, on peut, sur les postes ordinaires de télévision, adapter un dispositif qui donne aux émissions une coloration pas-

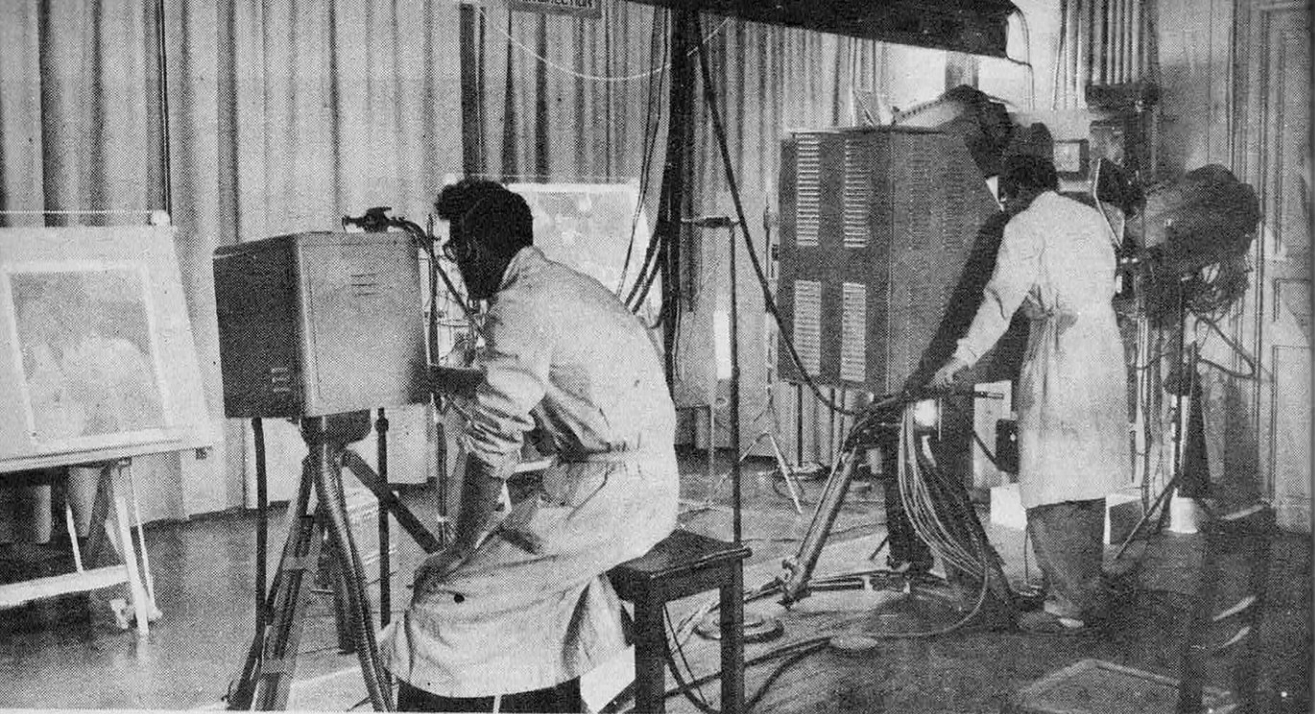
tellisée. C'est coloré, mais ce n'est pas la retransmission pure et simple des couleurs. Ce système (celui de la Columbia Broadcasting) a été retenu l'an dernier, de préférence à d'autres (1), parce qu'on pouvait l'adapter aux postes ordinaires. Mais qu'il ne soit pas parfait, c'est admis. La perfection, on la poursuit encore. En juillet dernier, le magazine américain *Time* publiait sur sa couverture le portrait de l'ingénieur David Sarnoff qui venait, pensait-on, de faire accomplir aux recherches de la R. C. A., compagnie qu'il dirige, un grand pas vers cet idéal qu'on veut à la fois précis et d'un prix raisonnable.

En France, à l'époque, exactement, où Sarnoff donnait sa démonstration, une équipe française montrait confidentiellement à quelques amis qu'il faudrait désormais, en matière de télévision, compter avec les recherches conduites dans notre pays.

Georges-Albert Boutry tient, en ce moment, la tête dans les recherches scientifiques françaises sur la télévision en couleurs.

Nous commençons cet entretien à son domicile, rue Falguière. Un appartement de professeur, où la bibliothèque mange la plus grande partie de

(1) Voir *Science et Vie*, n° 390 (mars 1950).



● Le studio expérimental du Laboratoire de Ménilmontant : on distingue au plafond la herse qui fournit des éclairages de couleur et d'intensité entre 1 000 et 20 000 lux. *A gauche,*

une camera monotube utilisée pour les prises de vues à séquence d'images. *A droite,* une camera expérimentale universelle à trois tubes de prise de vues pour la couleur.

l'espace. Au sommet, entre deux violons, qui semblent indiquer un vif penchant pour la musique, un portrait.

— Newton, le plus grand physicien du monde !... Saviez-vous qu'il a passé vingt et un ans de sa vie à faire de l'alchimie et qu'il n'a consacré à la physique que les miettes de temps qui lui restaient ?

Georges-Albert Boutry tient toute droite une tête ronde qu'une calvitie dénude. De fines ridelettes d'attention s'incrument dans la peau du crâne. Derrière les lunettes, les yeux sourient. Il bourre sa pipe avec soin, l'allume, en tire quelques bouffées.

— Je suis né dans la bonne ville du Mans, en 1904, très précisément.

Il est assez malicieux pour sa bonne ville natale et m'en fait un portrait à la Kafka.

Heureusement, il trouva au lycée une atmosphère qui allume encore son regard.

— Des professeurs magnifiques, surtout les littéraires !

Georges-Albert Boutry pétillait déjà alors de toute la verdure d'un esprit libre.

Avec une ironie qu'il sait judicieusement doser, il déclare aujourd'hui :

— Non, non, je ne suis pas un scientifique ! Le scientifique est un homme qui accepte toutes sortes de choses, notamment le concept de la réalité. Moi, je n'arrive pas à l'encaisser. Avez-vous jamais vu un physicien douter de sa propre existence ?

» Le scientifique a raison en partie de se spécialiser. La science est devenue si complexe qu'on ne peut plus posséder aujourd'hui qu'un seul sujet. Mais, pour moi, cette spécialisation est la plus horrible des choses. J'ai l'impression d'une amputation. »

### Du collège au Conservatoire

Au sortir du lycée du Mans, une carrière aux aventures universitaires classiques le conduisit à l'agrégation. Il fit sa thèse de doctorat en 1928 sur la photoélectricité, sujet neuf à l'époque.

— Voyez !... ce qui prouve que je ne suis pas un scientifique : j'ai persuadé mon éditeur de m'en tirer un exemplaire sur papier Lafuma.

Après quelques années au lycée Saint-Louis, il prend, en 1936, la direction du Laboratoire d'Essais du Conservatoire national des Arts et Métiers. Tâche copieuse, qui le fait collaborer au développement industriel du pays sous toutes ses formes.

En 1949, ayant abandonné ses fonctions au Conservatoire, excepté sa chaire d'électronique, il fut à l'origine de la création des Laboratoires d'Électronique et de Physique appliquées, où il poursuit en ce moment ses recherches.

— Oui, nous consacrons le plus clair de notre activité à la télévision en couleurs. Qu'est-ce que cela veut dire ? Quand vous viendrez au laboratoire, on vous montrera de belles images, en couleurs très séduisantes : n'en déduisez pas que tous les problèmes sont résolus et que les temps sont proches où vous pourrez les voir à domicile ! On en est encore fort loin. ...N'en déduisez pas non plus que nous proposons, que nous désirons faire adopter par qui que ce soit un système quelconque de télévision en couleurs. Nous nous sommes placés sur un autre plan : bien définir les conditions du problème, apprendre à transmettre « de bonnes images aux moindres frais », permettre un jour aux dirigeants de ce pays ou d'autres nations de juger des mérites respectifs des divers systèmes.

Il souligne combien il importait de bien situer

d'abord les incidences optiques et physiologiques du problème.

— Vous savez que, dans tous les systèmes de télévision, comme au cinéma, les images se succèdent les unes aux autres sur un écran, à une cadence déterminée ; l'illusion du mouvement procède de la superposition de ces images successives ; on aura la sensation de mouvement continu et d'un éclaircissement constant de l'écran si la fréquence de répétition des images est suffisante... si elle ne l'est pas, l'œil percevra un « papillotage » d'abord, une décomposition des mouvements en images fixes, ensuite : souvenez-vous de l'époque héroïque du cinéma.

» Pour faire une image en couleurs, on profite du fait que toute sensation colorée peut être reproduite en superposant sur l'écran trois éclairages monochromatiques de longueurs d'onde (donc de couleurs) constantes, mais d'intensité variable : c'est déjà le principe de l'impression en couleurs industrielle. On réalisera cela en télévision soit en projetant en même temps sur l'écran unique les trois images monochromatiques (système simultané), soit en les faisant se succéder dans le temps (systèmes séquentiels) ; s'il n'y a, dans le principe, qu'un système simultané, il peut y avoir nombre de systèmes séquentiels ; chaque image de télévision, vous le saviez, se décompose en « lignes » ; chaque ligne peut s'analyser en « points » ; je peux donc songer à transmettre l'une après l'autre les trois images monochromatiques entières (systèmes à séquence d'images), ou à

envoyer successivement sur l'écran une ligne rouge, une ligne verte, une ligne bleue, et ainsi de suite jusqu'à reconstitution de l'image totale (systèmes à séquence de lignes), ou à superposer des fractions de lignes (systèmes à séquence de points).

» Vous concevez que les variantes peuvent être nombreuses. Pour chacune, l'œil travaille dans des conditions différentes ; pour chacune il faudra étudier ces conditions, apprendre à les ajuster de façon que l'œil examine dans le confort des images qui lui paraîtront satisfaisantes et qu'on aura obtenues pour la plus faible dépense possible d'argent et d'énergie. Alors, alors seulement, on pourra sainement comparer les uns aux autres les divers systèmes et dire lequel ou lesquels sont préférables. »

### Du morse à la télévision

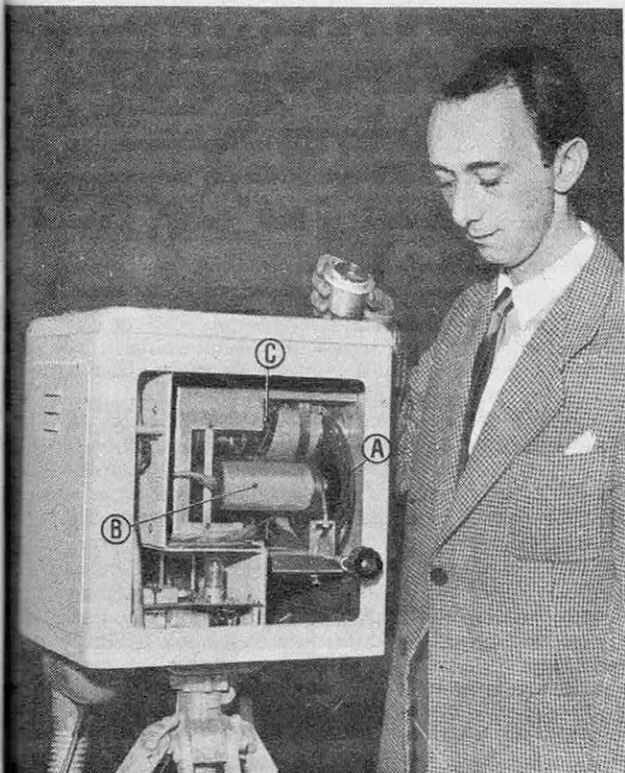
— Vous comprenez maintenant l'importance de l'optique physique et physiologique pour notre travail. Pour en saisir les incidences mathématiques et radioélectriques, il va falloir creuser jusqu'à la source du problème. Partons de l'idée de message.

» Vous êtes loin de moi ; je désire vous dire bonjour ; je connais trois façons de vous communiquer ce message : le télégraphe, le téléphone, la télévision.

» Utilisons le morse ; mon message est réduit à deux manifestations : ne rien entendre, entendre quelque chose ; je suis maître du rythme de la manipulation et puis prendre tout mon temps pour transmettre mon message.

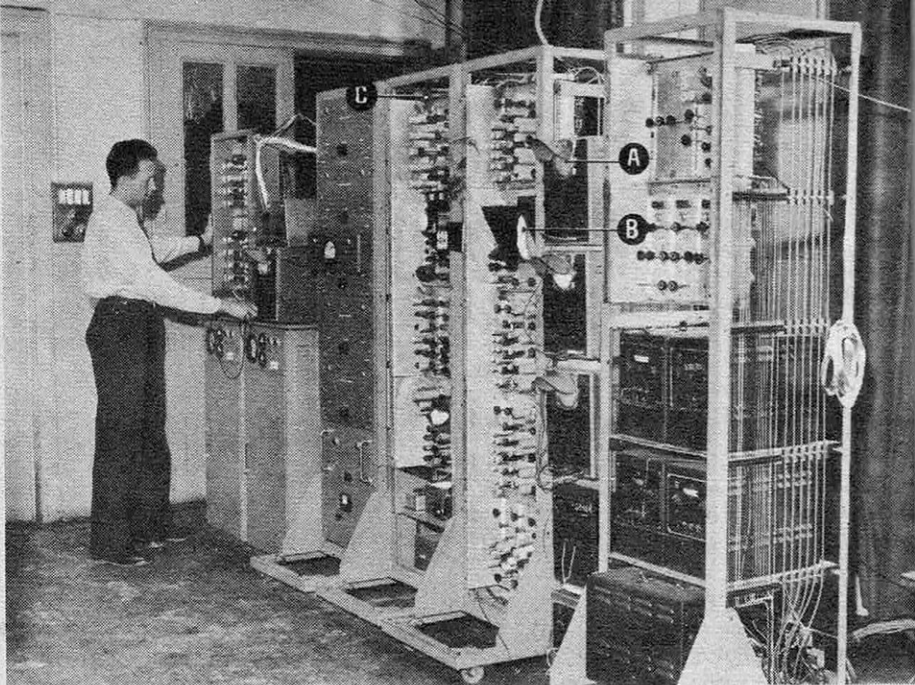
» Si je vous téléphone, mon message devient plus complet : c'est la reproduction de ma voix même qui vous dira « bonjour ! », avec son timbre (enfin... à peu près). Mais je n'ai ainsi enrichi mon message qu'en en compliquant beaucoup la transmission : *grosso modo*, au lieu de transmettre une fréquence unique interrompue ou non, je dois transmettre toutes les vibrations comprises entre 200 et 3 000 périodes par seconde : mon message, qui après tout sera toujours « bonjour ! », occupera une bande de fréquence qui peut être cinquante fois plus large que pour le télégramme transmis en morse.

» Mais, pour vous dire bonjour, je puis faire mieux encore : faire paraître mon image sur un écran ; vous entendrez et vous verrez l'homme qui vous parle. Désormais, le message à transmettre est d'une extrême complexité ; je ne disposerai, pour transmettre chaque image, que d'un temps très court. Il est clair que la largeur de la bande de fréquence dont j'aurai besoin pour le transmettre est d'autant plus grande que ce temps est choisi plus petit et que le nombre de détails à transmettre dans l'image sera plus grand : avec les standards actuels de la télévision française (441 lignes, 25 images/seconde), la largeur



← Une camera pour prise de vues du système à séquence d'images (succession d'images entières) le plus simple. En A, le disque tournant porteur des trois groupes de filtres colorés ; il est actionné par le moteur blindé spécialement visible en B ; on distingue en C le tube de prise de vues. 225

● Ce groupe de baies reçoit, contrôle et envoie en ligne les signaux fournis par la camera universelle qu'on a vue à droite sur notre photographie de la page 224. On distingue en A les oscillographes de contrôle pour chaque couleur; un autre oscillographe visible en B vérifie la superposition des trois images; la baie C contient les générateurs annexes (ceux qui assurent la synchronisation, etc). Cet organisme, occupant une pièce, permet par sa souplesse l'étude des dosages de couleurs en vue d'éviter dans la pratique un gaspillage aussi onéreux que superflu.



de cette bande est de l'ordre de 3 mc/s, 600 fois la largeur de la bande téléphonique, 30 000 fois celle du morse !

» Si la sympathie que je vous inspire est telle que vous désiriez avoir jusqu'à la couleur de ma peau et de mes yeux pendant que je vous parle, il vous en coûtera (puisque nous devons transmettre trois images monochromatiques là où une suffisait en noir et blanc) trois fois plus en largeur de bande, au moins théoriquement : 1 800 communications téléphoniques simultanées pourraient passer dans la bande que vous accaparez ainsi ! »

### Gaspillage

On doit pouvoir tout de même réduire les frais. « Il faut les réduire ! » De telles largeurs de bandes limiteraient fâcheusement le nombre de stations de télévision possibles dans chaque pays et entraîneraient la construction d'émetteurs et de récepteurs exagérément dispendieux. G.-A. Boutry attire mon attention sur un point auquel on n'a pas songé d'abord, car on a construit la télévision de façon empirique, sans l'asseoir sur des principes judicieusement analysés.

— Dans l'image télévisée, nous transmettons plus d'informations qu'il n'est nécessaire. Quand je vous dis *Bonjour !* dans la télévision en noir et blanc, on gaspille les neuf dixièmes : le fond du décor, tout ce qui n'est pas ma tête, ce fond qui reste fixe et que vous ne regardez pas. Pour la télévision en couleurs, ce sera un gaspillage à la Sardanapale. L'expérience a prouvé que, parmi les milliers de laines de tapisseries des Gobelins, l'observateur ne peut pas distinguer plus de 250 teintes. Si je donne 125 nuances au téléspectateur, il se déclarera parfaitement satisfait.

» Il est donc inutile de fournir à l'œil autant d'informations qu'en contient le spectacle à transmettre. Je veux vous transmettre en télévision en couleurs le tableau de Van Gogh : *L'Homme à l'Oreille coupée*. J'en fais trois images : une rouge, une verte, une bleue. Je les superpose sur un

écran. Je m'aperçois qu'en conservant tous les détails de l'image verte, en réduisant les exigences sur l'image rouge et en remplaçant l'image bleue par un brouillard, j'obtiens le même résultat qu'en détaillant à fond les trois.

» En effet, ce qu'on oublie d'ordinaire, c'est que nous sommes tous myopes pour le bleu, presbytes pour le rouge. Il est donc inutile de vous montrer ce que vous ne verriez en aucun cas.

» Voilà le point de départ d'une « théorie de l'information visuelle » qui rejoint des préoccupations mathématiques très générales et qui nous intéresse beaucoup. Deux membres de notre équipe, Dormont et Mandelbrot, travaillent ces problèmes.

» Il peut y avoir aussi des moyens plus économiques les uns que les autres de transmettre les informations nécessaires à la production d'une image : vaste problème de radioélectricité théorique et pratique. »

### A Ménilmontant

L'entretien se poursuit au Laboratoire d'Électronique et de Physique appliquées, Rue du Retrait, dans la partie haute de Ménilmontant, si alpestre qu'à côté une société de gymnastique s'intitule les *Ménilmontagnards*.

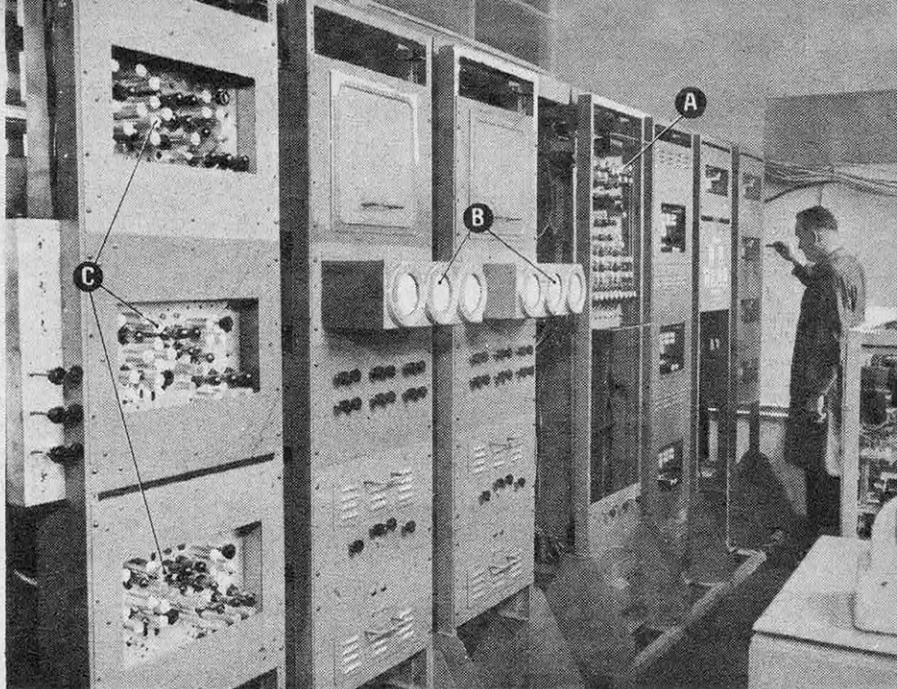
G.-A. Boutry me montre les appareils de la télévision en couleurs, qui occupent deux étages.

— Nous avons parlé théorie. Voici maintenant les réalisations. Au-dessus de nous, Champeix et son équipe étudient et fabriquent les tubes photosensibles qui équiperont nos cameras. Vous avez devant vous une sorte de machine universelle qui peut se transformer rapidement et simplement de façon à reproduire les uns après les autres les différents systèmes trichromatiques.

» Le récepteur, d'abord : nous projetons les trois images monochromatiques sur un écran unique où elles se superposent exactement, à l'aide de trois objectifs indépendants. Trois



La salle de commutation. En ➔ A, le circuit « flip-flop » pilote, à fréquence réglable; en B, le contrôle du fonctionnement du commutateur; en C, les divers aiguillages sur les trois câbles de sortie.



amplificateurs de puissance distincts, trois oscillographes spécialement construits pour cet office; des images très brillantes et auxquelles on peut donner, si besoin, plus d'un mètre de largeur. D'ailleurs... »

Nous nous asseyons. On éteint les lumières. On me donne une petite séance de projection. Sur l'écran apparaît un tissu pourpre qui servira de fond de décor. Sur cette pourpre passent des échantillons d'étoffes, des reproductions de tableaux de Matisse, une jeune employée de la maison qui vient faire admirer sa blondeur, parler et sourire. Les couleurs sont nettes, riches, nuancées.

Changeons d'étage.

— Voici l'installation d'amplification et de commutation qui est le nœud vital de notre machine. Ici, nous recevons les messages envoyés par nos caméras et nous les transformons à notre guise; nous pouvons les superposer, les analyser et les transmettre dans le temps comme il nous convient: image par image, ligne par ligne, point par point quand il le faudra, sur une voie, sur trois voies. Comme nous ne diffusons rien à l'extérieur du laboratoire, nous transmettons sur câbles coaxiaux innervant les divers étages. Mais, au-dessus de nous, l'équipe dirigée par Ducot a déjà commencé l'étude des problèmes posés par la diffusion des messages colorés et par leur transmission sur câbles hertziens.

Une autre porte: le studio.

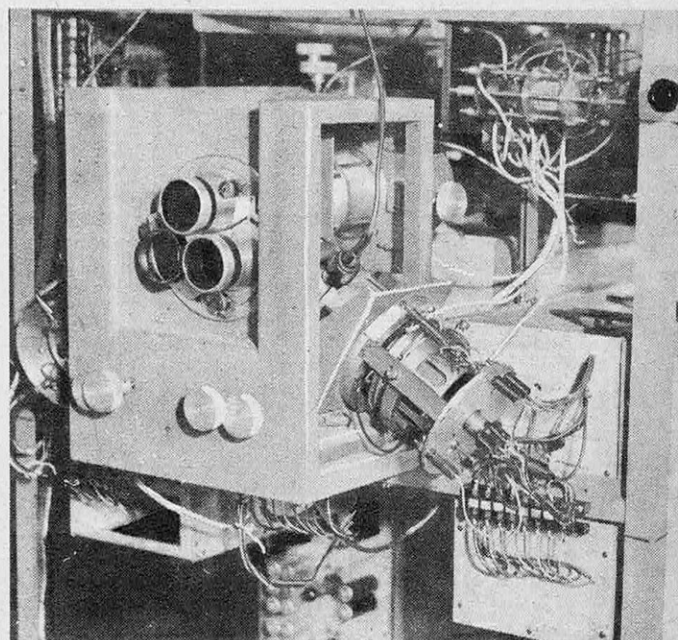
— Nous utilisons, voyez, deux types de caméras; l'une est, avouons-le, une copie à peine modifiée de la caméra utilisée en Amérique par la Columbia Broadcasting Co pour l'exploitation de son système à fréquences d'images; nous voulions en faire nous-même l'expérience. L'autre est bien différente; elle contient trois tubes analyseurs d'images, capables de fournir simultanément ou séparément les trois composantes monochromatiques de la même image... Je crois bien que vous ne trouverez de caméras de ce genre qu'ici et près de New York, aux laboratoires de la puissante Radio Corporation of America. Attention! il n'y a pas ici de copie: les réalisations sont tout à fait différentes dans les deux cas.

Outre son agrément, la télévision en couleurs aura une utilité majeure dans une foule de cas. Elle fera assister les étudiants aux opérations chirurgicales dont ils n'ont en ce moment qu'une vue fragmentaire, à la jumelle, dans l'entassement des amphithéâtres abrupts comme des puits. Elle reproduira aussi fidèlement des spectacles où les couleurs jouent un rôle capital. Ce ne sont là que des exemples au hasard,

### Une équipe homogène

Mais la grande joie de la maison, c'est son esprit d'équipe.

Dans celle de Ménilmontant figurent tous les climats et tous les caractères de notre pays.



L'un des récepteurs d'étude du laboratoire de Ménilmontant. On distingue les trois objectifs de projection et, placés à 120° l'un de l'autre, les trois oscillographes fournissant chaque composante monochromatique de l'image, avec leurs blocs de déflexion et de contraction.

## SCIENCE ET VIE

Cela n'empêchera pas l'homogénéité, au contraire.

M. Aschen, l'Alsacien d'une cinquantaine d'années, me regarde de biais, à travers ses lunettes, du haut de sa corpulence. Il a connu la radio petite fille. Il a fabriqué les premiers amplificateurs après la guerre de 14. Son prestige d'ingénieur-docteur s'allie à la délicatesse de ses doigts de réalisateur. Il est l'une des trois têtes de l'équipe.

M. Louis Le Blan, marseillais, est la seconde. Trente et un ans. Un menton gras d'empereur romain. Des cheveux frisés.

Dans l'aventure de la télévision en couleurs, il s'est spécialisé dans la réception et la commutation.

— Le signal qui aboutit à la formation de l'image est produit par la camera à un très faible niveau, de l'ordre du millivolt. M. Aschen s'occupe de ce signal jusqu'au niveau de 0,1 V. Moi au-dessus ; je le transforme de façon à le rendre utilisable au choix pour l'un des trois systèmes que nous pouvons actuellement réaliser (séquence d'images, séquence de lignes, émission simultanée) et je l'amplifie jusqu'à 100 V. »

### Les problèmes optiques

Paul Billard, vingt-huit ans. Un Parisien déplumé du crâne, au petit minois rieur que coupe un grand nez. La Sorbonne et l'Institut d'optique le hissèrent au diplôme d'ingénieur. Il est l'opticien de la maison. On l'a chargé aussi de monter une camera dite séquentielle.

— Vous savez que la télévision procède par lignes, comme l'écriture. Chaque fois qu'on revient sur une ligne, il faut que la couleur ait changé. Il faut donc qu'il y ait devant la camera des filtres colorés donnant une variation de couleurs au moment où on balaie l'image. On obtient ce résultat au moyen d'un disque muni de filtres colorés dont la vitesse est parfaitement synchrone avec celle du balayage électronique.

Il se reprend :

— Il y a un mot peu scientifique là dedans. C'est *parfaitement*. Disons qu'il fallait que ce soit « le plus synchrone possible ». On hésitait entre deux principes : ou bien un moteur synchrone accroché sur le secteur avec un générateur de synchronisation en phase constante avec le secteur, ou bien un moteur que l'on obligerait à se maintenir en phase avec les signaux de synchronisation de l'ensemble. On a choisi le premier principe : le plus difficile.

» Deux types de problèmes optiques se sont posés. A l'émission et à la réception. A l'émission, il s'agissait de prendre trois vues différentes : rouge, verte, bleue. Il était difficile de placer les trois tubes au même endroit. Et surtout d'avoir assez de lumière, car on partageait les faisceaux lumineux en trois parties.

» A la réception, il était possible d'avoir trois points de projection différents, mais il fallait concevoir un tout autre système où n'apparaissent pas les erreurs de superposition.

» Les solutions que nous avons mises en œuvre ici sont différentes de celles qu'on paraît utiliser aux U. S. A. »

### Synchronisation, alimentation...

René Chambas, Auvergnat de trente ans, répond par monosyllabes :

— Licence ès sciences... École supérieure d'Électricité... Je me suis occupé des prises de vues... Les grandes histoires ç'a été la superposition électrique des images à la prise de vues. Il fallait conserver la superposition optique obtenue par Billard... Et puis le générateur des signaux... Et la synchronisation... Il fallait obtenir des résultats stables malgré les variations du secteur...

Raoul Genève, trente ans, Marseillais. Il est passé par Centrale, la licence ès sciences et l'École d'Électricité de Grenoble.

Sa spécialité, c'est l'alimentation.

— L'alimentation en force stabilisée qui fournit la haute tension à tous les circuits récepteurs.

Il s'est affairé autour des amplificateurs et des « circuits flip-flop ». Sa langue fourche sur ce joli mot « flip-flop ».

— On appelle circuit flip-flop celui où l'état électrique des tubes ne peut choisir qu'entre deux valeurs déterminées une fois pour toutes : c'est le circuit de base des commutateurs électroniques et des machines à calculer.

### Études, dessin, montage

Je réussis enfin à faire prisonnier un agent technique.

Louis Enselme, vingt-cinq ans, est un Parisien en blouse grise.

Il a passé son baccalauréat à Gennevilliers, dans une École complémentaire « assez évoluée ». Pour voir du pays, il s'est engagé dans l'aviation pendant cinq ans comme radio.

Il a fait les plans, les dessins, les montages sous la direction de Raoul Genève.

Un autre Parisien : Roger Brun, vingt-sept ans, un blondinet.

Il a passé le certificat d'études, le brevet élémentaire. Pas le baccalauréat.

— Ici, j'ai fait les dessins des pièces mécaniques pour les bases de temps.

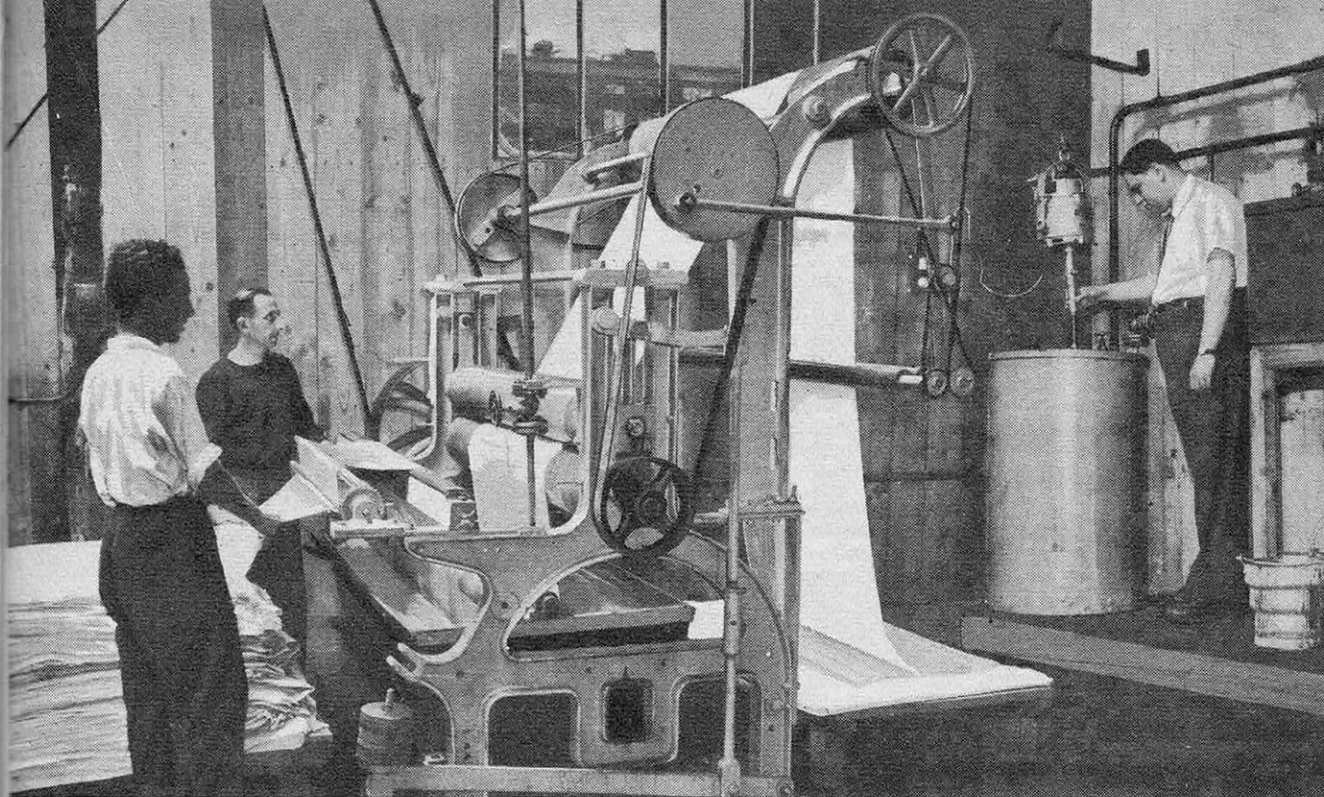
Il m'explique, d'une voix calme, irriguée de précisions :

— Sur l'écran, le spot (le point d'impact des électrons sur la face phosphorescente du tube), c'est un point fixe, sans aucune intervention extérieure. Pour former l'image avec ce spot, on doit le déplacer suivant deux directions perpendiculaires. Ce déplacement se fait par un champ magnétique, produit par un ensemble assez complexe : dans le sens vertical, base temps-image ; dans le sens horizontal, base temps-ligne...

Au loin, le long des pentes de Ménilmontant, les clacksons assourdis des autos, les sonneries des cloches, les rumeurs montent vaporeusement de Paris.

« Il est interdit aux appareils de tomber en panne ! » déclare dans le studio une inscription signée, majestueusement : LA DIRECTION.

Paul Guth



● Chaine expérimentale de traitement des tissus. L'ultime préparation du bain de « texylonage » se fait dans un petit cylindre (à l'arrière-plan) ; le tissu passe plusieurs fois dans

la cuve du « foulard » avant d'être essoré entre deux cylindres, puis plié. Le débit est de 600 à 700 m de tissu à l'heure sur les grandes chaînes et peut atteindre 1 200 m/h.

## LES FIBRES " SILICISÉES " RÉSISTENT MIEUX A L'USURE

Si ce traitement tient ses promesses et s'il se généralise, nos vêtements coûteront un peu plus cher, mais dureront beaucoup plus longtemps, vingt ans, dit-on. Seulement, parviendra-t-il à s'imposer ? Ce n'est pas un hasard si certaines fibres artificielles hier réputées presque inusables, s'usent aujourd'hui à peu près comme les autres.

**D**ES nouveautés d'un vif intérêt pratique ont été présentées au public, durant ces dernières années, par les spécialistes de l'industrie textile. Nous avons vu apparaître les tissus *infrissables*, les tissus *imperméables*, sans parler des fibres artificielles « fortes », aux propriétés remarquables, dont les *nylons* sont l'exemple le plus connu.

Voici maintenant autre chose : un tissu que ses fabricants jugent assez solide pour le proclamer « *inusable* », qualité qui serait pratiquement beaucoup appréciée des usagers. Il ne s'agit pas d'une fibre artificielle, mais d'un traitement d'une portée absolument générale, qui permettrait de rendre les fibres, comme les tissus, réfractaires à l'usure. Bien que l'« explication » technique de l'*inusable* ainsi conférée ne soit pas parfaitement élucidée, les chiffres attestés par les *appareils d'usure* sont assez probants pour

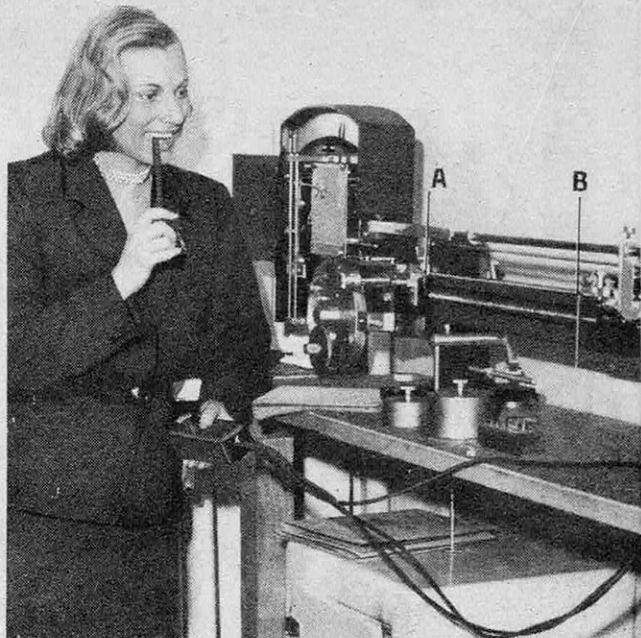
que ses inventeurs nous promettent, grâce à la « silicisation » des fibres textiles, des complets qui dureront vingt ans !

### Principe des fibres « protégées »

Voici de nombreuses années que les chercheurs du monde entier ont songé à accroître la résistance des tissus, en renforçant les fibres par des particules d'un produit très dur, tel que la silice. Dans cette conception nouvelle, la structure des fibres « protégées » s'apparenterait à celle... des marches du métro, où l'on voit scintiller, dans le ciment gris, des centaines de cristaux noirs d'un composé dur, bien connu des fabricants de meules abrasives : le *carborundum*. C'est ce *carborundum*, résistant et inusable qui porte préjudice à nos semelles, tandis que le ciment se trouve protégé. Un problème analogue s'est posé pour la protection de la tour Eiffel,

## LABORATOIRE D'ESSAIS DE RÉSISTANCE DES FIBRES TEXTILES ET DES TISSUS

Dans l'industrie textile, comme dans toute autre industrie, le laboratoire d'essais tient une grande place, que ce soit dans la phase initiale d'étude d'un nouveau procédé de fabrication ou pour contrôler les échantillons prélevés au cours des différentes étapes de la fabrication elle-même. Ici nous trouvons l'appareil classique qui sert à détailler le comportement d'un matériau soumis à un effort de traction : le « dynamomètre ». Chaque fois, il est adapté au cas spécial envisagé, mais, fil, tissu, caoutchouc ou acier, le principe est le même, et un graphique donne le résultat de l'expérience. L'« éclatomètre » concerne déjà plus particulièrement les textiles. Quant aux appareils étudiant l'usure des fibres ou des tissus, ils ont spécialement été conçus pour cet usage, et celui auquel on se réfère le plus souvent est sans conteste l'« abrasimètre » du chanoine Pinte, car il se rapproche sensiblement de l'usure naturelle des tissus par frottement. Ces appareils, grâce à leur automatisation, ne requièrent qu'un personnel réduit. Leur grand intérêt, dans le cas présent, est de permettre une comparaison entre la résistance des fibres ou tissus traités par « texylonage » et ceux qui n'ont pas été traités.



**ESSAI DU FIL A LA TRACTION.** — Le fil à éprouver est et B, et une tension de plus en plus forte lui est appliquée. Un style enregistre, sur un graphique, l'allongement du fil en

érodée par les poussières industrielles et les scories que les vents d'Ouest amenaient des usines d'Issy et de Billancourt. On a été conduit à étudier une peinture « hérissée », dont les aspérités protègent le « film » à base d'huile de lin adhérent au métal.

Dans le cas des tissus, il fallait réaliser autour de chaque fibre une cuirasse à la fois souple et résistante, qui n'en entrave pas les mouvements. Certains chercheurs parvinrent à déposer, sur les fibres ou entre elles, des produits protecteurs, mais ce dépôt restait superficiel et ne résistait ni à l'usage, ni au nettoyage. Si l'on tentait de le renforcer, le tissu perdait souplesse et légèreté au point de devenir inutilisable. On se trouvait fort loin de la solution, qui consiste à intégrer le produit dur à la fibre elle-même.

### Nécessité d'un « lubrifiant »

La notion de « hérissement » est incomplète, car l'usure des tissus a deux raisons : d'abord leur frottement contre des objets extérieurs ou des tissus analogues ; ensuite, leur mouvement incessant, ce qui engendre des frottements internes.

La nature a résolu très ingénieusement le problème du « glissement interne » pour certains organes du corps humain, tel que le cœur, grâce à un enveloppement dans une membrane séreuse, qui forme une capsule emplie d'un liquide « lubrifiant ». Dans les jointures articulaires, comme le genou, une humeur, la synovie, joue un rôle analogue. Dans un domaine tout différent, celui des machines, nous avons vu apparaître les *cousinets au graphite*, où la matière lubrifiante, utilisée sous forme solide, se trouve incorporée au métal de soutien.

Ainsi, le problème est double ; il faut lubrifier intérieurement et cuirasser extérieurement. C'est pourquoi le « matériau » sur lequel ont jusqu'ici porté les recherches est la *silice*, qui offre précisément ces deux qualités.

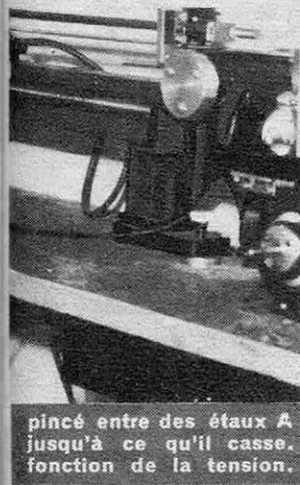


**ÉCLATOMÈTRE.** — Le tissu, tendu entre des mâchoires annulaires, est soumis, jusqu'à éclatement, à une pression d'huile qui s'exerce sous une membrane souple.

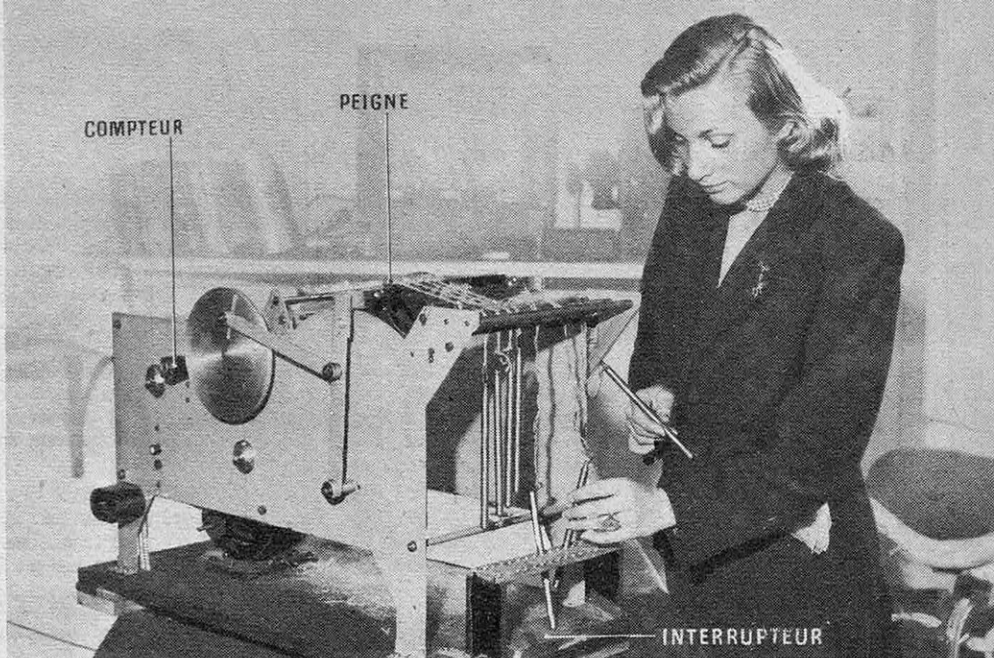
Il est difficile d'admettre que la silice puisse jouer un rôle de lubrifiant : verser du sable dans le carter d'un moteur n'a jamais passé pour une opération recommandable ! Pourtant, la silice pulvérisée de façon extrêmement fine devient douce comme du talc et favorise parfaitement les mouvements de rotation et de glissement des fibres textiles.

### Un merveilleux revêtement microscopique

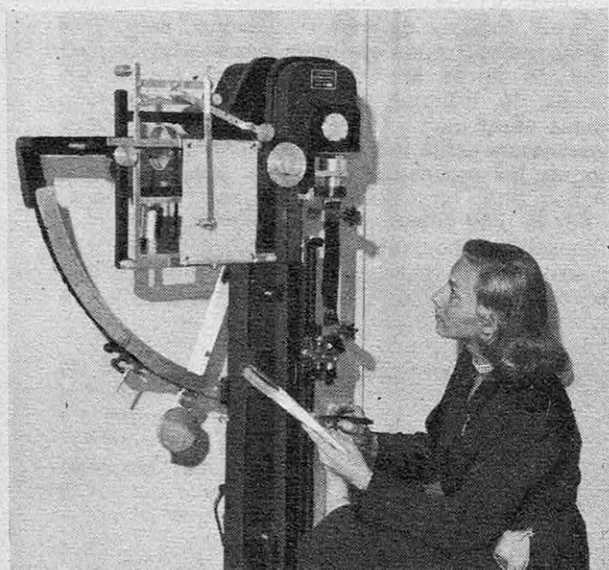
Premier en date, le *procédé américain* utilise une « farine de silice » obtenue par broyage après



pincé entre des états A jusqu'à ce qu'il casse, fonction de la tension.



**RÉSISTANCE DU FIL A L'USURE.** — Les fils, tendus par des poids, passent dans un peigne en mouvement de va-et-vient. Lorsque les fils sont usés, les poids tombent sur un interrupteur et arrêtent le moteur ; un compteur indique les coups d'usure.



**DYNAMOMÈTRE A TISSU.** — La personne préposée aux essais relève les indications qui donnent l'allongement de la bande de tissu en fonction de la tension.



**ESSAI D'USURE DE TISSU.** — Cet appareil est l'abrasimètre du chanoine Pinte. Il assure l'usure tissu contre tissu sous une pression nettement déterminée.

calcination. La matière première employée est de la silice naturelle, traitée par la soude vers 800°, de façon à obtenir un silicate qui, attaqué par un acide relativement fort (sulfurique, chlorhydrique ou même acétique), donne finalement de la silice hydratée qui précipite.

Ce précipité est ensuite « dispersé » dans l'eau avec un émulsifiant, qui permet d'obtenir un mélange homogène. En plongeant l'étoffe dans cette eau contenant la « microsiline » en suspension, les particules se déposent plus ou moins régulièrement ; seulement, elles s'en iront avec

la même régularité lors du premier lavage ! Pour y remédier, on revêt les fibres silicisées d'une « chape » imperméable, formée de résine synthétique (résol). C'est là le défaut : le tissu devient méconnaissable et la fibre cassante.

Dans ce qu'on appelle le procédé hongrois, on imprègne le tissu de silicate de soude, en le trempant dans un bain de ce produit, puis dans un bain acide de neutralisation. Il y a précipitation de la silice sur les fibres, avec une bien meilleure pénétration. Malheureusement la silice, ainsi fixée sur les fibres demeure hydratée ; elle est gela-

## SCIENCE ET VIE

tineuse et soluble dans les lessives alcalines. Ici encore, il est nécessaire de la recouvrir, de l'enrober avec des produits de la catégorie des résols, dont nous avons dit les inconvénients.

Dernier en date, le procédé français ne nécessite plus de revêtement. On utilise un silicate organique. On obtient directement de la silice sous forme cristalline, et non plus un hydrate. D'après les expériences de laboratoire, la silice ainsi obtenue pénètre profondément dans les fibres ; elle résiste aux lavages et assure, de façon satisfaisante, la double fonction de « hérissément » et de « lubrification ». La consistance des tissus est à peine modifiée, ils présentent simplement un peu plus de « main » (d'épaisseur).

### La résistance

Le traitement français « Texylon » à la silice microscopique a, en tout cas, pour effet fondamental d'augmenter trente ou quarante fois la résistance à l'usure par frottement. La résistance dynamométrique, ou résistance à la traction, des tissus et fils est également augmentée dans de notables proportions, pouvant atteindre 20 %. Encore ne tient-on pas compte, en l'occurrence, du fait que, si les essais dynamométriques comparés viennent après les essais d'usure, l'amélioration de résistance dynamométrique s'en trouve fortement accrue, le tissu non traité étant handicapé par son usure préalable.

Des chiffres précis ont été enregistrés par de nombreux laboratoires officiels et privés, tels que le Conservatoire des Arts et Métiers, le Laboratoire de l'Institut Textile de France et autres. Des mesures particulièrement intéressantes ont été effectuées par le chanoine Pinte, directeur du Centre de Recherches de la Soierie et des Industries textiles de Lyon. Les résultats fournis par sa « machine à coups d'usure », tissu contre tissu, sont les suivants.

Un tissu neuf non traité casse au bout de 17 412 coups ; le même tissu, traité, ne présente aucune usure apparente au bout de 50 000 coups. Un tissu passé durant vingt-quatre heures en eau courante casse au bout de 15 297 coups, tandis que le même tissu, traité, résiste à 50 000 coups sans trace d'usure. Bouilli pendant deux heures en lessive de soude, épreuve qui correspond à une lessive brutale, le tissu non traité casse au bout de 15 036 coups, tandis qu'il résiste encore au bouf de 50 000 coups, toujours sans usure apparente, s'il a été traité.

On conçoit quelle importance présente une pareille résistance dans les blanchisseries, où les tissus se trouvent en présence de divers agents de destruction : frottement, traction, torsion, sauts de température, produits chimiques. Ces conclusions sont également valables pour les entreprises de « nettoyage à sec », où le traitement protecteur conserve toute son efficacité.

### Perspectives économiques

Le traitement français à la silice ne modifie pas les caractères propres des différentes fibres, c'est-à-dire qu'un tissu de laine garde intégralement les caractères de la laine, un tissu de coton

ou de rayonne demeure également ce qu'il était. Par suite d'un grossissement de la fibre, les tissus traités ont même plus de « corps » que les tissus non traités, ce qui pourrait les qualifier dans leur catégorie pour une qualité légèrement supérieure. On assure qu'en variant les modalités d'application on pourrait même obtenir de véritables « transpositions » : le coton, rendu moins pelucheux, acquerrait la netteté d'un tissu de lin ; le brillant trop vif de la rayonne s'atténuerait jusqu'à se rapprocher du brillant doux de la soie naturelle.

En même temps que la résistance à l'usure, le traitement peut procurer une imperméabilisation des tissus ; imperméabilisation poussée lorsqu'il s'agit des articles à usage industriel, tels que les bâches et les sacs ; semi-imperméabilisation, afin de ne pas gêner la libre respiration du corps, quand il s'agit de vêtements. Une autre modalité d'application consiste à provoquer, dès le traitement, le « premier rétrécissement » qui se produit généralement lors des premiers nettoyages. Le tissu présenterait alors, pour l'utilisateur, les qualités d'un tissu décati et pratiquement irrétrécissable.

Il est possible de traiter toutes les catégories de fibres naturelles et presque toutes les catégories de fibres artificielles poreuses (pour les autres, le traitement, qui s'impose beaucoup moins, serait moins efficace). On peut l'appliquer aussi aux tissus et aux objets confectionnés, depuis les mouchoirs de poche jusqu'aux tapis et moquettes, linge de maison et sacs d'emballage.

Sur le plan économique, le nouveau traitement d'iusabilité pourrait être appelé à transformer la structure du marché du textile. On estime que le coût du traitement serait loin d'augmenter le prix de vente des produits finis dans une proportion comparable aux avantages qu'il procure.

En Amérique, pourtant, les fabricants ne se préoccupent guère de donner à leur production ce caractère de durabilité et leur clientèle n'y tient pas. Elle veut du neuf. Toutefois, il pourrait, peu à peu en aller différemment pour les vêtements de travail et le drap de troupes qui, avec les cinq sixièmes des matières que comportaient les tissus antérieurs, auraient une résistance bien supérieure.

En Europe, malgré l'intérêt manifesté dans plusieurs pays, la découverte a été accueillie avec quelque perplexité : les industriels craignent, avec une saturation du marché, des incidences économiques mal prévisibles. L'invention bénéficie, quand même, en France d'un « climat » favorable. L'industrie hôtelière s'intéresse beaucoup au procédé et certains groupements hôteliers utilisent déjà du linge « texylonisé ». Quant aux entreprises textiles, c'est en plus grand nombre chaque jour qu'elles demandent des licences d'emploi pour ne pas se trouver distancées par des concurrents éventuels.

On peut espérer que l'une au moins d'entre elles mettra sur le marché assez de coupes de tissu pour tailler un nombre important de costumes « expérimentaux ».

Pierre Devaux

La reconstitution d'une scène de la petite histoire : le ministre de l'Instruction publique (au centre, joué par Paul Boniface), amené par l'éditeur Delagrave (à droite, c'est Jacques Emmanuel), s'arrête en Avignon pour rendre visite à J.-H. Fabre (Pierre Fresnay, à gauche), professeur de sciences au collège. L'auteur des « Souvenirs entomologiques » est né en 1823, à Saint-Léons (Aveyron) ; professeur aux collèges d'Ajaccio (1849), puis d'Avignon (1853), il démissionne en 1870, s'établit en 1875 à Sérignan, dans sa villa « L'Harmas », où il mourra, en 1915, illustre et laissant une œuvre impérissable.

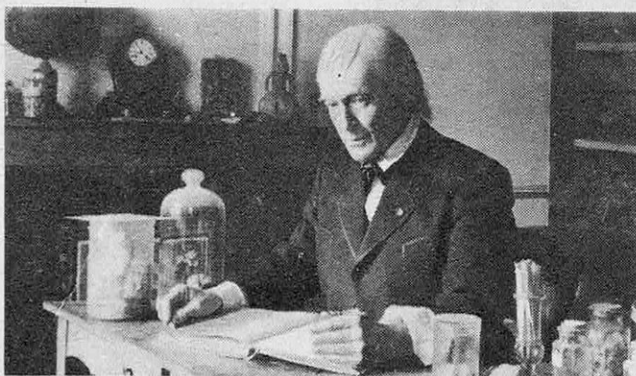


## LES INSECTES ONT LA VEDETTE DANS LE FILM « M. FABRE »

On a déjà, certes, porté à l'écran des vies de savants, mais celle-ci est la première où la partie scientifique n'est pas purement épisodique. Le metteur en scène, Henri Diamant-Berger, explique ici comment il s'y prit pour filmer les insectes.

**T**OURNER des films d'insectes est surtout une question de patience. Il n'y a guère de problèmes techniques, la grosseur des objectifs ne présentant aucune difficulté. La présence de la camera ne gêne pas les insectes et son bruit pas davantage. Ils ne prêtent aucune attention à la lumière artificielle. Il est vrai que la puissance des lampes utilisées pour tourner dans les cages du laboratoire est bien peu de chose comparée au soleil qui éclaire d'ordinaire leurs ébats. Lorsque Fabre étudiait ses scorpions, animaux exclusivement nocturnes, avec une lanterne, il avait déjà remarqué que la lumière ne les trouble nullement, mais semble plutôt les attirer, de sorte qu'il avait pu poursuivre ses observations sans trop de difficulté.

Il est amusant de rappeler à ce sujet que Paul Fabre, le fils de l'entomologiste, auquel sont dues



FABRE-FRESNAY RÉDIGEANT DANS SON LABORATOIRE

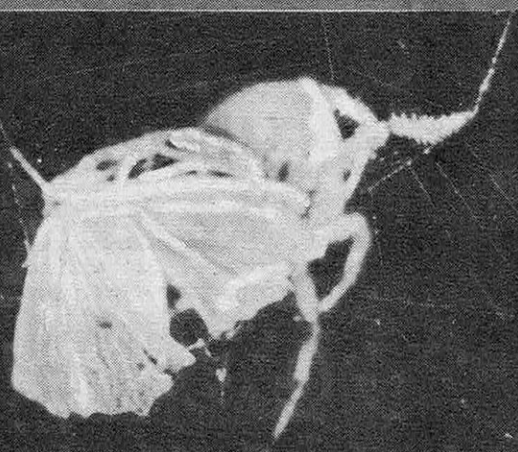
les photos qui illustrent les éditions actuelles des « Souvenirs entomologiques », eut le premier l'idée, en 1910, de filmer les découvertes de son père. Il intéressa à ce projet la maison Pathé qui était à cette époque la plus puissante organisation cinématographique du monde. Ferdinand Zecca,

son directeur artistique (qu'on peut considérer comme le véritable inventeur du cinéma dramatique), fit venir Paul Fabre à Vincennes et le garda un mois pour lui apprendre le maniement de l'appareil de prise de vues, la fameuse camera à deux boîtes dont on tournait la manivelle à la main. Le Dr Comandon, qui fit de remarquables travaux, encore inégalés, sur les infiniment petits, lui donna d'utiles conseils.

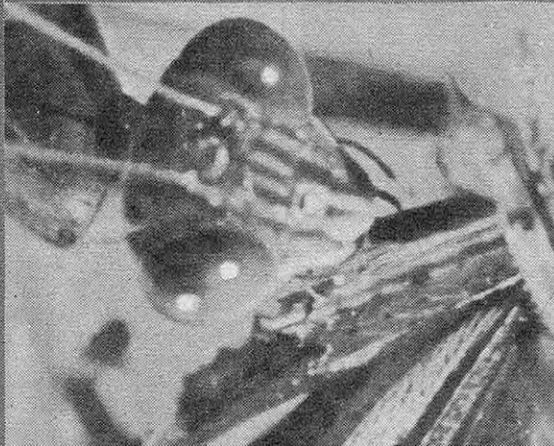
J.-H. Fabre s'impatientant, on renvoya Paul à Sérignan muni d'une camera et de pellicule négative en bonne quantité. Paul tourna plusieurs films



**LE CHALICODOME DES HANGARS** (*Chalicodoma pyrenaica*) est un parent proche de l'abeille maçon. Ici, la femelle roule une boule de terre préalablement imbibée de salive, dont elle fera du mortier pour crépir et obturer le nid où elle va pondre ses larves.



**L'ÉPEIRE** est une des araignées les plus communes dans le monde entier. On en dénombre près de huit cents espèces. Fabre observa surtout les mœurs de l'*EPEIRA FASCIATA* et de l'*EPEIRA DIADEMA*. Ci-dessus une mite capturée est piquée à la tête.



**LA MANTE RELIGIEUSE** (*Mantis religiosa*), dont la femelle dévore souvent le mâle au cours des noces mêmes, se nourrit exclusivement de proies vivantes. Voici un « close up » d'une mante attaquant l'aile d'un criquet... Tout l'animal y passera bientôt.

qu'il envoya à Vincennes où ils furent développés et tirés en positif. La qualité photographique et la valeur dramatique de ces bandes impressionnèrent les dirigeants de Pathé. On voulut intensifier une production nouvelle aussi intéressante et on offrit une situation, magnifique pour l'époque, à Paul Fabre. Son père, qui était assez tyrannique avec ses enfants, ne voulait pas le laisser partir. Pour tenter de le convaincre, Pathé envoya à L'Harmas, sa villa, un projectionniste avec un appareil et des copies des films d'insectes.

Dans l'antichambre de Fabre, on tendit un drap devant la porte. On plaça l'appareil sur l'escalier. La famille s'assit sur des chaises et l'on projeta les films devant l'irascible vieillard. Paul, tremblant, attendait le résultat. Au bout de quelques instants, Fabre se mit à grommeler : « Ça... un insecte ! C'est un bœuf que vous me montrez là ! »

Dès lors, il refusa non seulement de laisser partir Paul, mais même de l'autoriser à continuer à filmer son œuvre. La guerre de 1914 amena Pathé à transférer sa collection de négatifs à son usine de Bound Brook, dans le New Jersey. L'usine existe encore : elle sert de blockhaus pour les copies positives des maisons de distribution new-yorkaises. Mais nul ne sait depuis ce que sont devenus les premiers films d'insectes tournés dans le monde.

### Une technique sans complications

Pour les insectes qui figurent dans mon film, il n'y eut, comme je le disais, guère de problèmes. Le microciné nous a habitués à des complications techniques beaucoup plus grandes. Les diverses séquences ont été tournées avec de la négative Rochester ordinaire, avec des cameras muettes contenant 120 m de film. Plusieurs ont même été exécutées, pour des raisons de plus grande maniabilité, avec un appareil de 16 mm sur Kodachrome et transcrites ensuite en noir et blanc 35 mm. Un objectif de 150 mm a suffi dans tous les cas. La camera est montée sur une glissière très stable qui permet, s'il y a lieu, de suivre les mouvements latéraux des insectes.

Les prises de vues donnent évidemment lieu à une très grande consommation de pellicule, car on sait que les insectes ont de longues périodes d'immobilité et n'obéissent pas comme des acteurs aux ordres que l'on prétendrait leur donner. De tout le matériel ainsi tourné et qui représentait plusieurs milliers de mètres, une grande partie était donc inutile et sans intérêt. Une sélection extrêmement sévère a permis d'éliminer les répétitions, les gestes sans conclusion — et ils étaient nombreux.

### Plus vite que le cinéma

Nous avons été obligés à plusieurs reprises de ralentir les mouvements des insectes, principalement les envols, si rapides que la camera ne semble pas pouvoir les capter. En deux images une guêpe s'envole hors du champ et semble s'évanouir sans laisser de traces photographiques. Pourtant le dédoublement des images par la machine dite « Truca » a permis de constater que la camera avait bien enregistré les battements d'ailes et le



## SCIENCE ET VIE


départ de l'insecte. Seule la vitesse de la projection les rendait imperceptibles.

Le montage des scènes se poursuivait parallèlement à l'établissement du commentaire que Fresnay répéta et enregistra ensuite dans la salle de projection. Tout en lisant le texte, il suivait l'action sur l'écran et le micro enregistrait sa voix en français, puis en anglais, puisque le film a été intégralement tourné par les mêmes artistes dans les deux langues.

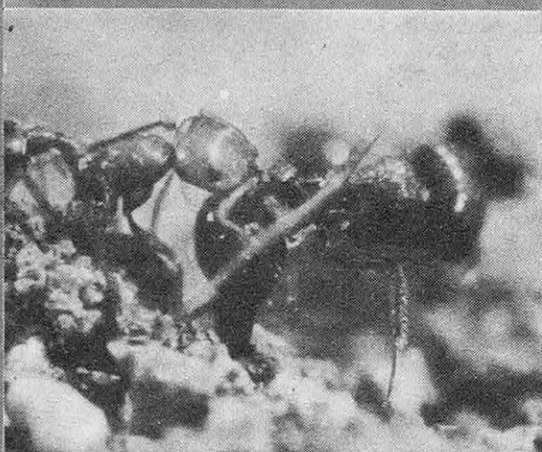
J'étais assez inquiet en pensant au grossissement énorme que ces plans intercalaires devaient subir. Une mante religieuse de 5 cm de long, une mite, une coccinelle, un scorpion de 9 cm devenaient tout à coup à l'écran d'immenses animaux aux formes préhistoriques, mais ceux qui ont vu le film n'ont pas eu l'air d'en être choqués et personne jusqu'ici ne m'a fait de remarques à ce sujet. Il est vrai que j'ai pris la précaution pour ces scènes de munir Pierre Fresnay d'une forte loupe, la propre loupe de Fabre qui m'avait été prêtée. Elle justifie le grossissement qui, d'ailleurs, ne surprend plus comme au temps de Fabre : le cinéma nous a tant montré de choses minuscules démesurément grossies.

Une dernière remarque : on a souvent mis en doute la vérité des observations de notre grand entomologiste et il est, dans certains milieux, de bon ton d'en parler avec dédain, voire de laisser entendre qu'il s'est parfois un peu laissé entraîner par son imagination. Le cinéma est moins sévère. Avec sa précision indiscutable, il contribue à montrer aujourd'hui (mais en est-il besoin?) que l'ermite de Sérignan avait parfaitement décrit les faits que l'objectif s'est efforcé de capter d'après ses enseignements, toujours valables. Certes, il a eu de l'imagination ; mais cette qualité indispensable aux vrais savants lui a surtout servi à exécuter ses observations et à combiner ces admirables expérimentations dont le récit fait notre joie depuis tant d'années.

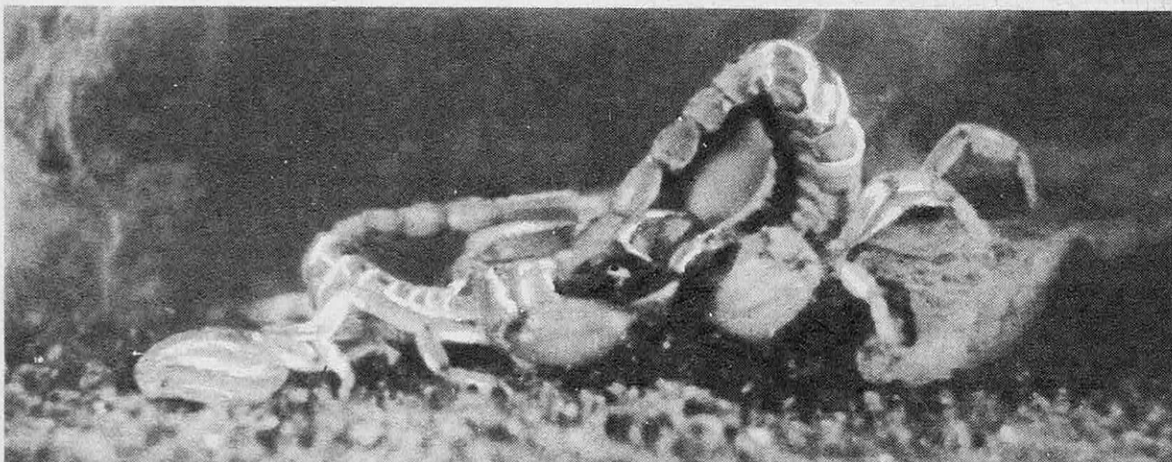
Henri Diamant-Berger



**GUÊPE PIQUANT UNE CIGALE.** La guêpe, nourrissant au jour le jour ses larves d'une bouillie faite de substances animales, chasse les insectes. Pour humer leur miel, elles tuent même les abeilles, auxquelles leurs mœurs se comparent pourtant.



**FOURMI ROUGE ET FOURMI NOIRE** se livrent un combat sans merci, épisode en gros plan d'une mêlée générale causée par les mœurs esclavagistes des rouges, qui vont razzier dans le nid des noires les nymphes, leurs futures esclaves.



**DUEL DE SCORPIONS.** Ces gladiateurs sont parmi les vedettes du film. L'un y courtise une femelle, quand paraît le rival. Alors s'engage un

long assaut d'épée. Chacun cherche à piquer en arquant, par-dessus sa tête, sa queue que termine l'aiguillon. La femelle agréera le survivant.

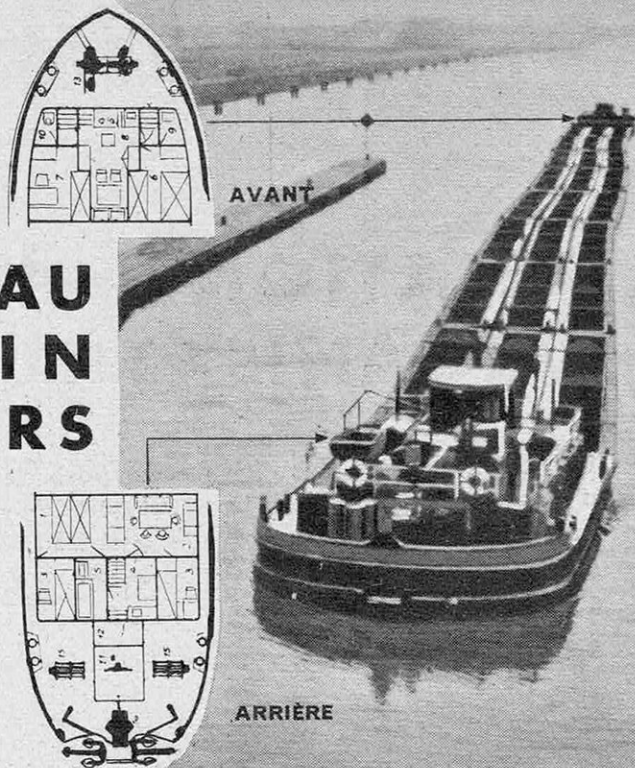
# CE LONG RADEAU EST UN TRAIN DE CONTAINERS

**D**ANS la lutte rail-route, les cadres (containers en anglais) constituent déjà depuis longtemps un facteur favorable au chemin de fer, en évitant, en particulier pour les transports de meubles, toute manipulation inutile. Le cadre plein, chargé au départ sur un camion, peut être en effet directement placé sur le wagon, et inversement à l'arrivée. Il va de soi que ce mode de transport a été étendu à un grand nombre d'objets, pour lesquels il diminue notablement les frais d'emballage.

Les liquides eux-mêmes bénéficient de ce système. Lorsque, pour une raison quelconque, ils ne sont pas transportés dans des navires ou des wagons-citernes, les vins ou le latex sont confiés à des récipients métalliques dont la contenance atteint plusieurs mètres cubes, alors que les anciens fûts de bois ou les bonbonnes d'acier ne contenaient que quelques hectolitres.

## Les transports par eau

Pour les matières pesantes qui n'exigent pas un déplacement rapide, le transfert par eau est le plus économique. En Allemagne, où le réseau de canaux de grandes dimensions est particulièrement développé, le Docteur-ingénieur E. Westphal a eu l'idée d'adapter à la navigation fluviale le principe du container. On peut voir circuler depuis quelque temps, sur le Rhin et ses affluents,



● Le train de containers du D' Westphal entre les éléments moteurs avant et arrière.

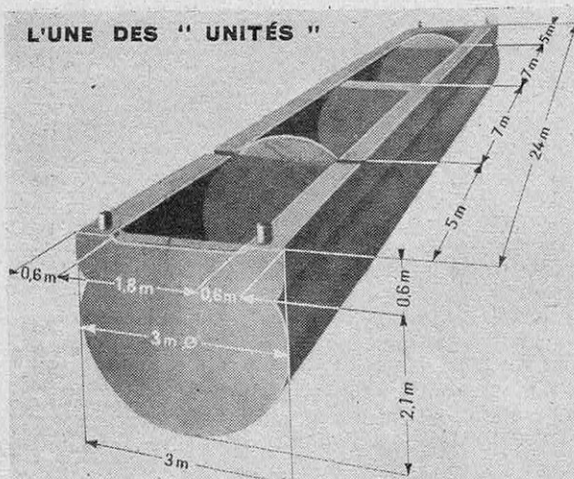
ainsi que sur les canaux, des trains de récipients qui ressemblent à des tuyaux ouverts sur toute leur partie supérieure.

Leur construction est très simple. Ils sont constitués d'une longue tôle roulée, fermée aux extrémités par une cloison transversale et raidie dans sa longueur par quelques cloisons identiques. L'ensemble est rendu inchavirable par deux tôles qui, soudées longitudinalement près de l'ouverture, forment flotteurs. Les dimensions (24 m de long, 3 m de diamètre, ont été déterminées en vue d'une manutention facile par les bigues et les grues existant dans les ports.

Le radeau résultant de l'assemblage de ces tuyaux peut en comporter autant qu'en autorisent les écluses (qui, sur le Rhin, sont très importantes) et qu'en peuvent propulser deux éléments moteurs spéciaux qui encadrent le radeau et assurent le logement de l'équipage. Chaque unité de navigation ainsi constituée peut, par la variation de la tension des cordages reliant les éléments, épouser facilement toutes les courbes.

Le chargement se fait au départ par les moyens habituels. Mais, à l'arrivée, le déchargement, pour le sable, les minerais ou le charbon, par exemple, s'effectue d'un seul coup en basculant l'élément que soulève une grue.

Acheminable par rail ou par route, chaque élément peut contenir 150 t de marchandises, et il n'est pas rare de voir des unités de navigation transportant ainsi 3 600 t (24 éléments). Sur un réseau où circulent chaque année des dizaines de millions de tonnes de matières en vrac (charbons, etc.), le radeau de tubes est appelé à rendre de grands services.



# RELATIONS PUBLIQUES ET ORGANISATION DU BUREAU

La bonne marche des entreprises pose des problèmes qui ne sont pas seulement d'organisation matérielle. Du seul point de vue du rendement, on s'est en effet aperçu qu'il était capital de créer et d'entretenir une heureuse atmosphère parmi le personnel : c'est la tâche assez nouvelle des préposés aux « Relations Publiques ».

**L**E cocher de fiacre n'avait pas besoin de tableau de bord », nous disait un jour M. Jean Chevalier, disciple et continuateur de Fayol, le maître de l'organisation industrielle et commerciale. Cette boutade nous revient en mémoire au moment de reprendre, sous son aspect humain, le problème que nous traitons ici même l'année dernière : l'organisation rationnelle du bureau moderne. (Précisons que nous accordons à ce dernier terme son acception la plus vaste, celle d'administration générale, publique et privée, de l'économie et des services dont bénéficie la communauté.) Le public n'est pas toujours convaincu de l'action bénéfique de cette administration. Beaucoup d'entre nous, quand ils disent « les bureaux », impliquent un organisme mystérieux, greffé comme un parasite sur l'élément productif, et qui agit d'une façon peut-être incohérente, peut-être capricieuse, on ne sait, mais en tout cas généralement incompréhensible au commun.

Impression trop souvent justifiée. Les bureaux eux-mêmes, parfois, ne comprennent qu'à demi ce qu'ils font. Cellule, ramification d'une organisation complexe, ils exécutent et rendent compte. Ce n'est qu'à la tête, à l'organisme central qu'on est à même de juger, d'après les résultats obtenus et les rapports reçus. Là, pour le pilote et ses aides, parvient une documentation qui constitue le tableau de bord dont ils s'inspirent pour diriger.

Heureux cocher de fiacre qui n'avait pas besoin de tableau de bord ! Heureux son client, derrière lui ; il savait que la voiture progressait dans la direction qu'il avait prescrite et, en cas d'incident, il en était informé à peu près en même temps que le conducteur. Il ne doutait pas de son importance dans le convoi. Le passager d'un Constellation est loin d'avoir la même conviction ; sachant que le maître à bord est lui-même esclave des cadrans qui l'environnent, il a pour sa part abdiqué toute prétention de comprendre ; il est devenu un colis.

Face aux « bureaux », l'homme se retrouve dans une position analogue. Il s'est habitué à ce que, dans la cité ou dans la nation, chacun des actes de

sa vie soit surveillé par un organisme particulier. Il le faut, on est si nombreux... Mais, quand il retrouve cette division, ce morcellement, là où il travaille, en un lieu où on l'a choisi, formé même parfois, où on devrait apprécier sa personnalité puisqu'on rétribue ses services, alors, ressortissant à un bureau pour ce qu'il fait, à un autre pour sa santé, à d'autres pour sa famille, pour ses achats, etc., il éprouve, dans son désarroi, l'impression d'être coupé en morceaux.

## Remèdes à la division

Il n'a pas tort et des responsables l'ont compris. L'homme de ce siècle, en révisant avec prudence les structures de la société au sein de laquelle il évolue, cherche surtout à retrouver son propre aplomb que le développement du machinisme et la spécialisation qui en découlait lui ont fait perdre depuis un siècle et demi. Toutes ses entreprises concourent au même but : remédier aux implacables incidences de la division du travail qui sépare la grande majorité des ouvriers et employés de l'initiative créatrice, seule source de joie et d'accomplissement personnel.

Une course de vitesse s'engage entre la machine et l'homme. Il s'agit de rendre à celui-ci, naguère abaissé, serviteur du mécanisme, toute sa dignité en lui faisant reprendre conscience d'une importance qu'on ne lui conteste pas. Des spécialistes s'y emploient, mettant en œuvre, dans un domaine psychologique et qui, comme tel, ne donne qu'assez peu prise à la technique avec ses « normes » et « standards », un ensemble de doctrines presque aussi anciennes que l'humanité ; ils en ont, cependant, fait une sorte de science : celle des Relations Publiques.

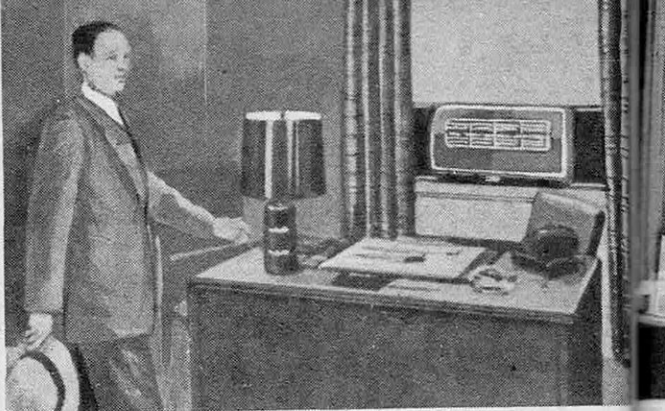
Le mouvement est parti des États-Unis. C'est dire que ce combat, qui vise à la victoire de l'homme sur le robot, n'a pas l'ambition de supprimer la machine. Le champ d'action de celle-ci reste illimité, mais, si parfaite qu'elle soit, on reconnaît à l'homme qui la mène la possibilité de qualités supérieures. Ces qualités, si on y fait appel, peuvent améliorer la machine en l'adaptant ; elles peuvent en augmenter le rendement.

La réciproque est d'ailleurs vraie. Quel soutien,

## SCIENCE ET VIE

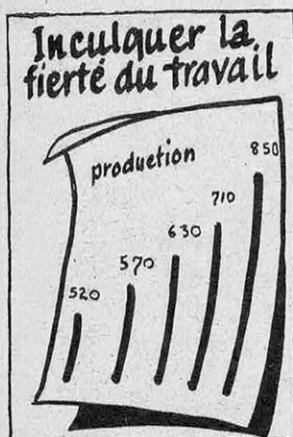
même psychologique, apportent à l'employé les divers mécanismes qui sont aujourd'hui mis couramment à sa disposition ! Appareils permettant de ne reproduire, dans un document, que la partie du texte ou le fait élémentaire de base à quoi se résument toutes les opérations administratives (commandes, prix, dénominations de matières en atelier, etc.), et de ne les reproduire que selon les nécessités du but recherché : état de paye, facture, pièces comptables diverses, bons-matière, etc. ; procédés apportant la superposition par liasses avec utilisation de carbone, les reports se faisant au moyen de fenêtres et points de repères ; machines dites à reports sélectifs, qui n'utilisent plus la superposition des documents : une matrice, par exemple une plaque de métal très mince sur laquelle frappent les touches d'une simple machine à écrire, permet des reports indépendants.

Autre élément du progrès humain : la machine à adresser perfectionnée, qui fonctionne dans les services d'abonnement des grands journaux. Elle a transformé la vie d'un personnel astreint auparavant à confectionner les adresses à la main.



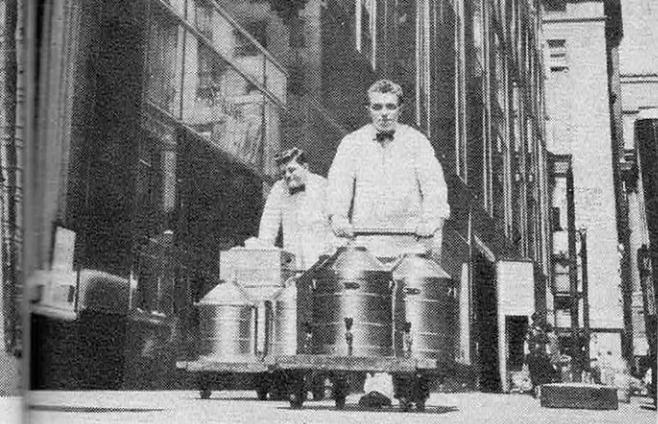
**CONDITIONNEMENT D'AIR.** Il existe, pour assurer le confort des bureaux, des appareils branchés sur le courant qui, malgré un faible encombrement, assurent le renouvellement de l'air, l'épurent et le rafraîchissent. (Philco).

On connaît assez les appareils à cartes perforées qui fournissent un type parfait de sélection automatique, les machines à affranchir, les caisses-enregistreuses perfectionnées qui assurent une ventilation des ventes pour ainsi dire personnalisée par vendeur, et dont on conçoit tout l'intérêt



## AMÉLIORER L'ATMOSPHÈRE

La revue américaine « Coal Age » (L'Age du Charbon) résume dans la série des dessins ci-contre les sept qualités principales dont doit faire preuve un contremaître pour rester en bons termes avec ses ouvriers. Il s'agit bien là d'un aspect des Relations Publiques, et ces caricatures traduisent parfaitement la préoccupation essentielle des patrons américains d'aujourd'hui, qui est de persuader à leur personnel qu'il compte effectivement à leurs yeux en tant que personnalité.



**DU CAFÉ AU BUREAU.** La religion du rendement qui règne aux États-Unis n'empêche pas beaucoup d'employés de désertier leur travail vers 10 heures du matin pour consommer une boisson chaude. Certaines firmes ont pensé



qu'elles fixeraient leur personnel en leur servant au bureau du café moins cher qu'à l'extérieur. Voici, à gauche, l'arrivée de la collation et, à droite, sa consommation. La secrétaire, au premier plan, n'interrompt même pas son travail.

si l'on songe que tel grand magasin enregistre plus de 200 000 articles différents. Plus simplement, les casiers de tri étudiés pour assurer et accélérer les manipulations de documents imprimés, le matériel de classement ultrarapide (appareils de triage ou de groupage atteignant 1000 documents à l'heure) ont transformé la vie de bien des entreprises. Enfin, outre le matériel incombustible, qui supprime tout risque d'incendie, il faudrait encore citer les ensembles mécanographiques de comptabilité industrielle qui réunissent en un même groupe d'opérations les anciennes comptabilités distinctes : prix de revient, paie, matière, et ne commettent qu'une erreur de calcul par 20 000 bons de travail ; enfin les immenses ateliers des grandes banques, des compagnies d'assurance, des ministères, de la Sécurité sociale.

De toutes ces qualités mêlées, celles de l'homme et celles de la machine, dépend la *productivité*, laquelle est en grande partie une question d'atmosphère, donc de *relations publiques*. Il est temps d'éclairer ces termes.

### Notions nouvelles

Les multiples missions d'information qui ont conduit de l'autre côté, de l'Atlantique des représentants de corporations diverses nous ont ramené, outre toutes sortes d'enseignements techniques particuliers à chaque profession, deux notions nouvelles. On les désigne par des termes anciens. L'un est « Productivité », l'autre « Relations Publiques ».

Termes anciens, mais notions nouvelles, qu'il s'agit d'expliquer. Celle de productivité l'a été ici. M. Maurice Douheret, de la mission de la chaussure, a montré comment aux États-Unis des machines identiques à celles qu'on emploie en France obtenaient un rendement quadruple des nôtres (1). La productivité exprime le rapport

(1) Voir *Science et Vie*, n° 404, mai 1951.

entre une quantité produite et le temps nécessaire à la produire. Elle traduit une efficacité dans le travail qui résulte du perfectionnement de l'outillage, de l'organisation et enfin (et surtout !) du bon vouloir du personnel.

Ce bon vouloir se manifeste par la bonne grâce, le zèle, par une sorte de sportivité dans l'ardeur au travail, par l'apport d'idées, de suggestions, etc. Tout cela ne peut s'épanouir que dans une ambiance favorable. La création de ce climat incombe au préposé aux Relations Publiques, ce qui nous amène à notre seconde définition.



**INSTRUCTIONS PERMANENTES.** Dans certaines firmes, il suffit de décrocher un téléphone et de former un numéro pour être branché sur un poste qui donne les renseignements désirés, que la direction a enregistrés sur bandes à cet effet. (Westinghouse).

## SCIENCE ET VIE

### Pourquoi « Relations Publiques » ?

Considérons, voulez-vous, que le monsieur chargé des Relations Publiques a le soin exclusif et intégral de la réputation de la maison. A l'origine, sans doute était-ce cela. S'il avait eu des attributions différentes, son titre eût été autre. Ses fonctions consistaient donc à faire en sorte que la firme, ou l'organisme, dont il s'occupait fût bien vue partout. Dans la presse, dans les milieux d'affaires, dans l'administration, dans le monde. Tout cela est assez facile et, dans l'ère de la grande industrie triomphante, ne demandait guère plus de psychologie qu'il n'en faut pour se faire bien voir dans un hôtel quand on a son portefeuille bien garni. Les moyens étaient les mêmes : cordialité et largesse.

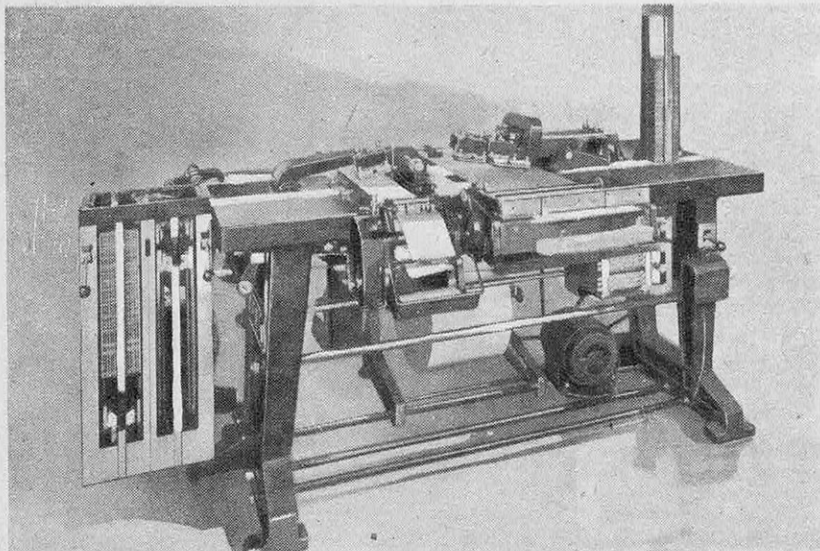
Là-dessus, changement de tableau. L'industrie, tracassée et un peu moins triomphante, constate qu'entre dans la ronde un facteur avec lequel on ne comptait guère jusqu'alors. C'est le personnel, ce qu'on appelait « the hands » (les mains). Or il a aussi une tête, et qui sait ce qu'elle veut. Le préposé aux Relations Publiques, diplomate de la maison, va, c'est tout naturel, voir ajouter à ses attributions le soin de faire apprécier la firme auprès de cet élément jusqu'alors négligé. Le chargé des relations extérieures s'est un jour trouvé prié d'assainir le climat intérieur. Sans cela, il eût perdu la face au dehors. Effectivement, aujourd'hui, les Relations Publiques ont pour objet l'établissement d'une atmosphère satisfaisante à tous les échelons de la firme autant qu'd'assurer à celle-ci la bienveillance universelle. Il est concevable que, pour aller prôner un organisme au public, il faille être à même de répondre qu'on a accompli tout ce qu'il était socialement possible de faire pour le rendre sympathique. Or, dans le climat social d'aujourd'hui, une entreprise n'est sympathique qu'à condition de l'être à tous, y compris son personnel. (Nous sommes en Amérique, ne l'oublions pas.)

L'exploitant inhumain date. Il est maintenant

démontré que le rendement augmente avec un personnel satisfait ; le chef d'entreprise qui n'arrive pas à créer chez lui ce climat favorable passe pour un maladroit. Tel qui ne voit pas d'inconvénient à ce qu'on le cite comme un rapace se résigne plus malaisément à la réputation de n'être plus à la page.

C'est là le secret de la productivité aux États-Unis : on a constaté que la bonne ambiance « paye ». Les experts en productivité se sont trouvés d'accord avec les spécialistes des Relations Publiques : le rendement est meilleur dans un climat favorable ; on travaille mieux dans l'euphorie ; l'ouvrier qui ne se sent pas exploité, qui a conscience d'être mieux qu'un rouage et qui sait que son zèle sera reconnu met plus de cœur à l'ouvrage. Parallèlement donc aux conseils qui se préoccupent de l'organisation du travail, on trouve maintenant, aux États-Unis, ces spécialistes dont nous parlions au début. Chargés des Relations Publiques, leur mission aboutit à la création d'un nouvel esprit social.

Des hommes d'affaires clairvoyants ont compris qu'un malentendu social était entretenu par le fait que les diverses couches de la société vivaient en s'ignorant mutuellement (et de là à se combattre le jour où elles ne se connaîtraient plus...). Dès avant 1939 ils virent le danger de cette division en compartiments étanches séparant patrons, chefs de services, cadres, ouvriers et employés à l'intérieur d'une même entreprise ; les entreprises entre elles à l'intérieur d'une même profession ; chaque corps vivant que sont les entreprises et les professions avec les communautés extérieures à elles : familles, communes, services publics, sans oublier ce pouvoir qu'est la Presse, véhicule de l'opinion. Ils avaient compris que le remède consistait en une prise de conscience individuelle et collective de la position occupée par chaque travailleur dans l'entreprise où il travaille.

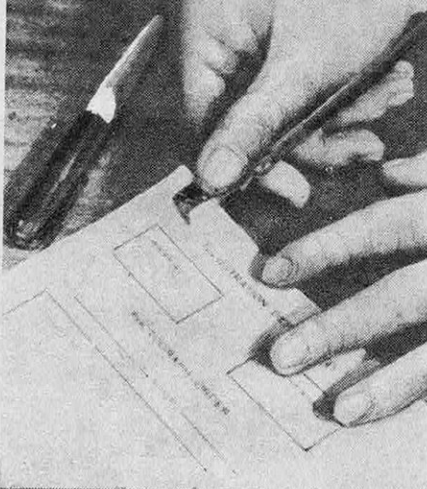


### ROTATIVE POUR ADRESSER

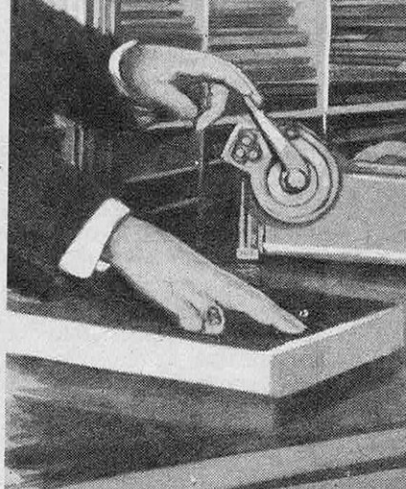
Cette rotative spéciale Adrex est utilisée dans les grands journaux au service des abonnés. Elle offre un type parfait de la machine sélective moderne. Elle permet en effet d'imprimer plusieurs documents différents lors du passage d'un seul cliché. Elle dispose pour ce faire de quatre points d'impression différents, chacun étant dirigé par un sélectionneur indépendant. Le premier point reproduit sur une bande de papier le nom, l'adresse de l'abonné et le titre du journal ; le second, les indications de routage ; le troisième, le nom et l'adresse de l'abonné sur les lettres de relance (et leurs doubles) ; le quatrième, un texte de rappel pour les lecteurs dont l'abonnement arrive à échéance.



**MACHINE A FAIRE L'ARTICLE.**  
On a enregistré sur bande un message de 2 mn qui est répété autant qu'on le veut (Mohawk Bus. Mach.)



**AGRAFEUSE.** Ayant la forme d'un stylo et coiffée d'un capuchon, cette agrafeuse de poche peut brocher ensemble 16 feuillets. (Fastener).



**COLLEUSE.** Elle permet de couper d'une main les bandes de ruban collant humecté qu'elle débite automatiquement. (Derby.)

Pour cela, abandonner la « religion du secret », se considérer comme investi d'un « mandat social ». Que tout le monde se connaisse, sache ce que chacun fait du haut en bas de l'échelle, en quoi chacun contribue à la tâche collective ; ce que celle-ci lui doit, et ce qu'il retire d'elle. En un mot, instruire le prochain pour l'astreindre à sortir du cadre étroit de ses intérêts propres et de ses partis pris.

Sans doute faut-il voir là plus un état d'esprit qu'une science proprement dite. Les Relations Publiques se constituent néanmoins peu à peu en une sorte de doctrine et s'étendent au delà du continent américain. Aux U. S. A., des milliers d'entreprises possèdent leur service de « Public Relations » ou P. R., et plus de 500 cabinets spécialisés en Relations Publiques y existent, proposant leur compétence aux firmes qui, n'étant pas assez puissantes pour installer un service spécial, les appellent en consultation pour organiser leurs relations intérieures (du haut en bas du personnel) et extérieures (avec les familles, les communautés locales, etc...).

### Il ne s'agit pas de publicité

Enfermer la notion de Relations Publiques dans un cadre trop étroit serait en obscurcir la signification profonde. C'est pourquoi nous préférons, pour notre part, les qualifier de « Relations humaines ». Leur évolution aux U. S. A. mêmes leur donne d'ailleurs ce caractère étendu. Sorties d'un acte d'autodéfense de chefs d'entreprises américaines soucieux de ne pas préparer la tâche aux théoriciens de la violence, elles ont gagné une ampleur insoupçonnée : elles visent et postulent l'organisation d'une société meilleure. Il est intéressant, par surcroît, de constater le caractère scientifique de ce mouvement qui, pour une fois, fait appel non à des convictions philosophiques ou religieuses, à des intérêts politiques ou mercantiles, mais bien à la compréhension de chacun, sans plus.

En France, les Relations Publiques n'en sont qu'à leur début : quelques articles, un ou deux livres. Mais déjà l'on voit, dans les groupements

patronaux et syndicaux, surgir l'idée de leur donner une place dans les programmes d'action. Quelques grandes firmes, qui suivent les disciplines étrangères, ainsi que de grandes administrations publiques, ont créé des services de ce genre. Mais ces essais sont encore très succincts. Enfin — et c'est sans doute la bonne formule dans une économie à l'échelle de la nôtre — quelques conseillers en Relations Publiques commencent à proposer leurs consultations à une clientèle encore inconsciente parfois de la nécessité de cette fonction nouvelle.

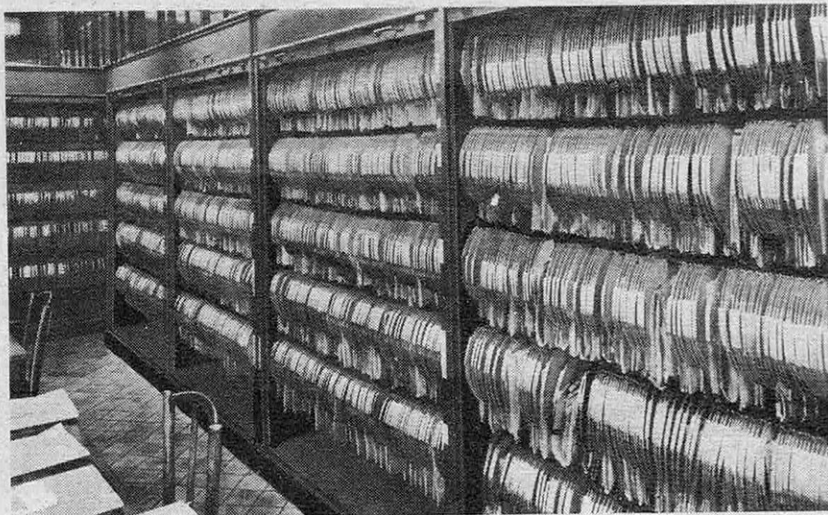
Tandis que les Relations humaines s'efforcent ainsi de rendre à l'homme la certitude qu'il remplit un rôle personnel et digne de considération dans un organisme qui sert la communauté, les méthodes d'organisation du bureau atteignent un objectif analogue en visant, pour leur part, à remédier à ce déroutant morcellement qui donnait à l'individu l'impression d'être coupé en morceaux.

Trois exemples d'organisation rationnelle vont montrer comment il peut être fait appel à la fois aux techniques de l'organisation, aux divers matériels et mobiliers, en même temps qu'à « l'esprit » nouveau de coopération et de « faire-savoir ».

Nous tenons à préciser préalablement que nous laisserons de côté les problèmes d'implantation, c'est-à-dire la recherche et l'édification du milieu physique favorable au travail (aération, éclairage, communications internes, etc.), quoique la simplification et l'humanisation des rapports humains leur doivent beaucoup. Nous nous contenterons, d'évoquer, les problèmes particuliers d'administration.

Commençons par une petite entreprise, dont le rayonnement atteint toute l'Union Française. Petite d'aspect, mais fruit logique de l'organisation, on y voit, à l'état pur, l'amélioration des rapports entre les membres du personnel et de ceux de l'entreprise avec sa clientèle.

Il s'agit de la vente d'appareils photographiques et d'appareils de cinéma, par correspondance uniquement. Ayant démarré avec quelques **241**



#### ← CLASSEMENT VERTICAL

Un hamac en continu dont le fond est ajustable à l'épaisseur du dossier glisse sur deux tringles. Un indexage mobile permet la lecture à n'importe quelle hauteur. Sa fixation sur deux tringles permet son utilisation dans tous les meubles ou placards (Vinc-Hamacs).

#### ÉLECTRO-CONNEXION →

L'appareil « Standard Electro-Connexion » est une connexion électrique reliant une machine comptable à une poinçonneuse de cartes perforées. L'opératrice travaille normalement sur sa machine comptable et les cartes perforées sont établies automatiquement.

employés, il y a trois ans, cette affaire emploie maintenant onze personnes, le patron compris. Le local, avec son sous-sol où se font les expéditions, est ridiculement petit : la cambuse d'un grand bateau de pêche. Mais tout y est si rationnellement calculé, depuis la couleur des murs, les échappées de glaces, l'emplacement des casiers et machines de bureau, jusqu'à l'agencement des classeurs, dossiers et fichiers, qu'on y éprouve l'illusion optique d'une succession de services.

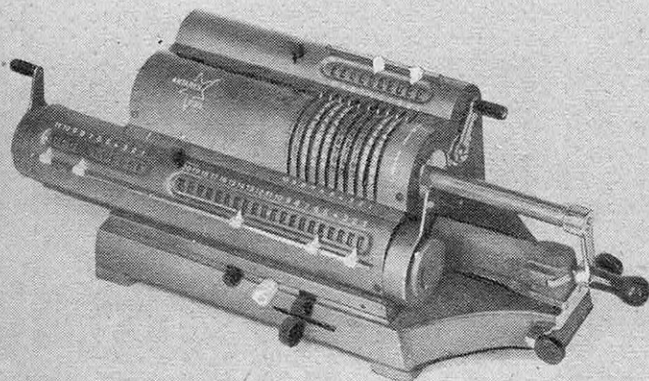
Personnel très jeune. Esprit dynamique et audacieux. Comme partout, on vise à faire des affaires, à satisfaire la clientèle et à se tenir au courant. Mais, ici, la clientèle est traitée en amie et elle réagit elle-même en amie. Les fortes brochures qu'édite la maison sont solides et documentées : elles enseignent et guident ; elles ne poussent pas à l'achat d'un article déterminé, mais

indiquent au choix éclairé du lecteur un ensemble de matériel irréprochable.

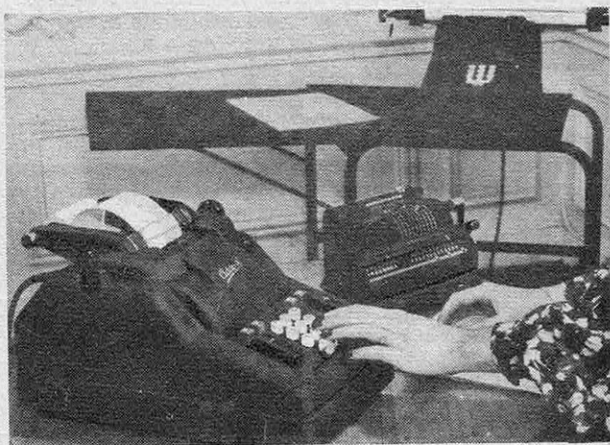
Notre deuxième exemple est moins simple. Il concerne une grande organisation bancaire dont le siège est en banlieue et dont le directeur général suit l'existence avec un attachement profond.

Le cadre, complètement remis à neuf, indique dès l'entrée le caractère intelligent et clair de l'esprit qui y règne. Les agents, en blouse blanche, jeunes d'allure et souvent d'âge, y travaillent dans les meilleures conditions d'implantation et d'éclairage. Chacun de ceux qui sont en rapport avec la clientèle possède une sorte d'autonomie. Une machine enregistreuse des comptes clients dernier modèle constitue à la fois le symbole et le moyen de ce travail autonome. Là, sans des affaires, comptabilisation des passations d'écritures et contrôle ne comportent pas de solution de continuité.

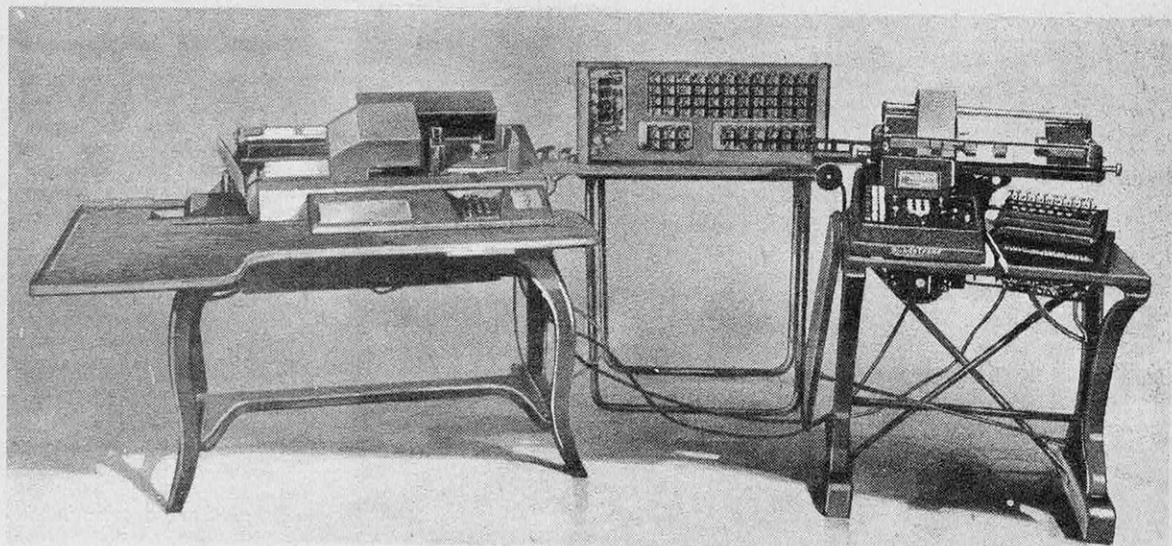
**CETTE MACHINE A CURSEUR**, fonctionnant à main et d'un prix relativement bas, convient bien pour la facturation et le calcul des prix de revient. Un splitage du compteur permet de garder et d'accumuler les résultats. (Antares).



**L'ADDITIONNEUSE A BANDE IMPRIMANTE** exécute additions, soustractions directes et multiplications. Un dispositif automatique donne les soldes positifs ou négatifs ; une bande contrôle le travail. (Addo-France).







Le client lui-même va bénéficier de l'extension des capacités de l'agent et des progrès de la machine. Il connaîtra l'état de ses comptes ou de son portefeuille-titres au jour le jour. Son carnet de compte individuel sera automatiquement tenu à jour au fur et à mesure de ses opérations ; des cartes seront perforées en même temps que ces opérations seront « journalisées ». Le contrôle en sera tel que les erreurs seront quasi inexistantes. Point capital à noter : dès le guichet, une seule machine, pouvant passer jusqu'à 1 200 écritures par jour, va contribuer au développement commercial de la banque.

En quelques années, le personnel mécanographique a doublé et le nombre des opérations a quadruplé. Le personnel, d'abord réticent, « appelle maintenant la machine ». Et, comme le dit son directeur : « Tout cela résulte d'une atmosphère, d'un climat, bien plus que de chiffres. »

L'organisation générale des services, dont celui de mécanographie, employant les derniers modèles de machines à cartes perforées, et la multiplicité des détails d'agencement et de fonctionnement font de cette banque un modèle très en avance sur son temps. Dans le domaine psychologique, le directeur n'a pas craint d'employer à l'égard de l'ensemble du personnel, du haut en bas de la hiérarchie, agences comprises, des méthodes qui, à certains, paraîtront pour le moins osées. Il est allé jusqu'à proposer aux employés de venir plus tard le matin au bureau et de le quitter plus tôt le soir... à condition que, cessant de se considérer comme des gratte-papier qui « font des heures », ils feraient plus de besogne et prendraient des initiatives. Ce fut la solution adoptée et le directeur assure que les engagements pris ont été tenus.

Enfin notre dernier exemple va, symboliquement, montrer la reconstitution réelle de notre homme-coupé-en-morceaux. A la suite d'opérations analytiques, longues et fastidieuses, menées en commun entre les agents d'un grand Conseil en organisation et ceux de la S. N. C. F., un sys-

tème perfectionné à l'extrême de fiches individuelles et de documents simplifiés et pratiques fait ressurgir devant nos yeux l'identité totale de cet homme jadis désarticulé. A ce cas que nous allons exposer, on peut accorder une signification « humaine » très particulière.

Il s'agit de la réorganisation complète du service du personnel de la Société Nationale des Chemins de Fer Français. Son statut est réuni dans deux forts volumes qui contiennent l'ensemble des règles et privilèges qui régissent les cheminots français. Ils sont plus de 400 000 ; autant dire un univers social à soi seul.

En 1938, lorsqu'on crée la S. N. C. F., cinq régions sont juxtaposées, présentant chacune des formes différentes d'application du règlement, ne parlant pas de langage commun. Toutes les décisions à prendre envers cette immense population de cheminots suivaient strictement la voie hiérarchique, remontaient à la région et vice versa. Un flot formidable de paperasses montait à Paris ou redescendait de Paris.

L'unification s'imposait donc, mais on comprit qu'il serait peu avisé de créer, fût-ce par le sommet, encore un échelon de plus. Il y avait lieu, au contraire, de rapprocher l'intéressé, c'est-à-dire le cheminot, de l'autorité et, pour cela, en les portant plus près de lui, de décentraliser les pouvoirs d'administration et de gestion. C'était donner au « facteur humain » la première place.

On procéda à un essai dans un arrondissement d'exploitation pris comme prototype (dans la S. N. C. F., les régions sont divisées en services : exploitation, traction, voie, etc., et ces derniers en arrondissements).

Étant entendu que « chacun des éléments de la vie d'un agent : recrutement, admission, mutation, retraite, promotion, mesures disciplinaires, etc., pose un problème élémentaire, il fallait se livrer à une analyse complète de toutes les opérations administratives de gestion du personnel. » Avant qu'on n'entreprenne cette concentration, il y avait un employé (ou un groupe



## DISTRIBUTION DE BILLETS

Tous ceux qui ont l'occasion de fréquenter parfois les banques ont pesté contre la lenteur des opérations et en ont rendu responsables les caissiers. Il y a longtemps que de leur côté les caissiers réclament une machine qui les aiderait dans leurs opérations de paiement. Celle-ci, conçue par Burroughs, est déjà très utilisée en Amérique. Sur simple pression d'un bouton, elle distribue dans le tiroir des liasses toutes préparées de billets de banque qui ont été préalablement ceinturées d'une bande indicatrice du montant par une autre machine quelque peu comparable à celles utilisées pour fabriquer soi-même ses cigarettes. La distributrice peut ainsi livrer pour 100 000 fr de billets en cinq secondes, ce qui accélère considérablement les opérations au guichet.

d'employés) spécialisé pour chacun des faits élémentaires qui pouvait se produire dans la carrière de cheminot. On décida de regrouper le travail à l'arrondissement à l'aide de *cellules de gestion*, s'occupant chacune de 2 000 agents et tenues par un seul employé, assisté d'un aide.

Les instruments utilisés sont au nombre de trois : le fichier de gestion, la fiche statistique gare, la fiche statistique grade. Nous nous en tiendrons au premier fichier. Nous avons retrouvé là notre homme, jadis écartelé, maintenant redevenu lui-même ; non plus un matricule ou un emploi, mais un personnage de chair et d'os et connu du fichiste qui, dans une certaine mesure, entretient comme des « relations humaines » avec chacun de ses 2 000 ressortissants.

### La double fiche

Le fichier de gestion attribue à chaque agent deux fiches : l'une jaune, celle de carrière, l'autre verte, celle de travail. (Dans le meuble, elles se superposent sans se couvrir tout à fait.) La fiche *carrière* révèle la personnalité du cheminot, toutes ses caractéristiques, son instruction, ses aptitudes, sa situation de famille, ses mutations, ses primes, s'il a rempli des fonctions supérieures à son grade, les désirs qu'il exprime au sujet de sa résidence ; la fiche *travail* le montre relativement à son activité professionnelle, absences, maladies récompenses (et punitions), opérations d'habillement s'il porte l'uniforme. De classiques cavaliers, dont certains à fenêtres, permettant toute une signalisation, assurent qu'à point nommé telle opération prévue aura bien lieu (avancement, visite de sécurité, retraite, etc.). La subdivision en deux fiches permet d'en consulter une tout en laissant cependant au fichier un document assez complet ; elle autorise en outre toutes sortes de combinaisons de position pour les cas où

un agent n'est pas utilisé à son poste habituel.

Ce système a permis des économies considérables ; économie de temps : à l'occasion des mouvements administratifs par exemple. La documentation permanente, constituée anciennement par 35 documents correspondant à chaque spécialité du service du personnel, a été remplacée par 5 documents seulement. Quant au circuit des retraites — naguère un cauchemar ! — il se réalise avec 8 documents établis en 2 fois, au lieu de 33 documents établis en 21 fois ! Dans l'ensemble, les économies de papier réalisées sont de l'ordre d'un millier de tonnes en dix ans.

Le point essentiel, c'est surtout que, grâce à cette concentration, à proximité de son point d'attache, de tous les renseignements qui le concernent, le cheminot se sait personnellement connu sous tous les rapports par ceux qui « s'occupent de lui ». Une forme bien comprise d'administration a refait de lui un homme.

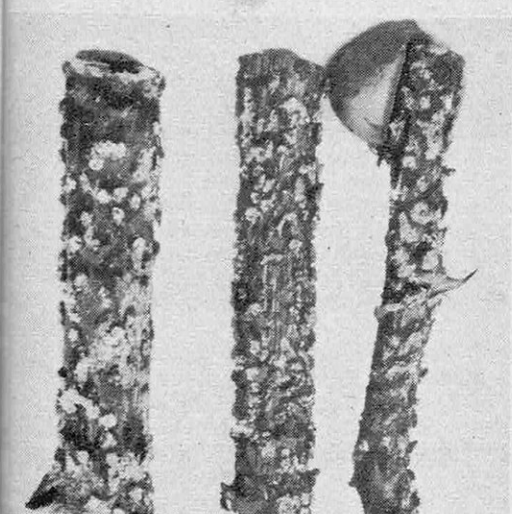
Nous avons parlé d'une expérience au niveau d'un arrondissement. Sa réussite a étendu l'extension de cette organisation à toute la France, puis à l'Union Française, et d'autres grandes administrations étudient d'analogues transformations.

On peut donc considérer que, sur une très grande échelle — rien que les cheminots sont déjà 400 000 — l'esprit Relations Publiques a déjà commencé à pénétrer notre pays. Il y a énormément à faire encore, et même l'organisation d'un fichier modèle ne saurait prétendre résoudre totalement les problèmes que pose cette nouvelle discipline. Du moins montre-t-elle une voie et nous enseigne-t-elle que c'est des bureaux, de l'organisation qu'ils dispenseront, mais plus encore de l'esprit qu'ils diffuseront, que l'on peut attendre une amélioration du climat social et, partant, de la productivité.

Pierre Charnay



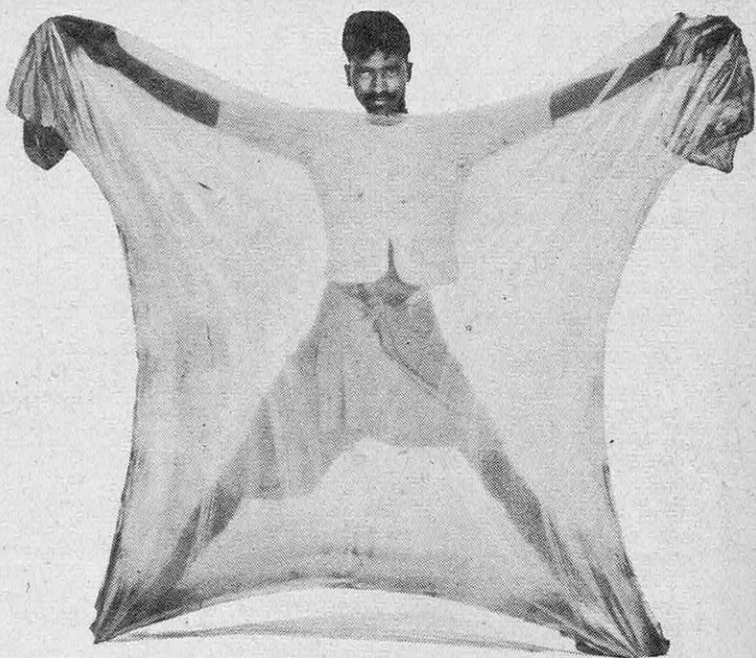
● Comment on récolte la « sticklac » aux Indes. On repère sur les arbres les rameaux porteurs de la matière sécrétée et on les coupe.



● Les branches détachées des arbres sont chargées des plaques de « laque » dont se sont entourées les larves du « Coccus lacca ».



● Les Indiens séparent la « laque » des branches pour avoir la « seedlac ». Le produit sera ensuite passé au tamis et nettoyé.



UN BHILWAYA ÉTIRE LA SHELLAC

## LA « GOMME LAQUE », SÉCRÉTION ANIMALE

Sécrétée par une cochenille, voici une matière résineuse que les profanes confondent souvent avec la laque. Elle est récoltée en Asie.

**A** COTÉ de la laque véritable, dont nous avons parlé dans notre numéro de mai 1951, et qui a une origine purement végétale, on donne le nom de gomme laque à une matière résineuse sécrétée par un insecte hémiptère qui vit aux Indes et en Indochine, une cochenille, le *Coccus lacca* Ker (*Tachardia*, *Carteria lacca*). Cette fausse laque, qui sert depuis longtemps en Europe à faire des vernis au tampon et des cires à cacheter, et avec laquelle les Indochinois se laquent les dents, est appelée dans les pays anglo-saxons *sticklac* (laque en bâtons) ; après traitement, elle est dite *seedlac* (laque en grains), *shellac* (laque en feuille). Nos illustrations donnent une idée de ce traitement, très primitif.

Le mode de production de la laque animale est intéressant. La cochenille qui fournit la gomme laque, proche parente du pou de San-José et en général vivipare comme lui, est tributaire des végétaux sur lesquels elle évolue et la qualité de la laque varie suivant les espèces végétales. Celles-ci sont soit cultivées (*Cytisus*, *Combretum*, *Dalbergia*, *Schleichera*), soit sauvages (*Ficus religiosa* et *indica*, *Butea*, *Zizipus*).

Après éclosion, les larves nouvelles de la cochenille cherchent un jeune rameau, dans lequel elles

## SCIENCE ET VIE

plongent leurs pièces buccales pour y pomper la sève qui leur servira à l'élaboration de cette matière résineuse, dite laque, avec laquelle elles se recouvrent et se protègent.

Ces larves, de forme elliptique, ont six pattes, deux antennes, deux yeux marginaux, deux longs poils à la partie anale. De couleur rouge orangé, on les voit en masse se disperser sur les branches. Beaucoup d'entre elles meurent faute de trouver un jeune rameau ou de pouvoir introduire leur suçoir au travers de l'écorce.

### La reproduction des cochenilles

Les colonies se forment à deux ou trois époques, suivant le climat et l'arbre. Les deux principales générations ont lieu au début de juillet et de décembre. La sortie des larves est échelonnée sur un mois, ce qui permet à une partie des insectes d'échapper aux destructions causées par les pluies. Un mois après leur sortie, les larves mâles et femelles peuvent être différenciées.

Deux mois et demi après la formation de la colonie, les mâles quittent les cellules ovoïdes qu'ils avaient secrétées ; ils mesurent alors 0,93 mm. Ils ressemblent aux larves ; leurs poils anaux sont plus forts et leurs antennes ont neuf articles. Les mâles de la première génération n'ont pas d'ailes, alors que ceux de la seconde en sont ou n'en sont pas pourvus.

Les femelles perdent leurs pattes au bout de quelques semaines et, lorsque les mâles sortent, les femelles se présentent, sous la large cellule circulaire de laque brun rouge, comme un sac elliptique, sans pattes, ni antennes, ni yeux. La segmentation est à peine visible ; seuls subsistent les poils qui protègent l'orifice anal et les deux trachées artères contre l'occlusion par la laque.

La fécondation est active, et les mâles meurent après avoir accompli leur fonction. Les œufs, au nombre d'un millier, restent dans le corps de la femelle, qui meurt à son tour lorsqu'ils vont éclore.

Pour recueillir la gomme laque, on coupe les rameaux qui en sont recouverts, en ayant soin toutefois de laisser des colonies pour la propagation de l'insecte. Le produit, de couleur brun rouge violacé, est plus ou moins adhérent.

### La « culture » de la gomme laque

La propagation artificielle des cochenilles est assez délicate. On prélève sur les végétaux parasités des morceaux de laque de formation récente, afin que les insectes qui viennent d'éclore puissent se propager sur tout le végétal et s'installer sur les jeunes rameaux. Les fragments sont fixés sur ceux-ci à l'aide de liens de bambou.

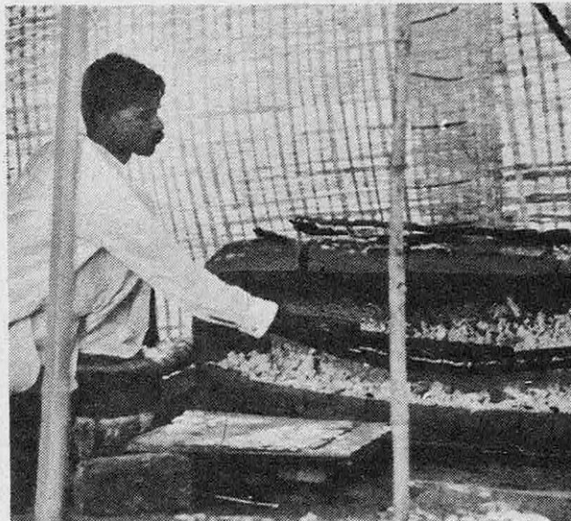
La colonie se développe, et, au bout de trois à quatre ans, il devient nécessaire de renouveler la plantation, car la coupe fréquente des rameaux entraîne la déchéance des arbres. Il ne faut pas oublier non plus que les *Coccus lacca* sont des parasites au même titre que les cochenilles de nos arbres fruitiers, et que les prélèvements continuels de sève affaiblissent considérablement les végétaux qui les supportent.

Le transport des colonies pour l'ensemencement n'est possible que si l'on peut garder vivants les rameaux sur lesquels se nourrissent les cochenilles. On parvient à les conserver tels pendant six jours dans une atmosphère humide. La transplantation est délicate et ne réussit pas toujours ; de plus, il faut presque un an pour que les branches de l'arbre choisi soient recouvertes de laque.

Quelques insectes nuisent aux colonies de *Coccus lacca*. Ainsi des fourmis qui, pour recueillir le miella secrété par l'orifice anal de la cochenille, détruisent parfois les poils et font ainsi périr l'insecte par asphyxie « laquée » ; des chenilles (*Noctuellides* et *Tineides*) qui commettent des dégâts dans la laque ; enfin des parasites des cochenilles, *Braconides* et *Chalcidiens*, font leur cycle dans le corps du *Coccus lacca*.



● La « seedlac » est alors étendue sur le sol au soleil pour séchage. Ici, des femmes l'écrasent pour hâter l'opération.



● Enfermée dans un long sac, la « laque » est chauffée au four et coule alors à travers le tissu : ce sera la « shellac ».



Le souci de reconquérir les marchés extérieurs et de s'assurer notre marché intérieur a conduit le comité interprofessionnel des fruits et légumes à prendre des mesures salutaires concernant la qualité, la conservation comme la présentation des produits.

# NORMALISATION DE L'EMBALLAGE

## dans le commerce des fruits et des primeurs

**L**A période comprise entre les deux guerres vit l'effondrement de notre commerce de fruits et légumes. De 1930 à 1938, nos exportations tombèrent de 150 000 à 116 000 t. Fait encore plus grave, pendant que nous étions dans l'impossibilité d'écouler sur nos propres marchés la totalité de notre production, nous subissions la concurrence victorieuse des États-Unis, du Canada, de l'Italie, de l'Argentine et même de l'Australie.

Pourquoi ? Parce que nos produits présentés sans soin, non triés, empilés dans des emballages disparates, ne trouvaient plus acheteur. Un négociant grossiste d'aujourd'hui ne peut perdre son temps à discuter le prix de chaque lot, à peser chaque colis et, ce qui est pire, à vérifier s'ils ne sont pas « fardés », c'est-à-dire si de mauvais fruits ne se trouvent pas dissimulés sous les bons.

La Grande-Bretagne était en 1926 notre premier client, achetant les trois quarts de nos fruits et la moitié de nos légumes exportés. En 1930-1931, par suite de la crise, nos voisins ont réduit leurs achats et éliminé les mauvais fournisseurs dont nous étions, à cause d'un fardage alors courant.

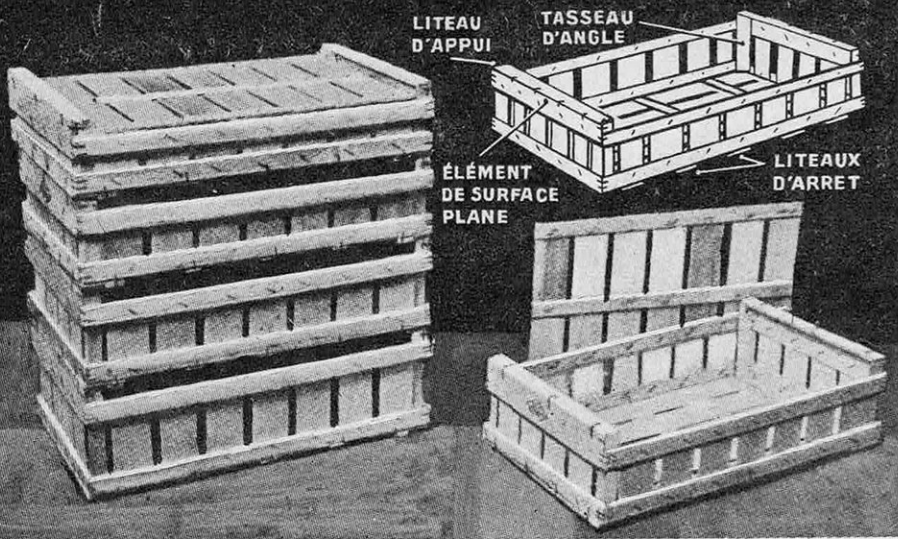
Cette situation peu brillante s'est poursuivie jusqu'en 1939. Puis la guerre, l'occupation réduisant la production agricole, arrêtaient les importations, ont déterminé une psychose de faim : la quantité primait la qualité. En même temps, le

manque de matières premières constituait une excuse à l'état lamentable des emballages et au manque de conditionnement. Ce sont des habitudes dont on ne se débarrasse pas sans peine.

Depuis 1946, pourtant, la production et la consommation ont considérablement augmenté. En 1948, la consommation de fruits s'élevait à 40 kg par habitant et par an. Elle était encore assez basse par rapport à certains pays et laissait la possibilité d'un accroissement de production. Le Plan Monnet fixait pour l'année 1950 à 12 millions de quintaux la production de fruits de table. Que nous ayons atteint ou dépassé ce chiffre, de toute façon, si la production n'était pas de qualité, nous aurions manqué notre but.

### Les efforts de la législation

La législation, à plusieurs reprises, s'est préoccupée de la création d'une marque nationale de qualité ; les bases remontent à la loi du 1<sup>er</sup> août 1905 sur la répression des fraudes dans la vente des denrées alimentaires. Cela commence en 1932, par un décret qui doit, théoriquement, interdire la vente des fruits et légumes soumis au trempage et au fardage. En 1934, une loi désigne les responsables en cas de fraude et autorise les agents de la répression à estampiller les colis « fruits véreux » et « colis fardés » ; mais, comme les



● Ces emballages parallépipédiques de type perdu sont conformes à l'arrêté du 12 mars 1949 : les liteaux d'appui doivent avoir une largeur de 27 mm et l'élément de surface plane, destiné à permettre le marquage, une dimension de 12 x 6 cm. Ils sont obligatoires pour toutes les expéditions faites à l'étranger. La S. N. C. F. accorde une réduction de 5 %, sur le prix du transport, aux expéditeurs qui emploient les emballages de ce type qui, accrédités par elle, portent son estampille.

arrêtés rendant ces textes applicables ne sont pas publiés, la situation reste inchangée jusqu'à la fin de la guerre.

En mars 1946, sous le patronage des ministères de l'Économie nationale et de l'Agriculture, deux journées fruitières sont organisées par la S. N. C. F. à Clermont-Ferrand. Il en ressort la nécessité de s'unir pour lutter contre la concurrence étrangère avec des moyens qui ne sont pas à la portée des entreprises individuelles.

Le groupement interprofessionnel, constitué avec l'appui des Pouvoirs publics, et devenu depuis Comité technique interprofessionnel des Fruits et Légumes, sous la présidence du directeur de la Production agricole au ministère de l'Agriculture, possède maintenant parmi ses attributions la préparation des arrêtés fixant les conditions à remplir par les fruits et légumes exportés. Actuellement, la législation concernant la marque nationale se confond avec celle visant l'exportation. Pour la campagne 1950-1951, les conditions sont fixées par un arrêté du 26 septembre 1950 qui remplace celui du 28 février 1949.

### Normalisation des produits

L'A. F. N. O. R., Association Française de Normalisation, a pour but de définir des normes étudiées et précises caractérisant les produits, quels qu'ils soient. Elle s'est intéressée au problème de la normalisation des fruits et légumes de façon toute récente puisque les normes les plus anciennes datent de 1949. Cet organisme a déterminé les limites de qualité au-dessous desquelles il est interdit de descendre.

L'application des normes est obligatoire pour les produits destinés à l'exportation, elles visent :

les caractères physiques, l'état sanitaire et la maturité.

D'autres prescriptions visent le calibrage. Suivant leur diamètre, leur circonférence ou leur poids, les fruits sont classés en différents grades (l'expédition est interdite en dessous du plus bas grade).

Enfin, la qualité ou sélection, portant sur l'ensemble des caractéristiques, divise les produits en trois catégories : la catégorie A ou « extra » groupe des fruits parfaitement sains, pour lesquels le pourcentage de tolérance sur la qualité et le grade est fixé à 4 p. 100 pour les pommes et les poires, mais demeure nul pour les pêches ; la catégorie B ou « choix » (pourcentage de tolérance, 5 %) ; et la catégorie C ou « commune » (10 % de tolérance, sauf pour les pêches qui ne sont pas acceptées au-dessous de 40 mm).

Les colis ne doivent contenir que des fruits d'une même variété et porter, pour permettre le marquage, un élément de surface plane fixé par exemple à 29 x 6 cm pour la norme V 21-001 qui régit spécialement l'expédition des pêches *Prunus Persica*.

Le marquage des colis comprend, en plus des noms de l'expéditeur et de l'emballleur : la nature du produit, son origine (département et appellation locale), ses caractéristiques commerciales (nombre de fruits, catégorie, grade).

### Normalisation des emballages

Les emballages utilisés jusqu'en 1946 étaient caractérisés par leur mauvaise qualité et leur diversité. Le pourcentage des emballages de type « perdus » était relativement faible et les emballages réemployables se révélaient le plus souvent malpropres.

La normalisation des types d'emballages ne

| CLASSIFICATION SUIVANT LES GRADES |                                    | 1        | 2         | 3         | 4         | 5        | 6       | 7       |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|
| Pommes                            | Circonférence en centimètres ..... | 28 et +  | 25 à 28   | 22 à 25   | 20 à 22   | 18 à 20  | 16 à 18 | 14 à 16 |
| Poires                            | Poids en grammes.....              | 300 et + | 225 à 300 | 150 à 225 | 100 à 150 | 70 à 100 | »       | »       |
| Pêches                            | Diamètre en millimètres .....      | 90 et +  | 80 à 90   | 71 à 80   | 63 à 71   | 56 à 63  | 50 à 56 | 44 à 50 |

pouvait qu'être progressive l'industrie des emballages légers, constituée de petites et moyennes entreprises, ne disposait que d'un matériel rudimentaire et vieilli. D'autre part, il ne lui était pas possible de fabriquer à l'avance, à cause de la variété des emballages demandés autant que de l'irrégularité des commandes soumises aux fluctuations des récoltes. La standardisation a permis à l'industriel de prévoir un plan de travail pour toute l'année, de fabriquer en grande série, donc d'amortir correctement les dépenses d'équipement.

L'arrêté de mars 1947 définit d'une façon précise les dimensions des emballages destinés à l'exportation et rend obligatoire l'usage des emballages parallélépipédiques. Quant aux emballages destinés à l'exportation, ils doivent être du type perdu. C'est la solution vers laquelle toute la production française devrait tendre pour nos propres marchés.

**Les emballages agréés par la S. N. C. F.**

Intéressée dès le début à la réglementation des questions d'emballage et de conditionnement, la Société Nationale des Chemins de Fer Français a participé à toutes les améliorations dans ce domaine. Les emballages défectueux sont en effet cause de pertes pour l'expéditeur, mais aussi pour le transporteur rendu responsable, suivant les cas, par le cahier des charges.

Les emballages préconisés par la S. N. C. F., après avis de son laboratoire, portent aujourd'hui une estampille : « Agréé S. N. C. F. » C'est une garantie de solidité, de légèreté et de prix étudié. Tous les fabricants peuvent fournir ces modèles et, sur le réseau français, une diminution du prix de transport de 5 % est accordée aux expéditeurs employant les emballages estampillés.

Les caractéristiques générales de ces modèles sont : type perdu, légèreté, modèles exclusivement parallélépipédiques, permettant, grâce à l'utilisation de cadres métalliques, d'expédier sans couvercle par wagons complets et de manipuler

par engins mécaniques. L'acceptation sur tous les marchés des emballages rectangulaires facilite les réexpéditions des grands centres intérieurs (Marseille, Lyon, Paris) vers l'étranger. Enfin, il est depuis longtemps prouvé qu'un emballage perdu bien étudié laisse une marge bénéficiaire plus grande.

Avant-guerre, les « maraîchers nantais » les utilisaient déjà pour l'envoi des légumes. Ce que ce groupement avait réalisé dès 1932 pour des produits de valeur assez réduite doit être un exemple pour tous ceux qui expédient des fruits ; la valeur en est bien supérieure et ils ont bien plus à gagner à améliorer la présentation.

**Emballages et conditionnement**

La disposition des produits a une grande importance. Pour les fruits par exemple, en général plus fragiles que les légumes, il faut les protéger du contact de l'emballage, éviter qu'ils ne se touchent, leur laisser de l'air et aussi les mettre en valeur. L'extérieur de l'emballage doit être soigné et très propre, ce qui n'est réalisable qu'avec un emballage perdu.

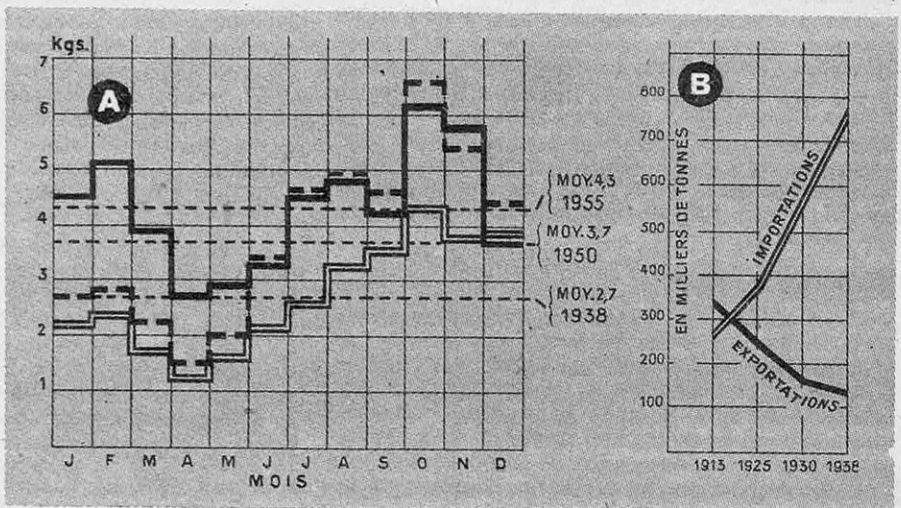
Les matériaux qui servent à la confection des emballages comprennent le bois, l'osier, les roseaux ou bambous, le carton, les textiles et le papier.

La fermeture des colis se fait de plus en plus à l'aide d'agrafes et le cerclage leur assure une résistance double s'il est pratiqué en croix.

Le garnissage intérieur réclame une certaine élasticité pour amortir les chocs et des particules assez fines pour ne pas meurtrir les fruits. Quant aux matériaux, ils doivent être légers, d'aspect agréable et de prix très bas, tout en présentant trois qualités essentielles : être propres, inodores et imputrescibles.

Actuellement, la fibre de bois est la matière la plus utilisée. Elle a toutes les qualités pour constituer une protection efficace contre les chocs, mais il faut qu'elle soit inodore. Suivant la norme E 12-100 seule la fibre de bois d'épicéa est autorisée au contact des fruits. On la prépare plus ou

● Le graphique A représente, d'après les travaux du Plan National, la consommation des fruits en France (fruits frais, secs ou transformés, par tête et par mois), pour les années 1938 et 1950 ; la courbe se rapportant à 1955 est l'évolution souhaitable du marché à la suite d'un meilleur conditionnement des fruits. Le graphique B, établi par la S. N. C. F., fait ressortir la situation déplorable de notre marché avant guerre, résultat d'un « fardage », un peu trop courant ; nous en étions arrivés nous mêmes à préférer bien souvent les fruits étrangers.



## SCIENCE ET VIE

moins fine suivant l'usage qui doit en être fait, les essences ne doivent jamais être mélangées.

Pour envelopper les fruits, on a recours à divers papiers. La cellophane sert au garnissage et à la présentation. La ouate ou le coton concerne les fruits de luxe.

### La station d'emballage

En France, à part quelques gros producteurs, seule une station d'emballage centralisant les récoltes d'une région présentant les mêmes caractéristiques, peut disposer de moyens suffisants. Jusqu'ici, la station ne prend possession des fruits et légumes qu'à la livraison, alors qu'en Amérique elle intervient à partir des opérations de récolte.

Dans une station d'emballage modèle, les fruits, dès réception, sont pesés et leur état sanitaire contrôlé ; les lots sont estimés, puis réunis aux autres apports ; les voitures vides remportent les emballages de campagne utilisés lors de la cueillette.

Suivant la fragilité des fruits et leur forme, les méthodes de triage et de calibrage varient. Le triage se fait à la main sur des tables matelassées de caoutchouc mousse pour les espèces délicates et sur une toile métallique sans fin pour les espèces plus résistantes.

Pour le calibrage des noix et des châtaignes, on se sert de trieurs à cylindres perforés de trous de plus en plus gros. Le calibrage des pommes résulte parfois du va-et-vient incessant d'une grande surface percée de trous, ou de leur passage sur un plan incliné garni de trappes-balances qui ne s'ouvrent qu'au-dessus d'un certain poids. Pour les pommes et poires on utilise aussi des vis sans fin placées côte à côte suivant un angle peu ouvert.

Les espèces fruitières telles que pêches ou abricots réclament un calibrage manuel, à moins de sacrifier délibérément la qualité gustative du fruit pour pouvoir, en le cueillant vert, exécuter les opérations mécaniquement. Cette pratique ne peut se justifier que pour les fruits américains qui, avant de nous parvenir, supportent six jours au moins de voyage.

Avant l'emballage, les fruits peuvent subir diverses opérations secondaires : lavage et brossage, désinfection, enrobage d'une fine pellicule de cire ou d'un produit cellulosique. Avant l'emballage, réalisé dans les moindres délais, la marque de la station est appliquée avec toutes les indications utiles pour les transactions. L'ensemble de ces opérations demande peu de temps et, sitôt clos, les colis passent à la chambre de prérefrigération.

### L'emploi du froid

C'est la condition essentielle pour expédier à grande distance. Moins le temps écoulé entre la récolte (faite par beau temps, pendant les heures fraîches) et l'introduction en salle froide sera long et meilleure sera la tenue du fruit au transport. Certaines grandes stations utilisent la prérefrigération à + 8° environ, dès l'apport des lots dans les emballages de cueillette ; toutes les opé-

rations se font ensuite en salles climatisées à + 15 à cause du personnel.

Dans la plupart des cas, la prérefrigération débute aussitôt après l'emballage et dure douze à vingt-quatre heures. L'expédition se fait tout de suite en wagons isothermes. Les wagons peuvent être refroidis à 0° par séjour dans une galerie spéciale ou wagonnière, par un courant d'air froid venant d'un entrepôt frigorifique, ou bien ils sont simplement chargés de glace que l'on renouvelle avant le départ.

En plus de la possibilité, en expédiant au loin, de prospecter un plus grand nombre de marchés, l'emploi du froid permet de cueillir les fruits le plus près possible de leur maturité, ce qui leur assure un meilleur goût et une augmentation de poids. Mais où la conservation en chambre froide à + 1 ou 2° s'avère la plus rentable, c'est en évitant de provoquer une saturation momentanée des marchés et par suite un effondrement des prix.

### Le premier souci : l'hygiène

En dehors des méthodes d'emballage appropriées, il est à recommander que le produit ne soit pas manipulé par plusieurs personnes avant d'arriver sur la table. Ainsi, les Américains placent la propreté du fruit avant sa qualité gustative et leur publicité souligne particulièrement ce point. C'est pourquoi, à notre sens, la présentation d'avenir doit être le petit emballage réalisé à la production et vendu au consommateur, comme cela se pratique couramment outre-Atlantique.

Le conditionnement de détail présente, malgré le prix de revient, de sérieux avantages. De même que l'on ne songe plus à acheter des pâtes alimentaires ou du sucre en vrac, la préférence irait vite à cette présentation plus flatteuse. Les pertes qui, chez le détaillant, sont comptées dans le prix de vente, seraient nulles, le gain de temps appréciable lors des achats et la qualité toujours supérieure à celle des fruits manipulés.

Mais beaucoup de personnes pensent économiser en achetant à moindre prix une marchandise à demi-perdue. Or, notre organisme gagne à absorber des fruits ayant toute leur fraîcheur. Les fruits cueillis bien mûrs, protégés des poussières jusqu'à notre table par leurs emballages d'origine, doivent avoir notre préférence. On ne paye jamais trop cher l'hygiène et la saveur d'un produit sain ; heureusement, beaucoup de professionnels travaillent déjà dans de bonnes conditions et livrent une marchandise correcte.

\*  
\*\*

Beaucoup de choses restent à faire dans un domaine où, il y a cinq ans à peine, régnait l'anarchie la plus complète. Nous avons déjà recueilli sur les marchés extérieurs le fruit de nos efforts : en 1950, les exportations en Angleterre ont dépassé le niveau d'avant-guerre. Souhaitons, en tant que consommateurs et amateurs de fruits, que les mêmes améliorations viennent rapidement assainir le marché intérieur.

Jean Desmarest



# LA Graphologie EST-ELLE UNE SCIENCE ?

**La graphologie a pris place, en France, dans l'arsenal des preuves judiciaires ; elle s'est révélée, d'autre part, comme une méthode sérieuse d'examen psychologique. Malgré certains échecs, dus souvent à une analyse insuffisante des textes, l'étude des écritures a obtenu de sensationnels succès. Cet article tente de faire le point.**

**L**ORSQUE nous recevons une lettre, l'écriture peut nous en révéler sur-le-champ l'origine ; si l'écriture nous en est inconnue, nous portons plus ou moins consciemment un jugement sur notre correspondant encore anonyme. Elle attire ou elle repousse notre sympathie. L'écriture c'est l'homme, plus encore que le style, et l'on reconnaît une personne à son écriture autant qu'à sa silhouette et à sa voix.

Cette individualité de l'écriture, a conduit à son étude scientifique. La graphologie entend prendre rang parmi les méthodes d'investigation du caractère, prétention qui lui est d'ailleurs encore contestée par de nombreux psychologues.

## **De Baldi à Crépieux-Jamin**

En tout cas, l'idée des rapports de l'écriture et du caractère est relativement récente.

Jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle, peu de gens savaient écrire, et ceux qui en étaient capables, clercs, scribes publics, rares particuliers, avaient une écriture très figée, et même si peu personnelle qu'un spécialiste peut généralement déterminer dans quelle région, voire dans quelle école, l'auteur d'un manuscrit du Moyen-Âge a appris à écrire. Le premier traité de graphologie connu fut publié au début du XVII<sup>e</sup> siècle, en Italie, par Baldi, sous le titre *Du Moyen de connaître les Mœurs et Qualités d'un Écrivain d'après ses Lettres missives*. Puis auteurs et ouvrages se multiplièrent dans toute l'Europe. Mais le premier graphologue véritable est l'abbé Michon, qui réunit tous les travaux épars, les compléta, les codifia, les systématisa, pour publier enfin en 1871 son *Système de Graphologie*. Il eut le mérite de créer à cette occasion le mot, sinon la chose, et d'établir un esprit et un vocabulaire scientifiques.

Enfin Crépieux-Jamin vint, pourrait-on dire. Il consacra sa vie à l'étude de l'écriture et définit une méthode extrêmement précise qui sert encore aujourd'hui de base à toute analyse graphologique.

## **La physique de l'écriture**

Nous savons que les muscles sont en perpétuel état de tension et que le cerveau, par l'intermédiaire des nerfs, modifie seulement cette contraction. D'autre part, plus la fonction d'une partie du corps est importante, plus les nerfs et les muscles qu'elle renferme sont nombreux et différenciés. C'est ce qui arrive pour l'avant-bras et surtout pour la main, qui est capable de multiples mouvements grâce à des muscles nombreux et à un très riche système vasculo-nerveux.

Parmi tous les gestes que fait notre main, il n'en est pas de plus subtil que le geste d'écrire.

L'écriture peut être comparée à la mimique : comme le visage, la main se crispe sous l'effet de la colère, se détend par la fatigue. Une infinité de sensations beaucoup plus fines se reflètent sur l'écriture comme sur le visage et seront enregistrées graphiquement. L'écriture est une espèce de courbe d'enregistrement d'une somme de gestes.

On avait d'abord observé le geste sous une forme beaucoup plus simple, au moyen de l'ergographe de Mosso. Cet appareil, créé pour enregistrer des courbes de fatigue musculaire, se compose d'un ressort que l'index du sujet examiné doit tendre à intervalles réguliers. Les tracés obtenus se révèlent toujours semblables pour une même personne. On a réussi ainsi à grouper des types de tracés ; on a pu apprécier des différences d'âge et de sexe, faire même une petite étude de rythmes. On est arrivé, en partant de sujets-types préalablement connus, à étalonner

## SCIENCE ET VIE

des courbes correspondant à certains comportements et prouvant l'influence du caractère sur le simple fait d'allonger et de replier un doigt.

L'idée vint alors à certains chercheurs, tels Kraepelin, d'enregistrer le geste complexe de l'écriture. Il obtint des courbes donnant de précieuses indications sur le caractère. En France, Malespine, avec un appareil très simple du genre pèse-lettre, le *graphographe*, « pèse » l'écriture. Lorsque le sujet écrit sur une feuille de papier placée sur le plateau de l'appareil, l'aiguille indicatrice transmet toutes les variations de la pression de la pointe qui inscrit. En faisant faire au sujet plusieurs exercices d'écriture qui peuvent aller des signes les plus simples (grecques, points, traits...) aux graphismes les plus compliqués, on enregistre également diverses qualités de son geste graphique (pression, périodicité, rythme, vitesse). Comme avec l'appareil de Mosso, l'allure de la courbe obtenue est constante pour un même individu et un même mot écrit, quelle que soit la date de l'expérience ; en revanche, les différences sont considérables d'individu à individu, le « poids » de l'écriture pouvant, par exemple, varier de 50 g à plus de 1 kg.

Grâce à la *graphographie*, on peut mesurer d'une façon exacte une partie des traits de caractère que Crépieux-Jamin découvre, nous allons le voir, dans l'écriture, par sa méthode des signes graphiques. On a proposé à la méthode graphologique des applications psychologiques, neurologiques, biologiques ; on a suggéré de l'étendre à la médecine légale et sociale.

### Les différentes méthodes d'analyse graphologique

Les méthodes graphologiques classiques n'impliquent pas l'utilisation de ces moyens plus ou moins scientifiques. Elles consistent toutes en l'examen direct de l'écriture, mais diffèrent sensiblement dans leurs modalités. Voici quelles sont les principales :

#### 1° Le système classique de Crépieux-Jamin

Le travail essentiel est, ici, de rechercher des signes graphiques, c'est-à-dire des caractéristiques de l'écriture, et de rattacher ces signes à des traits de caractère. Les signes finissant par

être très nombreux, Crépieux-Jamin met un grand soin à les classer d'une manière très claire.

Il établit d'abord un certain nombre de qualités générales du mouvement graphique, constituant sept genres : vitesse, pression, forme, dimension, continuité, direction, ordonnance.

Dans chacun de ces sept genres, il distingue des espèces : par exemple, dans le genre *forme*, il différenciera les écritures *anguleuses*, *arrondies*, *en guirlande*, *en arcades*, etc. Les écritures *grandes*, *petites*, *espacées*, *serrées* sont les espèces du genre *dimension*.

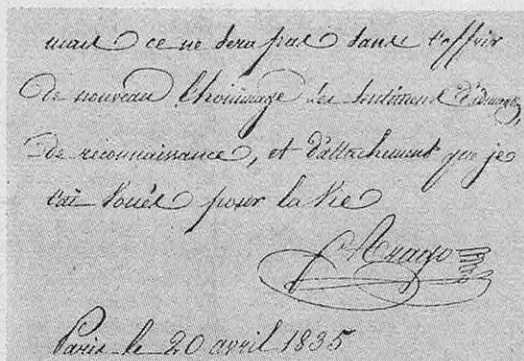
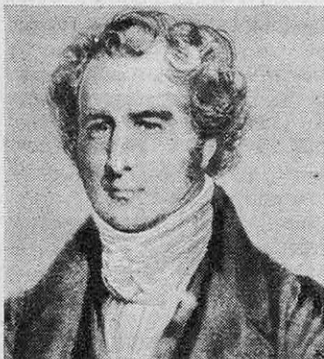
Chaque espèce de signes graphiques comporte différents modes qui sont des détails précis, tels que la barre des *t* appuyée, la majuscule grande, etc.

Nous donnons en illustration page 254 des extraits des tableaux établis par Crépieux-Jamin qui expliquent clairement sa classification.

Après avoir ainsi classé les signes graphologiques, on recherche les qualités d'harmonie ou d'inharmonie dans l'écriture. Cette idée d'harmonie est capitale, car elle guide le graphologue dans son interprétation : un même signe prendra des significations différentes selon qu'il appartient à un esprit « supérieur » (dont l'écriture est harmonieuse) ou à un esprit « inférieur » (dont l'écriture est inharmonieuse). Ainsi une écriture petite peut signifier finesse d'esprit, spiritualité, mais aussi, en cas d'inharmonie, mesquinerie, étroitesse d'esprit. Des lignes sinueuses sont marque de souplesse, de diplomatie, mais de mensonge chez un être inférieur. Poussant plus loin le travail, Crépieux-Jamin fait le « produit de plusieurs signes » et obtient ainsi les résultantes. Devant une écriture très inclinée et anguleuse, signifiant nature affectueuse d'une part, fermeté d'autre part, il conclut à une sentimentalité modérée. Une écriture possédant à la fois les signes de la délicatesse, de la sensibilité, d'une volonté faible, permettra de déceler la timidité.

#### 2° La théorie de Klages

L'Allemand Klages, dans sa théorie, fait appel à la notion de *niveau vital* qui concerne le degré d'originalité d'une écriture. Celle qui a le plus haut niveau vital est celle qui produit le plus de « richesse de vie ». Toute exagération d'une propriété graphique abaisse le niveau vital : trop de

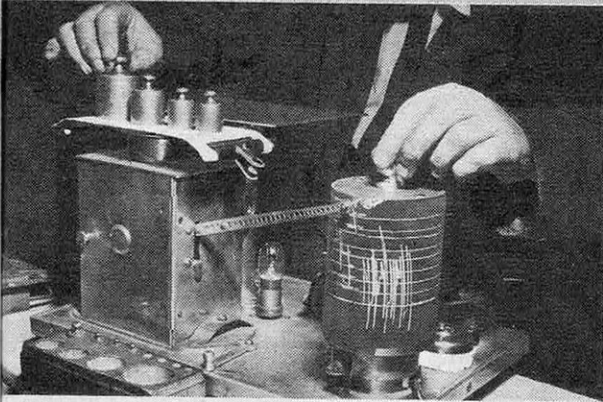


### FRANÇOIS ARAGO

Écriture d'épaisseur inégale. Parmi les inégalités de la pression, il faut noter celles provoquées par les spasmes ; les différents sortes de spasmes se manifestent par des contractions musculaires consécutives à certains troubles fonctionnels des vaso-moteurs et des centres nerveux. (Extrait, comme les autres portraits, de Crépieux-Jamin, « L'Écriture et le Caractère », P. U. F. éd.)

## LE GRAPHOGRAPHE « PÈSE » L'ÉCRITURE

Le graphographe de Malespine se compose essentiellement d'un cylindre enregistreur animé d'un mouvement uniforme, sur lequel un stylet inscrit les variations de pression subies par un plateau. Le sujet écrit sur une feuille de papier placée sur ce plateau. Toutes les qualités du geste graphique (pression, vitesse, périodicité, rythme) sont ainsi enregistrées : l'allure de la courbe est constante pour un même individu. En comparant cette courbe à celles produites par des poids déterminés, on « pèse » les écritures, qui s'inscrivent toutes entre 50 g environ et plus de 1 kg.



gestes inutiles par exemple ; il en va de même, d'ailleurs, de trop de régularité, ou trop de monotonie. Il faut tenir compte, dans son appréciation, de l'habileté du scripteur à écrire et de son degré de culture. Les hommes cultivés ayant, en général, plus de facilité à manier la plume, le jugement sera pour eux plus sévère. L'auteur propose de noter le niveau vital de 1 à 5, 1 étant le niveau le plus élevé et 5 le plus bas. Alors que Crépieux-Jamin distingue écritures harmoniques et inharmoniques, Klages parle d'écritures positives et d'écritures négatives, selon que le niveau vital est inférieur ou supérieur à la moyenne. L'analyse se fait par le choix des « dominantes », c'est-à-dire des signes que l'on retrouve le plus souvent dans une écriture donnée et autour desquels peuvent se grouper d'autres signes apparentés.

Cette méthode est naturellement beaucoup plus subjective que celle de Crépieux-Jamin.

### 3° L'école symbolique

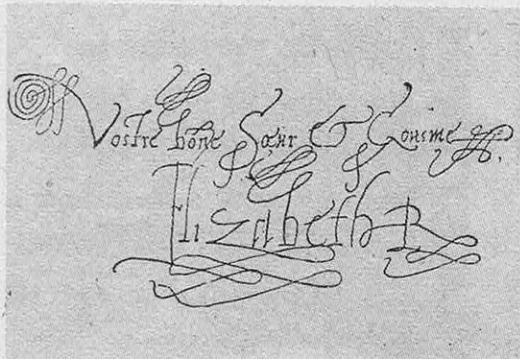
Certains graphologues, comme le Suisse Pulver, font appel au symbolisme.

Lorsque nous écrivons, nous sommes devant une feuille de papier à remplir. Nous partons d'en haut pour arriver en bas ; nous commençons à gauche et nous laissons glisser la plume vers la droite, qui est considérée comme le but à atteindre, l'avenir. Nous pouvons dire aussi que de la gauche, où se trouve Moi, le scripteur, il y a un élan vers Toi, à droite. Tout à fait à gauche de la page s'incarnerait le passé, souvent représenté, pour le scripteur, par l'attachement matériel et le souvenir de ses origines.

Dès lors, le haut de la page signifie ce qui nous est supérieur, l'esprit, la spiritualité, Dieu. Vers le bas, c'est ce qui nous est inférieur, la matière, la vie physique, la sensualité. Au milieu se place le domaine de l'activité, les habitudes, la vie journalière et professionnelle. Un texte négligeant toute



Document Braun.



### ELIZABETH reine d'Angleterre

Un exemple typique de l'écriture compliquée, composée de plus de traits qu'il n'en faut pour le tracé des lettres. Crépieux-Jamin voit dans les traits inutiles : manque de précision et de simplicité, esprit brouillon, mauvaise foi, indécision, prétention, orgueil ; dans les lignes entremêlées : esprit confus, imagination mal réglée ; dans le paraphe aux traits qui s'enlacent, intrigue. 253

# TABLEAU GÉNÉRAL DES GENRES DE GRAPHISMES ET TABLEAU DU GENRE DIMENSION

| GENRES                                   | ESPÈCES  | GENRES          | ESPÈCES   |
|--|--|-----------------|---|
| Intensité .....<br>(pression et vitesse) | Écritures accélérée, appuyée, blanche, dynamoginée, exagérée, ferme, filliforme, fine, floue, lâchée, lancée, légère, lente, molle, mouvementée, nette, pâteuse, posée, rapide, en relief, spasmodique, spontanée.                               | Direction ..... | Écritures centrifuge, centripète, chevauchante, descendante, dextrogyre, inclinée, montante, rigide, renversée, serpentine, sinistrogyre, verticale.  |
| Forme.....                               | Écritures anguleuse, arrondie, artificielle, banale, bizarre, calligraphique, claire, compliquée, confuse, crénelée, distinguée, gracieuse, grossière, jointoyée, harmonieuse, inharmonieuse, informe, ornée, simple, simplifiée, typographique. | Continuité..... | Écritures automatique, barrée inutilement, brisée, calme, combinée, désorganisée, discordante, égale, gladiolée, grossissante, hâchée, hésitante, inachevée, inégale, inhibée, inorganisée, instable, juxtaposée, liée, monotone, nuancée, organisée, retouchée, tremblée, saccadée, suspendue. |
| Dimension ..                             | Écritures espacée, étalée, exagérée, grande, petite, prolongée en haut ou en bas, serrée, sobre, surélevée.  | Ordonnance ..   | Écritures croisée, enchevêtrée, désordonnée, ordonnée, soignée, soulagée.   |

| ESPÈCES   | SIGNIFICATIONS PRINCIPALES  | SIGNIFICATIONS SECONDAIRES ET CONCOMITANCES  |
|---|---|--|
| <b>Genre : dimension des mouvements</b>   |   |  |
| Écriture espacée<br>— exagérée<br>— grande<br><br>petite<br><br>— serrée<br>— sobre | Clarté, générosité. Insignifiance. Outrance, déséquilibre. Imagination. Vitalité, générosité, véhémence.<br><br>Débilité, vieillesse, finesse, spiritualité.<br><br>Parcimonie, égoïsme. Modération, retenue, réflexion, netteté, timidité. | Amour du confortable. Exaltation, mensonge. Orgueil, précipitation, colère, presbytie. Difficulté à écrire.<br><br>Étroitesse d'esprit, gaité, ruse, minutie, myopie, mesquinerie. Fatigue occasionnelle. Ladrerie, réserve. Prudence, activité, réserve, désir d'être approuvé, hypocrisie, modestie. |

la partie gauche de la page émanerait d'un homme n'ayant plus d'attache avec son passé, s'évadant vers l'avenir. Une enveloppe sur laquelle l'adresse est placée tout à fait dans le coin du bas à gauche aurait été écrite selon toute vraisemblance par un homme replié sur lui-même.

Les lettres de l'alphabet elles-mêmes peuvent se diviser en trois parties : le corps, la hampe, le jambage. La hampe serait la zone de l'esprit ; le jambage la zone du concret, de la vie physique, de la matière, et le corps la zone de l'action, de la vie pratique. Une écriture où les hampes sont très élevées témoignerait d'un individu ayant des aspirations intellectuelles. On peut également considérer les côtés droit et gauche des lettres : un homme replié sur lui-même, attaché à son passé, manifesterait dans son écriture des mouvements sinistrogyres, c'est-à-dire se

dirigeant et s'amplifiant vers la gauche beaucoup plus qu'il n'est nécessaire. Bien entendu, chaque signe doit être considéré par rapport à l'ensemble, son interprétation pouvant varier suivant la nature des autres caractéristiques du graphisme.

4° *Graphologie par le trait. Système de Hégar*  
S'appuyant sur toutes les méthodes d'analyse précédentes, Hégar a bâti une théorie personnelle qui insiste notamment sur l'importance de l'analyse du trait lui-même. Cette analyse doit, selon lui, aller de pair avec l'analyse classique de l'écriture. Pour lui, les mouvements qui produisent les traits sont la manifestation d'une espèce de réflexe, alors que les autres caractères de l'écriture (inclinaison, dimensions, etc.) sont élaborés par le subconscient.

Se rencontrant avec les symbolistes, il étudie les zones du champ d'écriture. Puis il recherche la



Tu dis : — un Dieu n'est pas ce que vous supposez.  
un Dieu, c'est une tour dont on fait les fossés.  
c'est une silhouette au delà d'un abîme.  
Ne point le voir normal, et trop le voir étrange.  
L'autel, c'est lui. jamais <sup>la foule</sup> le peuple n'admettrait  
l'être pur, l'infini compliqué par l'abstrait.

## VICTOR HUGO

L'harmonie est un facteur capital du diagnostic graphologique. D'autre part, la présence des lettres de forme typographique dans l'écriture est un signe d'art. Elles apportent, entre autres éléments, la clarté, la simplicité, la régularité, la sympathie. L'écriture de Victor Hugo, d'une magnifique harmonie, renferme beaucoup de lettres typographiques et collectionne tous les indices de l'art.

forme des liaisons entre les traits, liaisons calligraphiques, angles, guirlandes, fils. Pratiquement, pour établir son portrait, Hégat attribue au trait huit qualités : il peut être appuyé, net, droit, rapide, léger, pâteux, courbe, lent. Les quatre premières qualités sont les éléments actifs ; les quatre derniers, les éléments passifs. Ces éléments sont recherchés en général, puis dans chaque zone.

Il y a vingt-quatre combinaisons de deux éléments. Les combinaisons peuvent être harmonieuses ou inharmonieuses ; dans ce dernier cas, elles traduisent un conflit intérieur.

### Valeur de la graphologie

La valeur des résultats graphologiques a été et est encore, malgré le perfectionnement des méthodes, très discutée.

Les adversaires avancent d'abord que, pour qu'une analyse graphologique soit valable, il faudrait réunir des conditions d'expérience très difficilement réalisables. Il est certain qu'un graphisme ne traduit le caractère d'un individu que dans la mesure où il est habituel et spontané. Or on n'est jamais tout à fait sûr qu'il le soit : une écriture peut être volontairement déguisée, le document peut aussi avoir été écrit dans des conditions anormales (mauvaise plume, mauvais papier, mauvaise encre, grande chaleur ou grand froid, maladie passagère, colère, peur, etc.) que l'observateur ne différenciera pas, ou mal.

A cela on peut répondre que, dans toute science, des erreurs d'expérience sont possibles, qui fausseront un temps les résultats sans que pour cela la science cesse d'être valable. Il est évident que le graphologue doit s'enquérir, autant que possible, des circonstances dans lesquelles le document a été composé ; il ne doit pas, d'autre part, se contenter d'un seul document.

Plus sérieuses apparaissent les objections qui attaquent le postulat même sur lequel est bâtie la graphologie. Certains psychologues font, en effet, remarquer qu'un caractère se compose d'éléments qui ne sont pas juxtaposés, mais s'enchevêtrent et réagissent les uns sur les autres : il est bien difficile de recomposer un ensemble aussi complexe à l'aide de signes séparés. Quelle réalité recouvre exactement ce que, par exemple, Crépieux-Jamin appelle les « résultantes », obte-

nues par le « produit de plusieurs signes » ? Il est certain que les qualités personnelles du graphologue, ses connaissances psychologiques, sa capacité d'intuition prennent ici une importance considérable. Selon ses conceptions propres, il fera ressortir tel ou tel caractère du sujet, en négligera d'autres et orientera son diagnostic final. Impossible de ne pas souligner le gros coefficient subjectif qui intervient dans l'interprétation des résultats ; nous l'avions déjà signalé en exposant les méthodes de Klages et des symbolistes.

Des expériences ont cependant été faites qui tendent à justifier la graphologie comme méthode d'investigation du caractère. On a examiné un groupe d'enfants selon quatre méthodes : les renseignements que peuvent donner les parents et les maîtres, le test caractériel de Rorschach (test des taches d'encre), le test de Prudhommeau (diagnostic basé sur un certain nombre de dessins demandés à l'enfant), et enfin la graphologie.

Il est évident que la personnalité du psychologue intervient tout autant dans l'interprétation du résultat des trois premières méthodes que dans la graphologie.

Or on a trouvé entre ces quatre méthodes d'investigation des corrélations assez nombreuses pour qu'on soit en droit de placer la graphologie au même plan que les autres méthodes. On peut donc souhaiter que la graphologie entre dans la composition d'une « batterie de routine pour diagnostic caractériel », au même titre que d'autres tests, ni plus ni moins précis.

### Le portrait psychologique

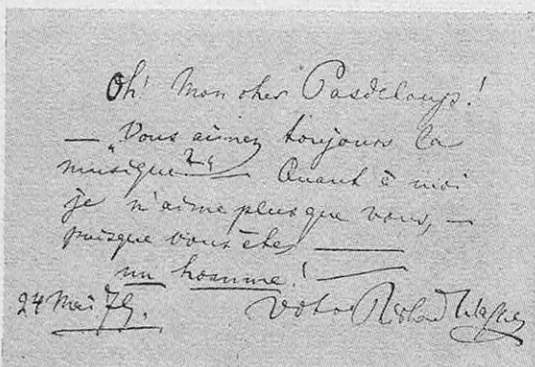
De fait, la graphologie est de plus en plus utilisée. Son but principal est l'établissement du portrait psychologique du sujet, puisque l'étude de l'écriture est essentiellement une méthode d'investigation du caractère.

Il est d'ailleurs certain que l'écriture d'un individu subit des modifications. C'est d'abord le tracé lent, hésitant, grossissant de l'enfant qui s'efforce d'écrire, lequel tracé donne déjà des indications sur sa personnalité. Vers treize ans, le graphisme devient plus personnel, mélange de simplification et de recherche, inégal, mouvementé, souvent montant.

Petit à petit, les caractères originaux se stabilisent parallèlement à l'état psychique. Puis



(Dessin d'André Gill)



### RICHARD WAGNER

L'écriture des hommes supérieurs par l'intelligence a comme signes distinctifs, outre l'harmonie, la clarté, la simplicité des formes, la sobriété dans les mouvements de la plume. Celle-ci est harmonieuse de premier ordre, très claire, remarquable par sa vigueur et la simplicité de ses formes, et souvent originale par cela même. Les traits sont plus ou moins gracieux, mais jamais communs.

## SCIENCE ET VIE

l'individu vieillit, son écriture aussi; elle devient lente, inhibée, tremblée, saccadée, descendante.

Un graphisme va donc pouvoir donner une indication sur l'âge du scripteur, non sur son âge réel, certes, mais sur l'âge de son développement intellectuel, de sa culture, d'une part; sur l'âge de son développement physiologique, d'autre part. Cependant, si l'aspect d'une écriture subit des modifications au cours de la vie du scripteur, ses caractéristiques essentielles persistent.

Il résulte de tout ceci que le graphologue, s'il peut difficilement donner une appréciation précise sur l'âge réel du sujet, pourra, s'il connaît l'âge de celui-ci, porter un diagnostic sur son état psychophysiologique.

On s'accorde à reconnaître qu'il y a un caractère masculin — énergique, raisonnable, contenu, méthodique — et un caractère féminin — émotif, imaginatif, délicat, dévoué, souvent nerveux, instable. On distingue donc une écriture masculine et une écriture féminine. Mais le type pur est bien rare. Combien de femmes, surtout de nos jours, sont cultivées, volontaires, entreprenantes, et combien d'hommes sont tendres, faibles, imaginatifs, irrésolus ! Le graphologue devra donc généralement se borner à découvrir des caractères de féminité chez un homme, et inversement.

### L'étude du tempérament

On a prétendu que la graphologie, parallèlement au portrait psychologique, pouvait fournir un portrait physique du scripteur. Cette assertion semble téméraire. Certaines conclusions sont cependant possibles si on applique l'étude de l'écriture au tempérament.

On appelle tempérament la constitution physiologique particulière de l'individu, avec ses retentissements sur le psychisme. C'est lui qui conditionne le comportement du sujet, règle ses réactions tant physiques que psychiques. Hippocrate avait déjà décrit, classification restée classique, quatre tempéraments : lymphatique, sanguin, bilieux, nerveux; ils correspondent à peu près aux âges de la vie, chaque individu ayant son caractère prédominant.

Le tempérament d'un sujet se reconnaît dans son attitude générale, dans les gestes, la démarche, la mimique; on le retrouve dans la

forme et les traits de son visage et de ses mains. On le retrouve aussi dans son écriture. Le graphologue Brosson, qui est en même temps morphologue, c'est-à-dire qui étudie les formes extérieures du corps humain, a essayé d'établir des corrélations entre les lignes de la paume de la main, le trait graphique et le tempérament.

### La graphopathologie

Crépieux-Jamin avait déjà signalé quelques signes graphiques particuliers à certaines maladies. Depuis, bien des recherches ont été faites, et, si les résultats semblent encore insuffisants, la graphologie est tout de même utile dans la recherche des manifestations morbides.

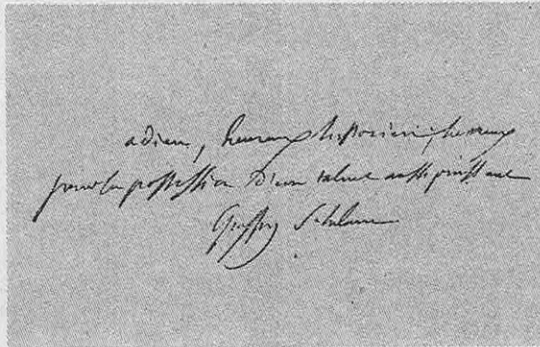
Dans l'état actuel de nos connaissances, le nombre d'affections pour lesquelles on a pu révéler quelques caractères-types graphiques est encore très limité. Citons les *dyspnées* : tracé inhibé, souvent spasmodique; les troubles *cardio-vasculaires* : tracé petit, noueux, retenu, haché; les *intoxications* : tracé en arcade, discordant, de l'intoxiqué par les stupéfiants, tracé trouble, crispé, de l'alcoolique; les *troubles visuels*; quelques *maladies nerveuses* : inégalités, tremblements, hachures du tabétique, petitesse, lenteur, tremblements, hésitation du tracé des parkinsoniens, tracés boueux, confus, tremblés, hésitants des malades atteints de paralysie générale.

En psychiatrie, l'application de la graphologie s'étend un peu plus : excitation maniaque, mégalomanie, psychose de revendication, etc., donneront aux malades des graphismes bien particuliers.

Enfin, si l'on modifie les sécrétions internes chez des enfants, le graphisme se modifie parallèlement. On a ainsi pu étudier certaines caractéristiques graphiques se rapportant à l'hyperfonctionnement des glandes endocrines. L'hyperthyroïdie donne des écritures lancées, saccadées, inégales, tordues, tremblées, et au contraire les écritures sont lentes, arrondies, inhibées, discordantes, hésitantes chez les hypothyroïdiens.

### L'expertise graphologique

De ces conclusions découlent les applications toujours plus nombreuses de la graphologie dans la vie sociale. C'est tout d'abord l'expertise gra-



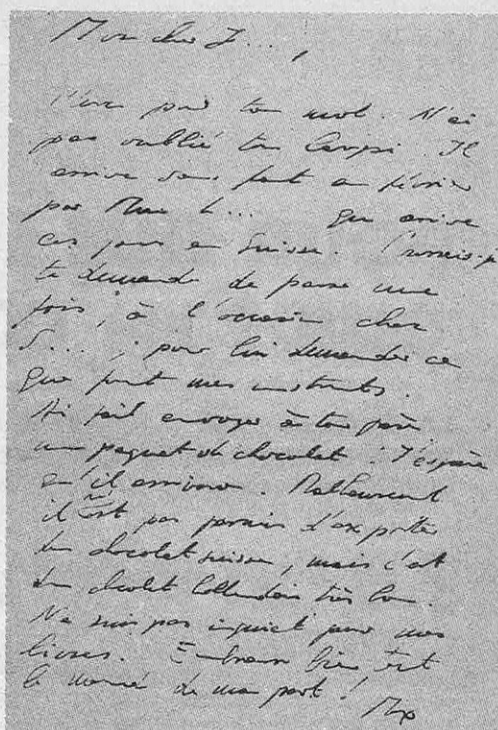
### GEOFFROY-SAINT-HILAIRE

Les inégalités de direction dans les lettres (ici, certaines sont redressées au milieu d'autres inclinées), correspondant à une réaction instantanée du moindre mouvement penché, sont, avant tout, manifestations d'un état émotif exagéré qui engendre une susceptibilité et une tendresse retenues. Mais il ne faut pas voir là un signe de lutte contre les mouvements affectifs.

## Esquisse d'analyse d'écriture

**É**CRITURE irrégulière, dans ses dimensions, sa forme, sa pression, son inclinaison, les sinuosités de la direction des lignes et des marges. Le scripteur a certainement une très forte sensibilité. Irrégulière, cette écriture est cependant harmonieuse, car elle est élégante, rapide, simplifiée. Liée, malgré quelques coupures en cours de mot, elle révèle un esprit déductif. Tout l'aspect de l'ensemble donne l'idée d'un homme intelligent, cultivé, à l'esprit clair. Les lignes descendantes, comme la signature, montrent qu'il se décourage facilement. L'écriture penchée, les « o » et « a » ouverts, seraient signes de douceur, de tendresse, d'épanchement ; mais l'on trouve en

revanche des mots redressés, des lettres très fermées, d'autres mal terminées, des signes filiformes, indiquant réserve, contact difficile avec autrui, insaisissabilité. Les barres des « t », généralement fines et lancées, dénotent l'impulsivité ; d'autres, plus courtes, plus appuyées, la volonté ; presque toutes sont descendantes : encore le découragement ! Si nous utilisons la méthode de Hégar, l'irrégularité ressort du trait rapide, léger, tantôt pâteux, tantôt net, tantôt droit, tantôt courbe. Enfin, l'analyse symboliste vient renforcer notre opinion : l'ensemble est dextrogyre, mais il y a des arrêts. Le scripteur voit vers l'avenir, mais il est inhibé



M. de J. ...  
N'oublie pas le corps. Il  
arrive son fait à finir  
par M. L. ...  
Ces jours en Suisse. L'année  
te demande de passer une  
fois, à l'occasion chez  
L. ... ; par lui demander ce  
que peut mes instincts.  
Il fait envoyer à ton père  
un paquet de chocolat. Te rappelles-tu  
de l'été dernier. Malheureusement  
il n'est pas possible d'exporter  
le chocolat suisse, mais c'est  
le chocolat allemand très bon.  
Ma mère pour lequel j'ai une  
liasse. En bon fin tout  
le monde de ma part !  
M. de J.

phologique, qui se présente essentiellement comme un problème d'identification.

L'expertise du texte entier aura lieu surtout pour les lettres anonymes, pour les testaments, pour lesquels les pièces de comparaison sont souvent difficiles à obtenir. On cherche alors les signes qui peuvent faire prévaloir la sincérité. Les renseignements que peut fournir le laboratoire par l'étude du papier, de l'encre, des grattages, des lavages, seront, évidemment, de précieux appoints à la graphologie proprement dite.

L'étude de la signature sera capitale, soit qu'on la suppose fautive, soit qu'on en recherche l'auteur.

Disons, à ce propos, l'importance de l'étude de la signature dans toute analyse graphologique. En signant, on affirme sa personnalité, on agit rapidement, automatiquement, d'un geste guidé par le subconscient. Il est intéressant de comparer la signature par rapport au texte lui-même ; les lettres peuvent en être plus grandes : recherche d'affirmation de soi qui se confirme souvent par une lettre initiale très grande, un soulignement. Elle peut être plus petite : timidité, manque de confiance en soi (elle est souvent alors barrée par le paraphe). L'étude du paraphe est importante aussi : lancé à droite, à gauche, en lasso, etc.

### La graphologie et l'éducation

S'il est relativement facile pour un éducateur ou un orienteur d'apprécier le niveau intellectuel d'un jeune, il lui est souvent plus difficile de saisir sa valeur morale. Un enfant peut être méchant, menteur. S'agit-il d'une tare foncière ? Y a-t-il une cause extérieure, familiale ou autre ? Est-ce pour cacher un sentiment d'insuffisance ? Les cahiers

de l'enfant pourront peut-être répondre à ces questions.

De même, dans le cas d'un adolescent, les tests d'investigation du caractère sont en général fort longs. La graphologie peut être, là aussi, d'un précieux appoint, car il est toujours facile de se procurer un écrit à analyser.

Toutes ces remarques valent naturellement aussi pour la sélection professionnelle.

### Graphothérapie

Nous avons admis, tout au long de cette étude, que l'écriture était le reflet de notre caractère et qu'elle variait avec lui dans une certaine mesure. La graphothérapie prétend utiliser le processus inverse et modifier des traits du caractère d'un individu en modifiant des signes de son écriture. Persuadons un homme brouillon, désordonné, de bien séparer les mots et les lignes, de faire des marges régulières, de mettre l'accentuation : ces habitudes d'ordre pénétreront petit à petit son caractère. Persuadons à un vaniteux de ne plus orner de fioritures son écriture, et son comportement en sera amélioré. Mais ce qui paraît si simple est, en réalité, bien difficile.

La graphologie n'a donc pas dit son dernier mot ; toujours en devenir, elle offre encore de nombreuses possibilités inexplorées. Trop de gens se croient graphologues en tirant des conclusions aussi hâtives que maladroites sur des barres de t ou des jambages plus ou moins importants. On ne peut devenir graphologue qu'après de longues études... et même dans ce cas un coefficient personnel subsiste, si considérable qu'il nous permet de conclure que la graphologie est un art autant qu'une science.

# POUR QUE LE CHIRURGIEN SOIT GUIDÉ EN COURS D'OPÉRATION

La chirurgie tend à s'assurer un concours de plus en plus intime des différentes branches de la technique médicale. Un nouveau procédé de contrôle radiologique augmente les chances de succès dans les interventions relatives aux voies biliaires.

Il y a quelques années, lorsqu'un malade venait consulter pour une « jaunisse » chronique, les différents examens cliniques ou de laboratoire ne pouvaient déceler s'il existait un obstacle sur la voie biliaire principale (voie qui va du foie au duodénum et qui se nomme : en haut le *canal hépatique*, en bas le *canal cholédoque*). Aussi, lors de l'opération, le chirurgien, après avoir incisé la paroi, se basait uniquement sur les données du palper et de la vue pour décider de la nature de son intervention.

S'il pensait à des calculs dans le canal cholédoque, il tentait, d'une façon particulièrement aveugle, de les extraire, mais, quand il y parvenait, certains problèmes n'en restaient pas moins sans solution : celui de l'état du sphincter d'Oddi (à la terminaison du cholédoque), ou encore celui de l'état du pancréas. Si bien que, même lorsqu'il arrivait à faire un diagnostic exact, il n'était jamais sûr de ne pas avoir laissé un calcul. En outre, toute une série de facteurs secondaires pouvaient entraîner des séquelles sérieuses, sans que l'on pût déceler leur origine de façon certaine.

La nouvelle technique opératoire débarrasse la chirurgie des voies biliaires d'une grande part de ses incertitudes. Elle met en œuvre un certain nombre d'appareils conçus par des spécialistes (on trouve un ensemble de ce genre en service à l'hôpital Saint-Antoine, à Paris). En plus de la *table opératoire*, présentée ci-contre, et de l'*ampoule à rayons X*, un *appareil manométrique* permet d'injecter un liquide opaque, le ténébryl. L'appareil employé à cet effet comporte un flacon à double tubulure : l'une est reliée à un manomètre, l'autre à des aiguilles spéciales qui servent à ponctionner les voies biliaires pour y injecter le liquide.

## La vésicule biliaire et son fonctionnement

Avant d'exposer le nouveau processus opératoire, rappelons que l'ensemble des voies biliaires comporte la *voie biliaire principale* dans laquelle la *vésicule biliaire* se déverse par le *canal cystique*. La vésicule est un réservoir destiné à pallier les à-coups de la sécrétion biliaire et dont les contractions chassent plus ou moins de bile dans le tube digestif, selon les aliments. D'autre part, les différentes lésions des voies

biliaires peuvent être fonctionnelles ou consister en des concrétions ou « calculs ».

Les lésions fonctionnelles sont un simple trouble du fonctionnement, ou *dyskinésie* ; cette dyskinésie peut porter soit uniquement sur la vésicule, soit sur la terminaison du cholédoque, au niveau de ce qu'on appelle la *papille* ou *ampoule de Vater*. Il y a des spasmes du canal cystique, des spasmes du sphincter d'Oddi et ces troubles peuvent cons-

● La hauteur de l'ampoule à rayons X se règle par coulissement sur un support du plafond ; pour protéger l'opérateur contre son rayonnement, la table est recouverte de plomb, sauf à l'emplacement de l'écran radioscopique.

● Quand une radiographie est nécessaire, les caissettes contenant les films sont introduites par cet orifice à fermeture automatique ; dans le coffre, un système de rails facilite leur mise en place devant la fenêtre d'observation.

● Ce ventilateur rend l'atmosphère du coffre supportable, car la porte doit rester hermétiquement close durant l'opération. Autre élément de confort du radiologue : un léger matelas permet de rester couché sous le malade.

● Le cliché impressionné sort du coffre par cette trappe et tombe dans la boîte qui se trouve en dessous ; sitôt développé, il sera présenté dans son bain par une fenêtre ménagée dans la porte du laboratoire photographique.

tuer des symptômes très sérieux. Ces lésions peuvent être mises en évidence par la prise des pressions de la bile dans la vésicule, dans le cholédoque, et surtout par les pressions dites de « passage ». En effet, lorsqu'on injecte une substance dans la vésicule, la pression nécessaire pour qu'elle progresse vers le cholédoque est d'environ 15 cm d'eau ; pour que le passage s'effectue du cholédoque vers le duodénum, la pression doit atteindre 10 à 12 cm ; des pressions plus fortes sont l'indice de troubles



du canal cystique ou du sphincter d'Oddi.

Les calculs peuvent se former dans toutes les voies biliaires et, quand ils se trouvent dans la voie principale, ils doivent être extraits chirurgicalement. Or, si les calculs sont visibles dans la vésicule biliaire sur des clichés radiographiques ordinaires, ceux du cholédoque ne peuvent être décelés que lorsqu'ils se détachent en clair sur un fond sombre. C'est pour cette raison que l'on a recours au ténébryl pour opacifier la voie principale. Du même coup, toute une série de lésions, invisibles autrement, donnent des images radiologiques caractéristiques : cancers de la tête du pancréas, tumeurs de l'ampoule de Vater, pancréatites, inflammations du cholédoque, etc.

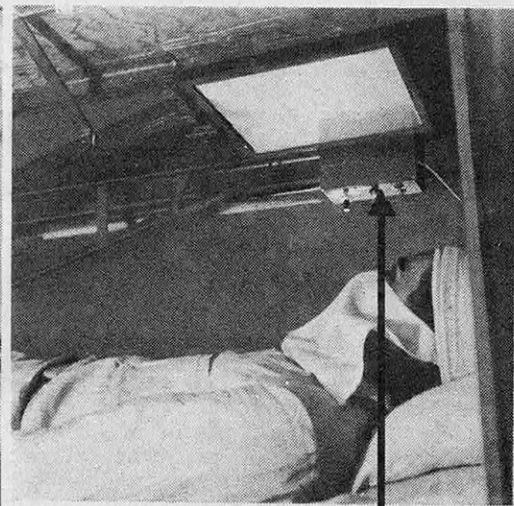
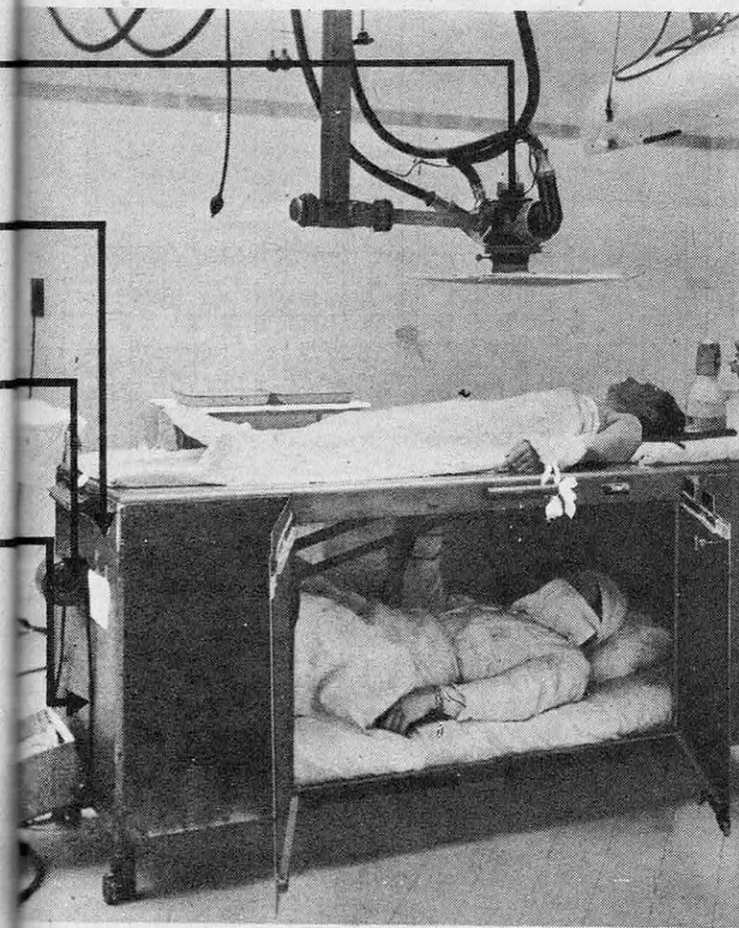
### La liaison entre chirurgien et radiologue

On comprend maintenant l'utilité de l'appareil manométrique comme celui de la radio, tant pour la précision du diagnostic que pour la détermination de la lésion en cours d'intervention. Après le palper classique, si la vésicule est perméable, on la ponctionne avec l'aiguille branchée sur le manomètre, et, tandis qu'un aide mesure les pressions, le radiologue suit le passage du ténébryl dans le cholédoque, puis dans le duodénum. Un échange de renseignements s'établit entre le chirurgien et le

radiologue et, chaque fois qu'il est nécessaire de préciser certaines images, on prend des clichés que le chirurgien étudie aussitôt développés. Enfin, en plus de la mesure des pressions, leur enregistrement renseigne sur la tonicité et la contractibilité des voies biliaires.

Ainsi chirurgiens et médecins peuvent se consulter sur des données plus précises. Ils décideront du nombre des calculs visibles dans les voies biliaires, de la participation pancréatique; ils découvriront quelquefois un petit cancer de l'ampoule de Vater qui peut être enlevé par une opération spéciale. Ils préciseront, dans d'autres cas, une malformation congénitale qui nécessitera une intervention particulière. Dans d'autres cas, ils seront à même de constater qu'il ne s'agit que d'un trouble fonctionnel; peut-être même une simple section nerveuse ou sympathique pourra guérir le malade.

Avec le progrès actuel de la réanimation et de l'anesthésie, qui autorisent à plus d'audace, cette méthode a bouleversé toute la technique chirurgicale des voies biliaires. Bien qu'encore trop peu employée, elle a permis de préciser toute une série de syndromes (ensemble de symptômes relatifs à une maladie) fort mal connus. Les risques d'insuccès de l'opération ont beaucoup diminué.



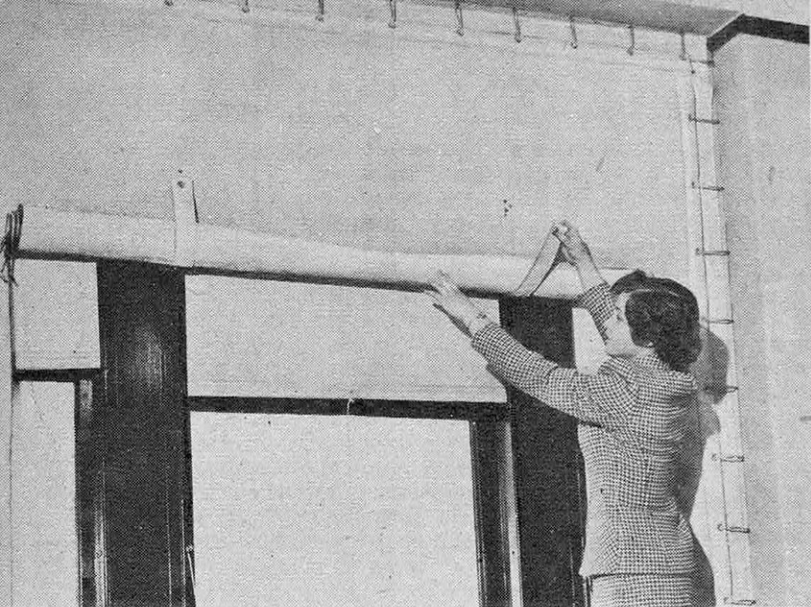
● Ce clavier permet de passer de la radioscopie à la radiographie et, dans ce dernier cas, de régler les temps de pose. La fenêtre d'observation radioscopique se trouve située dans la région hépatique.

● Un mégaphone permet au radiologue de renseigner constamment le chirurgien et de guider son intervention; d'autre part, un téléphone le relie au laboratoire de développement contigu à la salle d'opération.

## Inventions pratiques...

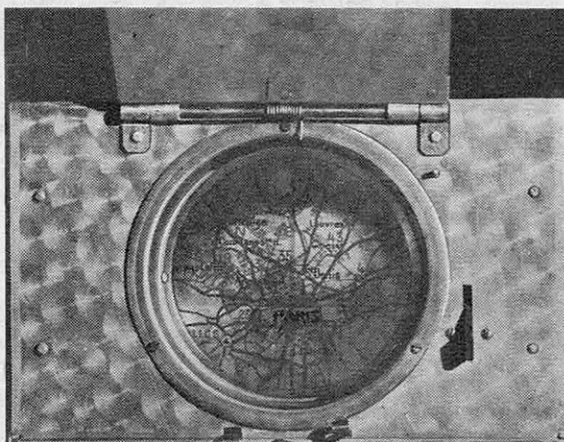
### ← Défense passive

Adaptation domestique du tablier de plomb de nos radiologues, ce rideau est spécialement conçu pour assurer une protection efficace contre les dangers d'un bombardement atomique. Constitué d'un tissu spécial, imprégné d'aluminium et de plomb, il se met en place en 60 s. Tout en protégeant contre la projection de vitres, imperméable, ininflammable, il sert d'écran au rayonnement calorifique et atomique.



### Carte au tableau de bord →

Basé sur le principe de la microphotographie, cet appareil, susceptible d'être emboîté dans un tableau de bord, présente, circulant entre un dispositif d'éclairage et un objectif de projection, une carte microphotographique, dont on met à volonté en évidence la région désirée. Un simple bouton assure cette manœuvre dans le sens latéral ou longitudinal. Après divers renvois, l'image grossie quatorze fois est reçue sur un écran dépoli; une loupe la double encore, ce qui fait 28 fois au total, et une chambre noire en rend possible l'examen en plein soleil. Un dispositif permet, en quelques secondes, de substituer au microfilm de la carte détaillée celui d'une carte générale, ou inversement. L'inventeur, M. P. Boutin, songe à adapter ce système aux livres encombrants.



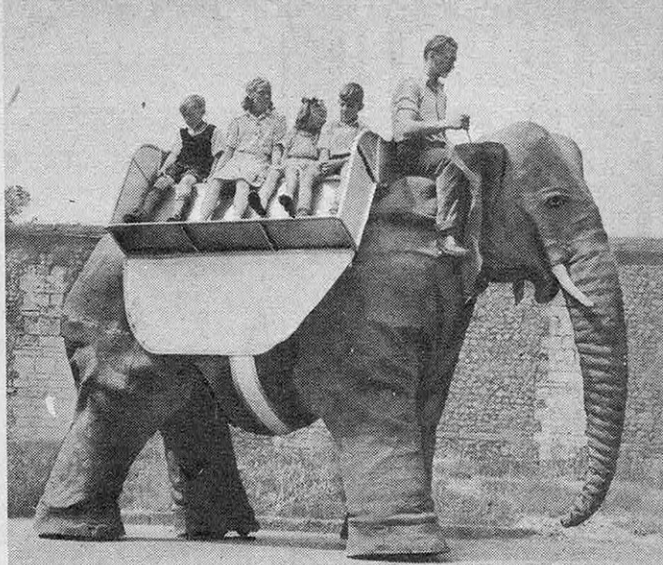
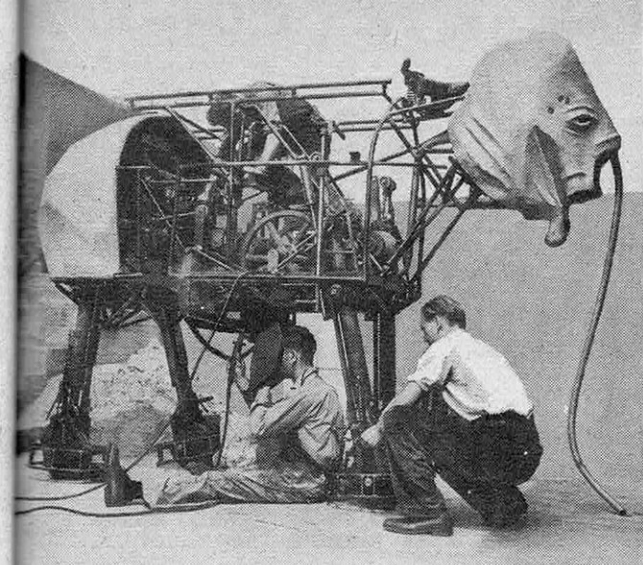
### ← Ozone et oxygénothérapie

L'oxygénothérapie, ou traitement par injection d'oxygène dans les veines ou les tissus, est très ancienne, mais les créateurs de l'appareil ci-contre, qui permet d'incorporer de l'ozone au gaz injecté, assurent qu'il augmentera encore l'efficacité de cette thérapeutique. Une bouteille sous pression fournit l'oxygène médical pur qui passe au travers de l'appareil effluveur et transforme une partie de l'oxygène en ozone. Les affections neuro-psychiques, celles des voies respiratoires seraient justiciables de ce traitement par l'oxyon, où oxygène ionisé, de même toutes les plaies suppurantes et les pyorrhées dentaires.

### Plantation par explosifs

On plante maintenant les arbres fruitiers par explosifs. A l'aide d'une masse de 5 kg, on enfonce, jusqu'à 0,70 m ou 1 m, une barre à mine que l'on extrait ensuite avec une petite chèvre (sorte de treuil sur trépied). Au fond du trou, on dispose un explosif à base de nitrate d'ammoniaque additionné de trinitrotoluène, dit tolite, qui aurait une légère valeur fertilisante. Deux hommes peuvent ainsi forer par jour une soixantaine de trous qui sont dégagés à la pelle après l'explosion.





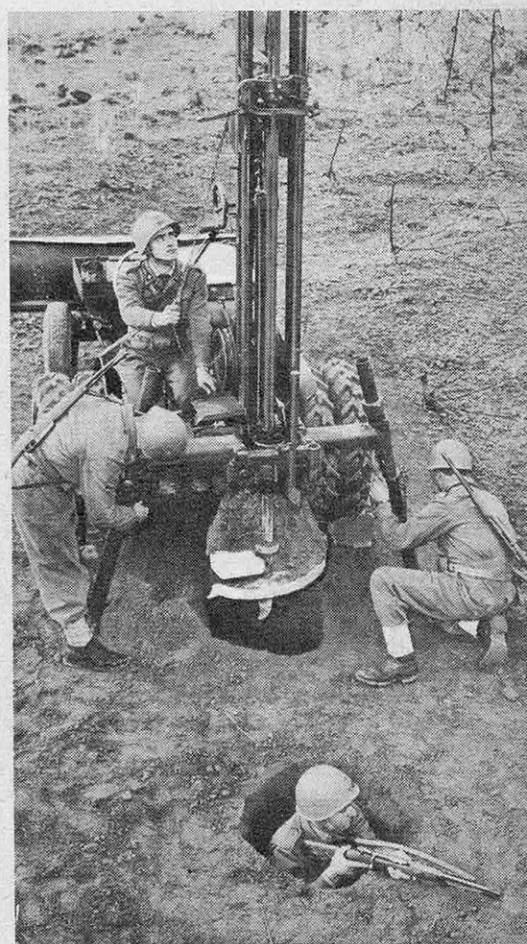
## Cet éléphant-robot a eu un prédécesseur en France

Voici l'un des derniers nés des créateurs de robots : Jimbo. Les mécanismes sont mus par un moteur à essence logé dans le corps de l'animal. Construit en éléments tubulaires, l'ensemble est très léger par rapport au volume, ce qui permet un mouvement vertical d'élévation des pieds.

Cet automate américain a eu un ancêtre en France : en 1932, M. Marcel Surivet présentait à Antony un éléphant, « Marcel », dont la masse était animée par un moteur de 5 ch Citroën ; il atteignait 2 km à l'heure et sa stabilité n'étant que relative, son bât lui servait éventuellement de béquilles.

## Forage des trous individuels ➔

On envisage d'équiper les unités de l'armée italienne avec cette nouvelle machine à forer les trous individuels. Cet engin est capable de creuser un trou de 2,40 m de profondeur en moins de 2 minutes. Il s'agit d'une machine rotative appliquant pour le forage et l'évacuation des terres le principe du tire-bouchon. La mise en place et le réglage sont presque instantanés. Ce qui, étant donné l'encombrement de l'appareil et sa hauteur qui le rendent plutôt repérable, apparaît comme une condition indispensable à la sécurité du travail.



## Un bras qui est commandé au pied

Une grande firme de machines comptables vient de mettre au point un nouvel appareil de prothèse basé sur des principes radicalement différents de ceux des appareils classiques. Le bras artificiel de cet amputé est attaché sur l'épaule. Les différents mouvements du bras et des doigts sont actionnés par un petit moteur électrique contrôlé par le mouvement des doigts de pied. Le bras peut prendre un ample mouvement latéral par le mouvement de l'épaule. L'infirme peut accomplir des gestes très compliqués comme téléphoner, taper à la machine, ouvrir une porte avec une clef, allumer des cigarettes. Ce bras artificiel sera (malheureusement) l'objet d'une production en série.



## Salle d'opérations ou laboratoire transportable

# UNE CHAMBRE SANITAIRE QUI VA JUSQU'AU MALADE

L'aménagement sur un véhicule d'une salle d'opérations ou d'un laboratoire coûte cher et son utilisation reste limitée par les possibilités de ce support, aussi bien quant à la durée qu'en fait de rayon d'action. Le « container sanitaire », qu'on peut, selon les besoins, adapter sur des supports très différents, pare à ce double inconvénient.

**N**AGUÈRE, lorsqu'un éleveur établi dans quelque bled africain voyait une épidémie s'abattre sur son troupeau, ses chances d'enrayer le fléau étaient minces si nul vétérinaire n'habitait à proximité.

D'autre part, si le vétérinaire, lorsqu'il s'en trouvait un, ne parvenant pas à déterminer la cause du mal, désirait qu'il fût procédé à des analyses, les chances de salut diminuaient encore.

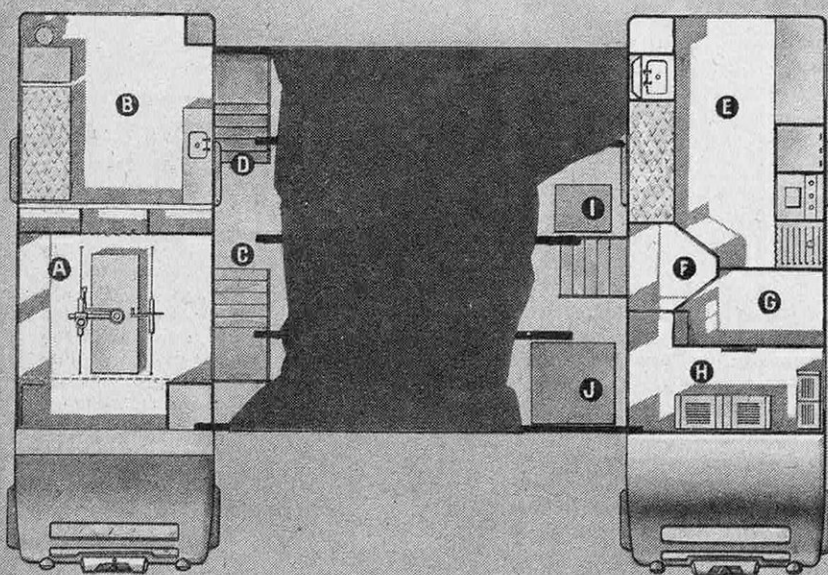
Dans les colonies, les sièges de gouvernement sont, certes, depuis quelque temps déjà, pourvus de laboratoires de recherches, mais, même si le colon — que plusieurs centaines de kilomètres séparent parfois de la capitale de sa région — avait pu expédier une de ses bêtes malades jusqu'en ce lieu afin de la faire examiner, la partie n'était pas gagnée pour autant. L'examen de l'animal n'est pas toujours. Les chercheurs veulent souvent scruter ce qu'il mange et aussi analyser le sol où pousse cette nourriture (c'est dans le sol, rappelons-le, que Pasteur trouva l'origine du

charbon des moutons). Échange de correspondance, prélèvements et envois de spécimens, allées et venues... L'épidémie, pendant ce temps-là, même si les instructions du laboratoire étaient parfaitement comprises, avait beau jeu. En fait, il était impossible de recueillir ainsi les éléments indispensables à une enquête approfondie.

### Les voitures laboratoires

Aujourd'hui, c'est tout différent : des voitures-laboratoires, parfaitement équipées, sont à la disposition des centres de recherches. Un coup de téléphone et, aussitôt alertés, ces laboratoires ambulants iront sur place étudier l'ensemble des faits, décéléreront la maladie et enrayeront l'épidémie naissante. De plus, ils contribueront à l'éducation des indigènes de l'endroit par des cours et des projections cinématographiques que feront, le soir, des vétérinaires itinérants.

Cet exemple n'est qu'un des aspects mineurs du vaste problème sanitaire qui se pose aux pouvoirs



### UNE FORMATION ITINÉRANTE

Ces deux voitures, rendues, à l'étape, solidaires par une tente, sont en service dans le territoire du Niger. Montées sur châssis-car, elles comportent une direction avancée avec deux cabines superposées. L'ensemble est climatisé. La répartition des éléments est la suivante. Voiture I : A, salle de radiologie ou d'interventions ; B, cabinet médical et laboratoire ; C et D, escaliers d'accès escamotables. Voiture II : E, habitat du médecin ; F, entrée ; G, laboratoire de photographie ; H, salle des machines, avec le groupe électrogène ; I, à l'extérieur devant l'entrée, poste de secrétariat ; également au dehors : box d'épouillage. Ce groupe médical mobile est utilisé pour le dépistage et la prophylaxie.

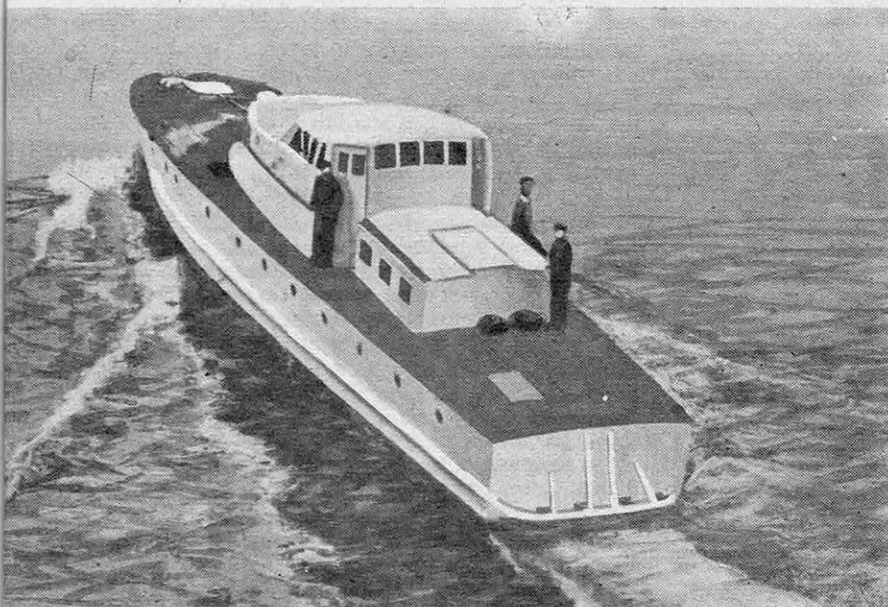
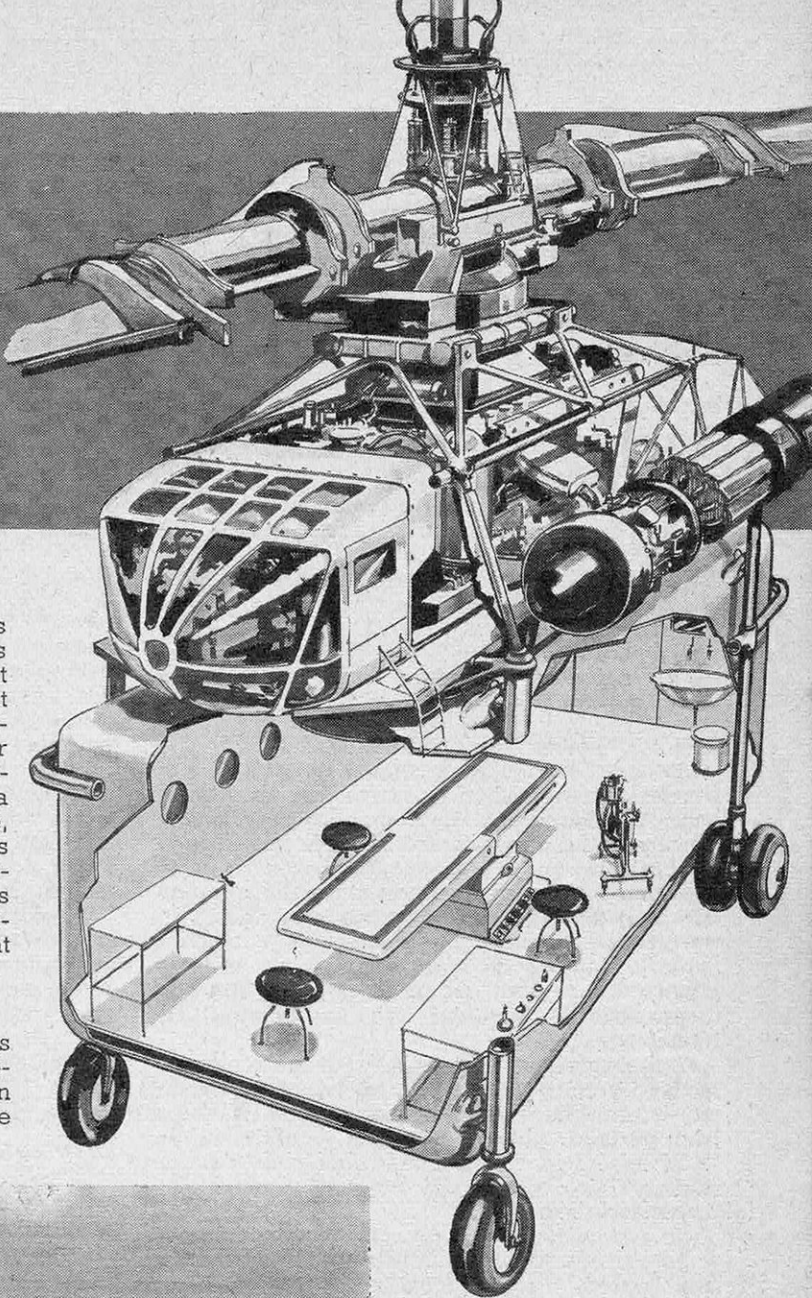
## L'HELICOPTERE CHIRURGICAL

Les opérations de Corée ont montré qu'en bien des circonstances l'hélicoptère était le seul mode rapide de transport utilisable. Il en existe maintenant qui sont conçus pour enlever des charges considérables. Cette vue « écorchée » d'un container aménagé en salle d'opération et assujéti sous un des hélicoptères géants à double réacteurs d'Howard Hughes est encore une anticipation aujourd'hui, mais il s'en faut de bien peu : les « premiers » containers ont déjà pris la route ; leur envoi ne saurait beaucoup tarder.

publics et aux milieux médicaux de tous les pays où se sont développées les lois sociales. Car, sans renoncer pour autant aux installations fixes qui constitueront toujours l'ossature d'un système sanitaire normal, on est en droit de penser que la médecine mobile accroîtra singulièrement le rayon d'action de la civilisation. D'où l'extension croissante, tant pour la prévention que pour les soins, de la médecine et de la chirurgie itinérantes au cours des dernières années, et surtout à la suite de l'expérience acquise en ces domaines durant la guerre.

### En temps de guerre

En effet, l'extrême mobilité des opérations militaires a eu pour conséquence d'imposer la réorganisation du service de santé aux armées. Même



### UNE VEDETTE SANITAIRE

Le « Professeur-Le Dantec », vedette rapide de 20 m de long, 4,55 m de large et déplaçant en charge 28 t, a été spécialement étudié pour le Service de santé de la Guyane française. Capable de dépasser 50 km/h grâce à deux moteurs Lorraine de 650 ch, elle a un tirant d'eau de 1,25 m. Sept cloisons transversales, dont six étanches, la divisent en huit compartiments affectés comme suit : à l'avant et à l'arrière, compartiments de choc ; puis (en partant de l'avant) : soute à matériel ; poste d'équipage ; cabine du patron, cuisine et w.-c. ; réservoirs pour le combustible ; moteurs ; compartiment sanitaire.

## SCIENCE ET VIE

en 1940, une ambulance chirurgicale légère de corps d'armée nécessitait l'immobilisation de plus de cent hommes, indispensables pour une « mise en batterie » qui exigeait d'ailleurs un long délai. Cela devenait rhédictoire avec les unités motorisées, appelées à progresser (ou à se replier) de plusieurs dizaines de kilomètres par jour. Il fallut donc adapter à leur mobilité l'échelon sanitaire qui les accompagnait.

Dès 1944, le service de santé militaire adopta donc le principe de la salle d'opérations montée sur camion, ce qui donnait à l'hôpital une grande mobilité et permettait d'opérer tout près de la zone de combat. De la sorte, les blessés pouvaient être hospitalisés sur place et, la nuit venue, évacués en fonction de leur état et des ambulances disponibles.

D'autre part, les fréquents bombardements aériens des villes de l'arrière provoquaient la création d'un service spécialisé (S. I. P. E. G.) qui, tout en améliorant l'organisation sanitaire du pays, constituait plusieurs trains et groupes chirurgicaux routiers.

### Les consultations itinérantes

Les enseignements du temps de guerre ont trouvé leur application en temps de paix avec la consultation itinérante. Les lois sociales, on le sait, astreignent les chefs d'entreprise à la surveillance médicale de leur personnel. La grande majorité des firmes françaises étant de petite ou moyenne importance, il s'est constitué pour la médecine du travail des comités interentreprises : cotisant selon le nombre de leurs salariés, les sociétés adhérentes se sont groupées pour installer un dispensaire et l'équiper avec un appareil de radioscopie.

Malheureusement, cette formule ne s'est pas révélée parfaite à cause du temps perdu par le personnel pour aller au dispensaire. D'autre part, certains secteurs d'activité — entre autres le bâtiment, où les chantiers sont constamment déplacés — se prêtent mal au principe du dispensaire fixe.

On a donc été amené (et cela remédiait aussi à la pénurie de locaux) à construire de véritables dispensaires mobiles montés sur camion. Ces ensembles comprennent deux pièces : dans l'une se tient l'infirmière qui remplit la fiche du sujet à examiner ; l'autre sert de cabinet au médecin. On y trouve l'appareil de radioscopie. L'alimentation électrique de cette unité médicale est assurée par un groupe électrogène ou par branchement sur le secteur.

Les dispensaires mobiles trouvent de même leur emploi dans les communes rurales où le nombre de sujets à examiner ne justifie pas la création d'une consultation fixe. Ils parcourent les campagnes, avec à leur bord deux infirmières spécialisées dont l'une conduit. Elles logent dans le camion aménagé à cet effet et font appel aux praticiens locaux pour les consultations.

### Dans les territoires d'outre-mer

Cette action n'est pas limitée à la métropole. Ainsi, une « formation sanitaire nomade » a récemment quitté Paris pour les territoires du

Niger. Elle a été étudiée pour fonctionner d'une manière autonome. Son équipage n'est relié à la capitale régionale que par T. S. F. et les tournées organisées durent plusieurs semaines.

Au Maroc, des voitures ophtalmologiques effectuent dans les douars des tournées systématiques pour lutter contre le trachome (conjonctivite granuleuse), si commun dans la région.

En Guyane, où routes et pistes sont en mauvais état, on ne pouvait envisager la création de consultations itinérantes, mais, comme la plupart des villes importantes se trouvent au bord de la mer, ce sont des vedettes-dispensaires qui vont de port en port.

### Les cas d'urgence

L'unité médicale mobile s'impose, en outre, dans les cas d'urgence. Lors des tremblements de terre qui ont ravagé le Népal, dans le massif de l'Himalaya, le manque de voies de communications a obligé à faire parachuter du matériel et des équipes de secours. Un hélicoptère, équipé avec un bloc opératoire, aurait rendu d'immenses services. On le vit bien, durant les opérations de Corée, au nombre de blessés qui durent leur salut à cet engin.

On fera certainement mieux encore : enlever promptement le blessé est bien, mais l'opérer sur place plus sûr encore. De plus en plus la salle d'opérations d'urgence se rendra à proximité du champ de bataille.

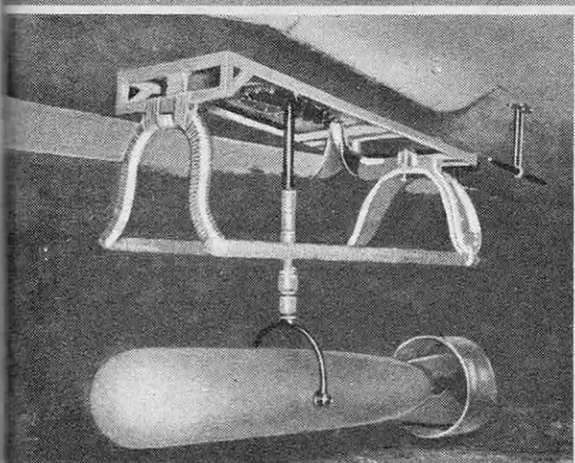
Les moyens de transport doivent pouvoir emprunter n'importe quelle forme : auto, avion, hélicoptère. L'important est qu'ils soient dotés de l'arsenal chirurgical et du matériel de « déshockage » et de « réanimation » qui permet au chirurgien de travailler avec le maximum d'efficacité en un lieu désinfecté, chauffé, bien outillé. La formule de l'avenir, d'un très proche avenir, c'est le « container » médical.

### Le « container » médical

La mécanique évolue ; le véhicule s'adapte. On change de carburant, on modifie les moyens de traction ; à cause du terrain, on met des chenilles à la place des roues... tout cela plaide en faveur d'un matériel médical dont les éléments essentiels ne sont pas solidaires du plateau qui les porte. L'unité sanitaire de demain devrait pouvoir être transportée à volonté par n'importe quel véhicule sur rail, sur route, par avion, sans que son agencement intérieur ait à en souffrir. Les chirurgiens qui y prendraient place devraient, sans chercher, trouver chaque objet à sa place. C'est dire que l'évolution du matériel sanitaire doit être rendue indépendante de celle du parc automobile, qu'on doit étudier des « laboratoires amovibles », que quelques boulons permettront de fixer sur tel ou tel plateau, plutôt que de coûteux ensembles qu'une évolution mécanique risque de démoder.

On aura bien assez à faire pour tenir le container lui-même (et indépendamment de son support) au niveau du progrès dans les domaines de la prophylaxie, de la recherche et du traitement.

G. le Pan de Ligny



● L' « oiseau » porteur du magnétomètre au-dessus des mines d'or d'Afrique du Sud.

## DU CIEL LE MAGNÉTOMÈTRE PROSPECTE LE SOUS-SOL

Les variations de l'intensité du champ magnétique terrestre à la surface du sol révèlent la nature des roches sous-jacentes. Grâce au magnétomètre aérien, on peut maintenant utiliser l'avion pour les prospections minières ou pétrolifères.

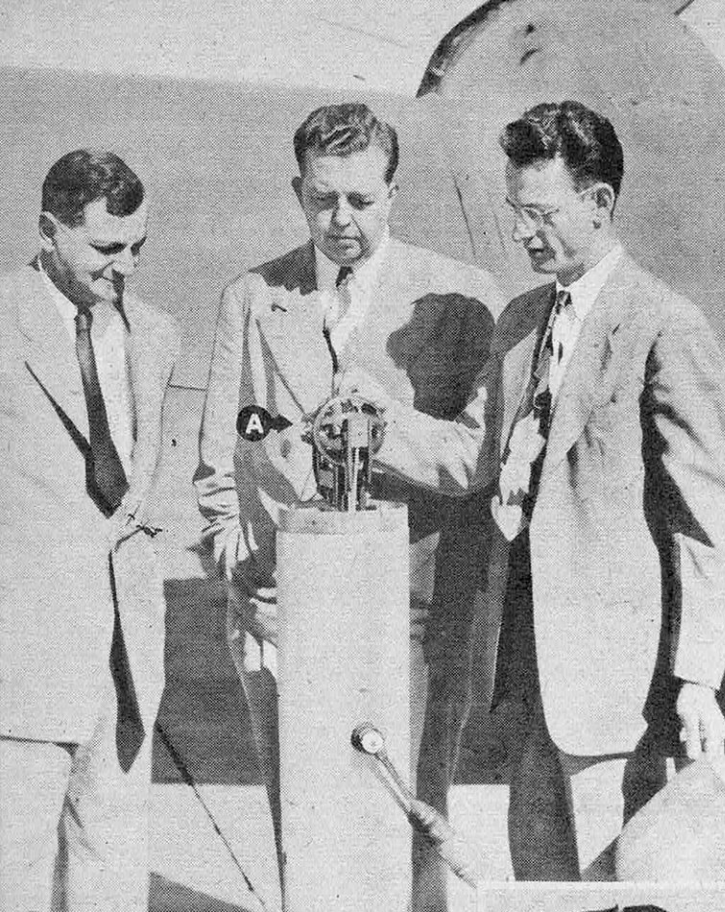
**U**N avion passe, en plein ciel. On peut penser que la vitesse et l'altitude auxquelles il évolue le condamnent à n'avoir de la contrée qu'une vue superficielle. Mais cet avion remorque au bout d'un câble un instrument qui ressemble un peu à une bombe ; c'est un appareil magnétique qui détecte la structure du sous-sol jusqu'à des profondeurs de plusieurs milliers de mètres.

Dernier né des appareils permettant d'explorer le sous-sol, le magnétomètre aéroporté est une extension, très normale en son principe, de la prospection magnétique au sol. La Terre peut être assimilée à un gros aimant qui, dans sa zone d'action appelée champ magnétique terrestre, possède,

en plus de la propriété d'agir sur les aiguilles d'une boussole, celle d'aimanter plus ou moins toutes les roches qui s'y trouvent. Cette aimantation, dite induite, agit à son tour sur l'intensité et la direction du champ terrestre, créant des « anomalies » dans sa répartition normale.

### La balance de Schmidt

On mesure aisément la force magnétique à la surface du sol grâce à la balance de Schmidt. Mise au point en 1913, elle n'a guère changé depuis. Elle consiste en une barre aimantée oscillant verticalement autour de l'arête d'un couteau. La pesanteur d'une part, l'attraction magnétique



d'autre part la maintien en équilibre Mais, en variant, la valeur du champ modifie la position de la barre. La mesure de son angle de déplacement traduit les modifications du champ. En reliant entre eux les points donnant le même angle de déplacement, on a la carte magnétique du lieu qui, analogue à une carte d'Etat-Major, permet de se rendre compte des reliefs, à cela près que les courbes, appelées « lignes isomagnétiques » correspondent à des égalités d'attraction magnétique et non d'altitude.

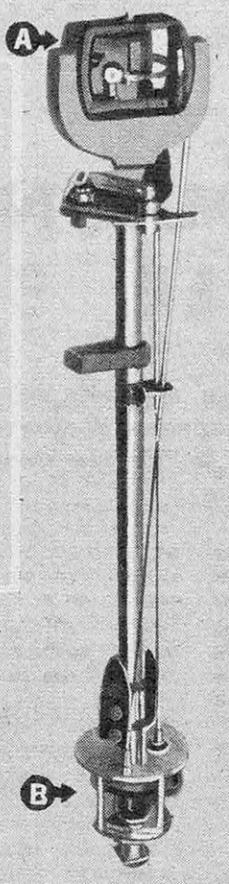
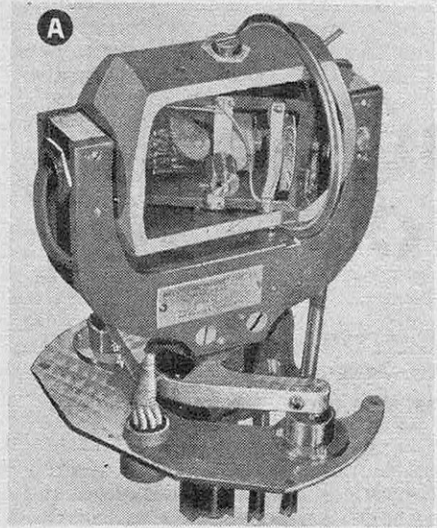
Par des méthodes de calcul appropriées, le relief magnétique donne la possibilité de déduire la répartition des masses qui en sont la cause. On pourra déceler directement la présence de certains minerais, parce qu'ils sont très magnétiques (minerais ferreux). On peut aussi, en joignant les observations magnétométriques à celles effectuées au moyen des diverses autres méthodes d'exploration (gravimétrique, sismique, électrique), rechercher certaines dispositions des couches de terrain dont on connaît maintenant fort bien la liaison avec les gisements de pétrole, de charbon, de potasse, etc.

Très tôt, on a pensé à utiliser l'avion pour ces mesures. En effet, le champ terrestre existe dans le sous-sol, comme il existe en surface et au dessus du sol. Ses valeurs varient avec la profondeur et l'altitude (elles varient aussi selon l'heure de la journée, nous y reviendrons). Des formules donnent la valeur du champ à la surface du sol en se basant sur celle que l'on constate à une altitude donnée au dessus du point intéressé. D'autre part, l'intensité du champ terrestre étant indépendante des accélérations, rien ne s'opposait donc, en théorie, à ce que la prospection magnétique se fit en avion.

### Le magnétomètre à « saturation »

La balance de Schmidt est fragile et, faisant appel aux forces de la pesanteur, très sensible aux accélérations ressenties dans l'avion. On se sert donc pour des mesures aériennes d'un instrument qui y demeurerait insensible : le magnétomètre du type dit « à saturation », basé sur les effets de saturation magnétique dans les métaux à haute perméabilité.

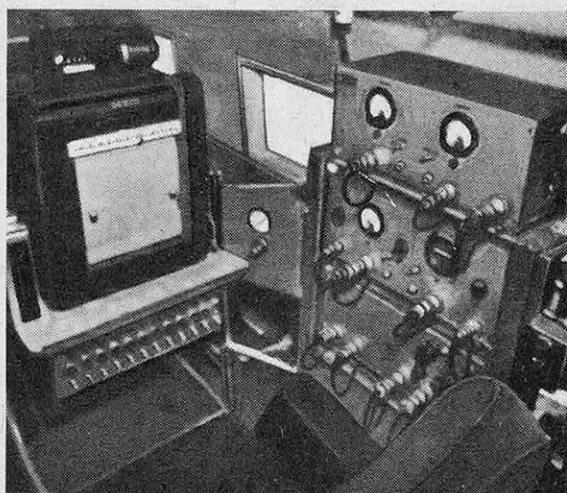
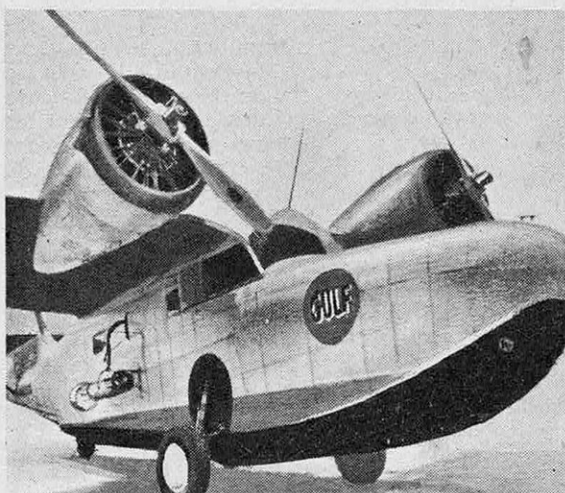
Une bobine, au centre de laquelle se trouve un étroit noyau d'alliage très perméable aux influences magnétiques, est reliée d'une part à une source d'excitation électrique, de l'autre à un circuit enregistreur. La portion du champ terrestre parallèle au noyau suffit à le magnétiser, mais si faiblement, d'ordinaire, que cela ne provoque pas de changements perceptibles au voltmètre placé à la sortie du bobinage. Aussi envoie-t-on, dans les spires, un courant périodique pour créer de rapides



### MAGNÉTOMÈTRE AÉROPORTÉ

A l'intérieur de l'« oiseau » remorqué par avion et relié aux appareils enregistreurs de bord figurent deux éléments. En tête, la partie sensible du magnétomètre (A), qui comprend la bobine principale, détectrice des variations du champ terrestre ; dans la queue de l'« oiseau », les servomoteurs (B), ainsi placés, à l'autre extrémité de l'appareil, pour éviter des perturbations magnétiques parasites sur la partie sensible.





● En vol, l'« oiseau » n'est remorqué qu'au-dessus de la surface qu'on désire prospector. En dehors du service, il est fixé sur le flanc de l'appareil, ou installé dans la carlingue et descendu par une trappe comme une bombe.

● Relés à l'« oiseau » par un ensemble de câbles de 20 à 25 m de long, voici les appareils montés à bord de l'avion. Celui de gauche enregistre graphiquement les valeurs que transmet le magnétomètre en cours de vol.

changements de flux et donc des variations de voltage d'une ampleur mesurable.

Tout le problème consistait à rendre infiniment plus sensible cet instrument, qui ne servait jusque-là que dans les laboratoires. Le résultat fut atteint en jouant sur le courant périodique d'excitation de manière à amener le noyau des bobines bien au delà de son point de saturation. Ce fut l'œuvre principalement de V. Vacquier.

### Importance de la sensibilité

La question de sensibilité était capitale. En effet, l'unité de mesure magnétique est le Gauss, qui représente le champ créé à 1 cm de distance par une charge magnétique égale à l'unité. Dans les mesures du champ magnétique terrestre, dont la valeur varie suivant le lieu et le temps, on utilise le gamma qui est la cent millième partie du Gauss. La valeur du champ terrestre représente alors en moyenne 50 000 gammas, et le maximum s'élève tout au plus aux environs de 80 000 gammas, ce qui reste encore en dessous d'un Gauss.

Mais cette valeur absolue ne présente pas d'intérêt au point de vue des prospections. Ce sont les différences entre les intensités magnétiques des différents points prospectés qui comptent ; c'est par elles que l'on découvrira les reliefs magnétiques, les « anomalies » dues aux masses rocheuses aimantées du sous-sol. Or la susceptibilité d'une roche, c'est-à-dire le rapport entre son aimantation et la valeur du champ terrestre, est en général très faible. Étant donné les limites de variation du champ terrestre déterminés ci-dessus, la susceptibilité varie pratiquement entre 1 dix-millième et 1 centième pour les roches cristallines, ce qui équivaut à des variations possibles de champ de plusieurs milliers de gammas, mais qui ne dépassent pas, le plus souvent, quelques dizaines de gammas.

Nouvel avantage du magnétomètre aéroporté :

il enregistre des variations de un à deux gammas, quand la balance de Schmidt mesure à 10 gammas près.

### Orientation automatique

Pour que l'on puisse prendre en considération les mesures du nouvel instrument, il fallait encore que, relativement au champ magnétique, son orientation fût strictement stabilisée. L'orienter à la verticale présentait en avion des difficultés insurmontables ; on décida donc de le maintenir orienté dans le sens même du champ terrestre, celui-ci servant à rendre l'orientation automatique.

À cet effet, le magnétomètre est muni d'un dispositif qui détecte ses propres déviations autour de la ligne du champ terrestre ; toute déviation provoque instantanément une variation de courant électrique qui met en marche un ou deux servo moteurs, grâce auxquels l'appareil reprend l'orientation optimum.

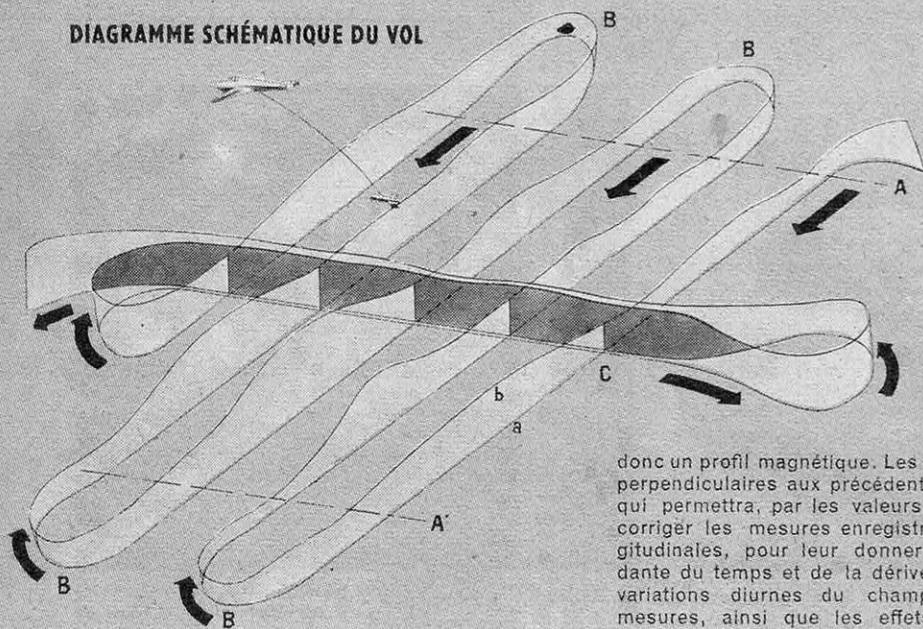
Comme l'avion provoquerait dans l'appareil des perturbations magnétiques qui enlèveraient toute signification aux mesures, on utilise couramment le procédé de l'« oiseau » remorqué. Le câble de remorque, long de 20 à 25 m, se compose de fils conducteurs entourant un flexible en aluminium qui sert de conduit à l'air comprimé alimentant le dispositif d'orientation automatique. Le tout est gainé de caoutchouc.

### L'enregistrement des mesures

Dans l'avion, en plus des diverses sources de courant qui alimentent le magnétomètre et les instruments auxiliaires, on trouve le générateur d'air comprimé et le tableau-enregistreur sur lequel s'inscrivent les mesures transmises par l'élément sensible. Ainsi la valeur du champ est mesurée sans solution de continuité.

Même en se contentant d'attribuer sur le graphique une hauteur d'un dixième de millimètre à une variation d'un gamma, puisque la valeur

## DIAGRAMME SCHÉMATIQUE DU VOL



L'AVION entre en haut et à droite dans l'aire à prospector, délimitée par les plans verticaux passant par A et A'. Il la parcourt dans le sens des flèches, en exécutant ses virages (B) en dehors des limites avant et arrière. La ligne inférieure a de la bande représente la projection de la ligne de vol sur le sol; la ligne supérieure b, les variations de l'intensité du champ magnétique terrestre enregistrées par le magnétomètre. La bande constitue

donc un profil magnétique. Les deux dernières lignes de vol (C), perpendiculaires aux précédentes, forment la « ligne de base » qui permettra, par les valeurs relevées aux intersections, de corriger les mesures enregistrées au cours des passes longitudinales, pour leur donner une valeur absolue, indépendante du temps et de la dérive des instruments. En effet les variations diurnes du champ terrestre influent sur les mesures, ainsi que les effets de dérive des instruments.

moyenne du champ terrestre est de 50 000 gammas, il aurait fallu donner à la feuille d'enregistrement une hauteur de 5 m.

On évite cet inconvénient en plaçant une bobine de compensation autour du magnétomètre : on dose le courant qui la parcourt de manière à supprimer à volonté une portion déterminée et stable du champ. On ne mesure, dès lors, qu'au delà de cette limite et une variation d'un gamma devient alors de lecture commode sur un graphique de dimension normale.

### Les vols magnétométriques

Pour être utilisables, les indications transmises par le magnétomètre doivent être reportées sur une carte. Les lignes de vol sont tracées à l'avance sur la carte géographique. Un navigateur qui accompagne le pilote ordonne les corrections de route, surveille l'altitude (300 à 350 m en général) et note de multiples repères en déclenchant un compteur. En même temps, un appareil de prise de vues à film, maintenu rigoureusement vertical par un gyroscope, photographie le terrain sans arrêt. Les chiffres du compteur sont reproduits sur le film par un appareil auxiliaire ; on parvient ainsi à retracer un vol effectué à une altitude de 300 m sans que les erreurs atteignent 100 m sur la surface du sol.

En vol de prospection, l'avion suit des lignes parallèles espacées d'un à deux kilomètres. Lorsqu'il a achevé de couvrir l'aire désignée (35 km de long en moyenne sur une largeur variable), il effectue un dernier vol aller et retour qui coupe perpendiculairement tous ses trajets précédents en leur milieu. Ce dernier vol constituera la « ligne de base », indispensable pour la correction des valeurs enregistrées. Cette correction incombe aux équipes terrestres qui, d'après les renseignements enregistrés au cours du vol, établissent la carte isomagnétique.

### Les résultats

Des résultats extrêmement probants ont été obtenus au cours de prospections pétrolifères menées en Amérique et en Afrique.

Aux Bahamas, en 1947, il s'agissait d'établir la carte isomagnétique d'une zone de 207 000 km<sup>2</sup> comprenant 10 % de terres émergées et 90 % de mer, dont une partie en eau profonde. Les cartes géographiques étaient anciennes et peu précises. Il n'était pas question sur mer d'utiliser le contrôle visuel et la photographie pour le repérage des lignes de vol. On se servit du Shoran, ou guidage par radar, et l'avion put connaître sa position et établir ses repères avec une marge d'erreur qui n'excéda jamais une cinquantaine de mètres. La besogne fut accomplie en neuf mois, en dépit de circonstances atmosphériques parfois défavorables, par deux avions. Le prix de revient fut d'un million de dollars. La carte magnétique n'aurait pu être dressée par aucun autre procédé.

De même, au Mozambique, on a établi ainsi, en quelques mois, la carte magnétique d'une zone de 110 000 km<sup>2</sup>. Des prospections terrestres eussent pris des années, même sans la présence des mouches tsé-tsés.

Il ne faut pas, cependant, perdre de vue que le magnétomètre aéroporté n'effectue pas une prospection complète. Il explore rapidement de vastes étendues de terrain sur lesquelles il permet d'isoler des zones présentant un intérêt particulier en raison des « anomalies » qui y sont enregistrées. Il restera nécessaire de les prospector à fond au moyen des méthodes terrestres habituelles. Le magnétomètre a déjà rendu de grands services pendant la dernière guerre où, sous le nom de « M. A. D. » (détecteur magnétique aéroporté), il fut utilisé pour déceler les sous-marins en plongée.

# LES LIVRES

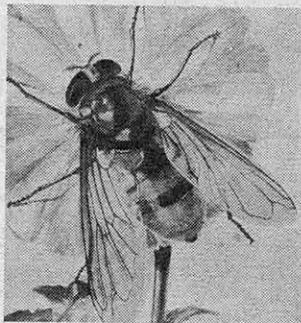
**L'ŒUVRE SCIENTIFIQUE DE MONGE**, par René Taton. — Gaspard Monge a fondé la géométrie descriptive et l'École Polytechnique. Son œuvre a fait l'objet d'un grand nombre d'études, mais dans ses biographies l'exposé de la brillante destinée de ce fils d'un modeste marchand forain qui devint membre de l'Institut sous la Royauté, ministre sous la première République, comte et grand cordon de la Légion d'honneur sous l'Empire, prend, en général, plus de relief que l'analyse de son œuvre scientifique dont l'importance est pourtant capitale. On saura gré à M. Taton, spécialiste à qui l'on doit déjà la publication d'un texte inédit de Monge, d'avoir conçu sa tâche de l'autre sens et d'avoir donné la première place, et de très loin, à l'exposé et à la discussion des problèmes scientifiques, divisés en six grandes catégories : géométrie descriptive, géométrie analytique, géométrie infinitésimale, géométrie pure et géométrie moderne, analyse mathématique et enfin les autres travaux. Le tableau d'ensemble de l'œuvre comprend 18 pages, la bibliographie 30. C'est dire et l'importance de l'œuvre de Monge et l'ampleur du travail qu'a mené à bien M. Taton, qui a dû situer chaque ouvrage dans son époque, mettre en évidence son originalité, en faire ressortir les conséquences et en évoquer l'évolution ultérieure.

Comme Monge, en dehors des sciences pures, a touché à énormément de problèmes de tous ordres, de la fabrication des canons à la théorie des transports, des déblais et remblais, bien rares seront les lecteurs qui ne trouveront pas dans ces pages, des éléments qui soient pour eux d'un intérêt immédiat. (P. U. F., 1 000 fr.)

**PRENDRE**, par Michel Pollet. — Un petit livre où, s'adressant surtout au pêcheur qui vise la compétition, l'auteur prodigue de nombreux et judicieux conseils sur le matériel (cannes, lignes, hameçons, flotteurs), les amorces (104 recettes) et les esches, l'étude des lieux de pêches, l'entraînement du pêcheur, tous très utiles pour le néophyte. (Bornemann, éd., 180 fr.)

**LA MEUNERIE**, par J.-F. Lookwood. — Cet ouvrage, traduit de l'anglais et dont il existe des éditions en espagnol et en allemand, constitue une véritable somme. On trouve, dans ses 600 pages de texte serré qu'illustrent 250 gravures — certaines en couleurs — tous les renseignements concernant le blé et son contrôle (ci-dessous des pains fabriqués à partir de blé faible et de blé de force), sa réception, son transport, son pesage, son nettoyage et son stockage, son conditionnement, son traitement et l'utilisation des impuretés. La seconde partie traite de la mouture, du blutage, des farines et des sous-produits, de l'organisation du moulin à tous les points de vue. Enfin 50 pages concernent sa gestion. Ce livre fera longtemps autorité. (L. David, éd., 1 800 fr.)

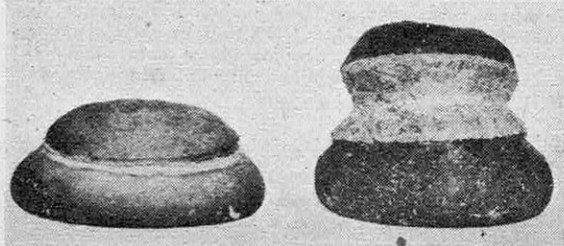
**LES DIPTÈRES DE FRANCE, BELGIQUE ET SUISSE**, par E. Ségué. — Le corps de ballet qui, l'été, virevolte au centre de la pièce et au ras du plafond, n'est pas composé de mouches (*Musca domestica*), mais de *Fannia canicularia*. Cela vaut d'être su, comme d'ailleurs tous les faits curieux — innombrables — qu'énumèrent, en décrivant les mœurs, puis les espèces, ces deux atlas où sont passées en revue, avec une admirable érudition, les mouches de nos climats. M. E. Ségué, sous-directeur au Muséum, a rédigé le texte et a illustré chaque volume de 150 aquarelles en 12 planches (ci-contre une « *Volucella Zonaria* » sur une fleur de chicorée) et d'un grand nombre de dessins au trait. Le premier volume comprend les nématocères (à antennes longues, comme les moustiques) et une partie des brachycères (à antennes courtes). Le reste de ceux-ci est dans le tome II, et on y a adjoint les puces, qui ne font toutefois pas partie de l'ordre des diptères. (Boubée, éd., chaque tome 750 fr.)

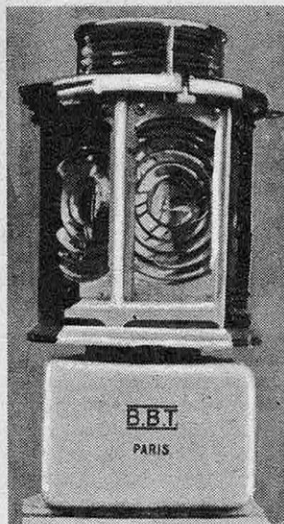


## TRAITÉ PRATIQUE DE CONSTRUCTION ET D'AMÉNAGEMENT DES USINES

par Léon Griveaud. — Le progrès industriel s'est tout d'abord révélé sous la forme d'exploitations de grande puissance en vue d'améliorer le rendement, mais l'extrême souplesse du moteur électrique permet maintenant d'entrevoir une fragmentation de nombreuses industries, avantageuse en ce sens qu'elle facilite l'adaptation à tous les progrès. Les directives de l'urbanisme, les études de décentralisation ou de remembrement des industries sont là précisément pour orienter cette évolution. Mais, lorsqu'il s'agit de réaliser, un guide sûr devient indispensable. Le traité de L. Griveaud répond à ce besoin. Après l'étude du projet et de l'exécution des travaux (situation géographique, idées directrices, choix des entrepreneurs, matériaux, éléments de construction, etc.), des dispositions générales (magasins, ateliers, usines) et des installations accessoires (protection, transmission des mouvements, bureaux, etc.), l'auteur envisage les moyens de transmissions, puis l'hygiène, le confort et l'utilisation de la chaleur. Ainsi sont réunis tous les éléments qui permettent de prendre les dispositions essentielles en vue d'une organisation rationnelle de l'industrie et d'une meilleure productivité. (Librairie Polytechnique Béranger, éd., 4 100 fr.)

**L'ÉPOPÉE DE L'AVENTURE**, par Paluel-Marmont. — A tous les jeunes ce voyage à tire-d'aile en compagnie des aventuriers qu'ont connus vingt-cinq siècles d'explorations, de conquêtes et de périls, apprendra bien des noms et précisera bien des exploits. Argonautes, Vikings, pirates, corsaires, boucaniers, filibustiers, conquistadors, explorateurs, missionnaires et pionniers, savants aussi, se succèdent au cours des chapitres toujours trop brefs et qui sont à la fois une invite et une introduction à la lecture des récits plus approfondis dont tous ces héros ardents et enthousiastes ont été les objets. (Durel, éd., 600 fr.)





### LES LAMPES A INCANDESCENCE, par M. La Toison.

— La lampe électrique fut d'abord une lampe à arc, et ce fut par ce procédé qu'eut lieu, en France, la première tentative d'éclairage électrique, place de l'Opéra, en 1878. Mais l'éclairage par lampes à incandescence nous fut révélé à l'Exposition universelle de 1881, par Edison. Depuis ses lampes à filaments en fibre de bambou, que de chemin parcouru, de l'adoption des filaments métalliques (1893) à la réalisation de la lampe à filament de tungstène spirale en atmosphère gazeuse. Dans ces 140 pages sont étudiées les bases physiques et techniques de la fabrication des

lampes à incandescence, puis leurs multiples applications (ci-contre dans un phare). Les constructeurs qui doivent adapter des lampes aux appareils, les usagers de ces appareils — les automobilistes et cyclistes sont du nombre — le liront avec profit, sans parler, naturellement, des éclairagistes. (Eyrolles, éd., 900 fr.)

### L'HOMME CHEZ LES POISSONS, par Pierre de Latil.

— Nos lecteurs, qui ont eu souvent l'occasion d'apprécier sur quelle scrupuleuse documentation était étayée la verve de M. Pierre de Latil, ne seront pas surpris d'apprendre que ce livre sur la faune qu'on rencontre tous les jours sur le littoral méditerranéen, il l'a écrit faute de trouver réunis ailleurs les renseignements précis dont il a soif depuis l'enfance.

On revoit ici tous les poissons familiers, ceux qu'on regarde et ceux qu'on pêche (quand on sait s'y prendre). C'est seulement une fois qu'il s'est efforcé de bien situer son poisson dans les classifications que le conteur se permet d'en évoquer avec brio les mœurs, la légende, les anecdotes et les phases de sa pêche au harpon ou de sa chasse. Blennies, gobies, murènes, girelles, mulots, lousps, rougets, raies et mérours, bien d'autres encore, trouvent là leur plus vivante biographie. Nombreuses photographies, comme il sied au premier volume de la nouvelle série illustrée de la collection des livres de nature. (Stock, éd., 480 fr.)

### COMMENT APPRENDRE A PILOTER UN HÉLICOPTÈRE, par Guillaume Busson et Pierre Lefort.

— Il est reconnu aujourd'hui que le pilotage d'un hélicoptère n'est guère plus compliqué que celui d'un avion; mais il en est assez différent. D'abord douceur et souplesse dans le déplacement des commandes sont absolument nécessaires. D'autre part la lecture des instruments de bord, en particulier du double tachymètre (indiquant le rapport des vitesses de rotation du moteur et du rotor) doit être pour l'élève pilote une préoccupation constante alors qu'en avion il suffit de conserver une vitesse suffisante pour la sustentation en observant l'indicateur de vitesse et le niveau à bille. Dans cet ouvrage exempt de mathématiques, les auteurs ont su, par des schémas simples, expliquer les principes et la réalisation des commandes, après avoir exposé les grandes lignes de ce qu'il faut connaître de science aérotechnique pour comprendre le fonctionnement de l'appareil en toutes circonstances. (Chiron, éd., 840 fr.)

### LES PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ, par Pierre Devantény.

— Expliquer les anomalies apparentes des tarifs du kilowatt-heure, dans un même lieu, au même instant, suivant l'emploi de l'énergie, tarifs qui varient parfois de 1 à 20, ne peut s'exprimer sous forme de roman. Cependant, en exposant que l'énergie électrique peut devenir force motrice, chaleur, lumière, en montrant comment les très coûteuses installations souffrent plus des intempéries et des ans que du courant qui les traverse, et qu'elles doivent toujours répondre à l'appel du consommateur chaque fois qu'il manœuvre un interrupteur — bien qu'aucun stockage ne soit possible — l'auteur a su rédiger un ouvrage documenté et clair. Sans calculs superflus, il demande seulement un peu d'attention. Le lecteur y apprend les multiples facteurs qui réagissent sur le prix de revient de l'énergie électrique, qui n'est pas, comme certains pourraient le croire, fixé arbitrairement. (Dunod, éd., 970 fr.)

### TECHNIQUE DES MESURES A L'AIDE DES JAUGES DE CONTRAINTES, par J. J. Koch, R. G. Boiten, A. L. Biermasz, G. P. Roszbach, G. W. Van Santen.

— La technique moderne imposant aux matériaux des conditions de travail particulièrement sévères en ce qui concerne la résistance mécanique, il est important de connaître les tensions qui se produisent dans les divers éléments d'une construction. On a dépassé le stade où l'on déterminait l'allongement des matériaux en mesurant leur déformation totale et on cherche une méthode susceptible de permettre de relever et, en cas de besoin, d'enregistrer en chaque point de la pièce l'allongement et les contraintes des matériaux avec toute la précision voulue. Or une variation donnée de la longueur d'un élément modifie dans un certain rapport sa résistance électrique. Cette propriété a permis d'élaborer une nouvelle technique : celle des mesures à l'aide des jauges de contraintes.

Ce livre, dû à cinq éminents techniciens, traite des perfectionnements des jauges, de leurs propriétés, des instruments de mesure qu'on doit leur adjoindre, puis il expose les méthodes appropriées à leur emploi et étudie les calculs, interprétations et conjectures auxquels donne lieu leur utilisation. Remarquablement présenté sous couverture toile, il s'adresse aux ingénieurs et aux étudiants. (Dunod, éd., 600 fr.)

### LE CLOU DANS LA CONSTRUCTION, par Stay et Fonrobert.

— On a retrouvé des clous qui assemblaient les barques des Vikings. C'est dire que l'usage n'en est pas récent. Il n'est pas non plus près de disparaître, et la technique moderne leur reste fidèle comme elle le reste au bois. A cet égard, les ouvrages les plus audacieux à ce jour sont les cintres pour ponts en arc (celui entre Brest et Plougastel avait 170 m de portée) et les pylônes pour télégraphiques de 85 m de hauteur, fruits d'un projet allemand. Ce livre expose en une centaine de pages illustrées ce que l'on peut attendre des clous, leur force d'assemblage et leur capacité de charge, leurs possibilités et à quels travaux ils se prêtent. Il étudie, d'un point de vue pratique et théorique, leurs utilisations, puis donne de nombreux exemples techniques et décrit une vingtaine de réalisations. Une bibliographie termine le volume. (Béranger, éd., 600 fr.)

### LE MONDE DES ÉTOILES, par Pierre Rousseau.

— De la Bibliothèque des Merveilles. Dans le style familier qui lui est habituel, l'auteur expose la position actuelle des principaux problèmes de l'astronomie. L'abondance des anecdotes confère beaucoup d'attrait et parfois un peu d'imprévu à cette étude documentée et consciencieuse, susceptible de fournir une bonne initiation. (Hachette, éd., 320 fr.)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE, 24, rue Chauchat, Paris (9<sup>e</sup>). — Ajouter 10 % pour frais de port et d'emballage (avec un minimum de 30 fr.) C. C. P. 4192-26.



**LES MONTRES SONT MONTÉES À LA CHAÎNE,**

**MAIS PIÈCE PAR PIÈCE,**

**PHASE PAR PHASE ...**

**LES VINGT-CINQ OPÉRATIONS  
DE LA CHAÎNE À BESANÇON**

1. Alésage du barillet.
2. Jeu vertical.
3. Mise en place du ressort.
4. Alésage de la platine et du pont de barillet.
5. Alésage de la roue de centre.
6. Nettoyage des vis du cadran.
7. Pose des plaques de contre-pivots sur la platine.
8. Montage du cliquet, ressort, bague, couronne.
9. Montage des tige, tirette, pignon, remontoir et coulant.
10. Mise en place de la roue de centre.
11. Pose des plaques sur le pont de rouage, huilage.
12. Mise en place du rouage.
13. Vissage du pont de rouage, huilage.
14. Contrôle au microdynamomètre.
15. Mise en place des renvois de minuterie, de bascule et de ressort.
16. Mise en place du ressort sautoir.
17. Mise en place du barillet.
18. Mise en place du rochet du barillet.
19. L'ancre est placée sous le pont.
20. Montage du pont de balancier.
- 21 et 22. Mise en fonction de l'ancre.
23. On place le balancier sur son pont.
24. Report de cet ensemble dans le mouvement.
25. Ajustement du pignon des heures sur la roue des minutes.

Cette chaîne fabrique des mouvements complètement réglés. Une autre pose le cadran, les aiguilles, la boîte, la couronne de remontoir et le cuir.

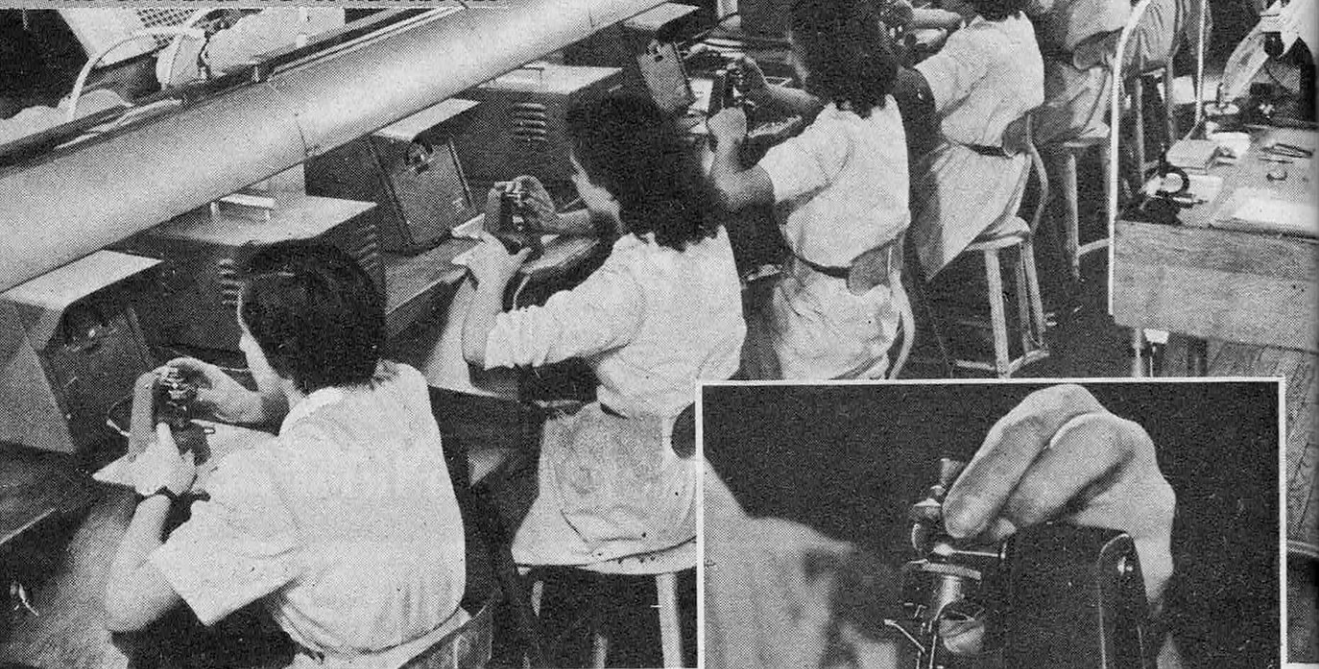
**...L'ÉLECTRONIQUE  
garantit leur qualité finale**

Pour la première fois au monde, on monte des montres à la chaîne : 24 mn 30 s suffisent pour chacune, et il en sort huit cents par jour, mais les contrôles que nécessitent ce mode de montage perfectionné contribuent à améliorer la qualité.

**T**OUTE fabrication, pour permettre à une clientèle toujours plus étendue de bénéficier des découvertes scientifiques et des perfectionnements techniques qui en découlent, s'oriente, c'est forcé, vers la production en grande série et son corollaire : la chaîne. L'organisation d'une chaîne n'est satisfaisante que si le travail aux différents postes n'exige pas une tension d'esprit excessive. Nous dirons même qu'elle n'est humainement justifiée qu'à cette condition. Il faut donc que la tâche demandée à chacune des personnes qui travaillent à la chaîne soit relativement facile. Le fabricant y trouve d'ailleurs un autre avantage : en cas d'irréversibilité, le remplacement s'opère aisément.

Le travail à la chaîne, en somme, implique l'emploi d'une main-d'œuvre à laquelle un apprentissage restreint suffit. En revanche, puisqu'on ne demande qu'une compétence assez

## UNE BATTERIE DE SPIRAMÈTRES



peu spécialisée au personnel, il appartiendra à la machine, par sa haute précision, d'assurer la qualité des pièces produites en grande série ; leur régularité et leur identité ne seront garanties que si le travail est rigoureusement contrôlé. Sans contrôle, la grande série devient pratiquement impossible.

### Difficulté de la chaîne en horlogerie

Ces nécessités s'imposent pour toutes les fabrications, mais, cela se conçoit, elles s'imposent de façon de plus en plus impérieuse à mesure que le produit fini exige plus de précision. Quand on arrive à l'horlogerie, le problème atteint une grande acuité. En raison de la minutie du travail, certes, mais parce que le contrôle (au moins jusqu'ici) était très difficile à exercer. Autant la bonne marche d'une montre est facile à observer, autant les causes d'une marche défectueuse sont difficiles à déceler avec certitude. Jusqu'à présent des experts, forts d'une expérience incontestée, tranchaient sans appel, comme des augures, dans les cas litigieux. L'amplitude du mouvement d'un balancier, par exemple, s'appréciait au jugé et les corrections s'effectuaient par tâtonnement.

Mais il arrive aussi que l'examen ou le contrôle de la marche du mouvement fini révèlent un défaut qui peut réclamer une révision complète : un nouveau réglage du spiral balancier, par exemple. Cette nécessité de refaire une grande



● Suspendu au spiramètre par son extrémité non fixée au balancier, le spiral s'allonge. Une impulsion donnée au balancier l'oblige à s'enrouler et à se dérouler. Le balancier monte et descend ; à chaque point bas, il établit un contact. Sur le cadran apparaît un éclair produit par le courant amplifié. Sa position révèle si le spiral avance ou retarde. Cet appareil, et tous les suivants, ont été spécialement conçus pour son propre usage par la maison Lip.

partie du travail est incompatible avec la chaîne.

Il a donc fallu, pour constituer une chaîne de montage, véritable révolution accomplie à Besançon, dans ses nouvelles usines, par Lip, que fussent mis au point des modes de contrôle qui permettent des vérifications en cours de fabrication. La chaîne de contrôle doublant celle du montage, on se trouve en présence, en quelque sorte, d'un contrôle « dynamique » — ce terme ayant ici une signification analogue à celle qu'on

lui attribue lorsqu'on parle du dépannage dynamique des radiocépteurs, c'est-à-dire de leur auscultation en fonctionnement.

### Electronique et contrôle

Le contrôle de tous les instants ne doit pas ralentir et encore moins briser la chaîne. Les indications fournies par les appareils doivent donc être simples, rapides, aisées à lire. Pas de mesures qui exigent des manipulations d'instruments, mais une inscription sur un cadran ou sur une bande ou, mieux encore, un enregistrement sur un écran. L'électronique fournit cette possibilité de contrôle automatique. L'oscillographe cathodique, ce prodigieux appareil capable d'analyser lumineusement les phénomènes périodiques après transformation de leurs variations en variations d'une tension électrique, paraît tout indiqué chaque fois que c'est possible, puisque

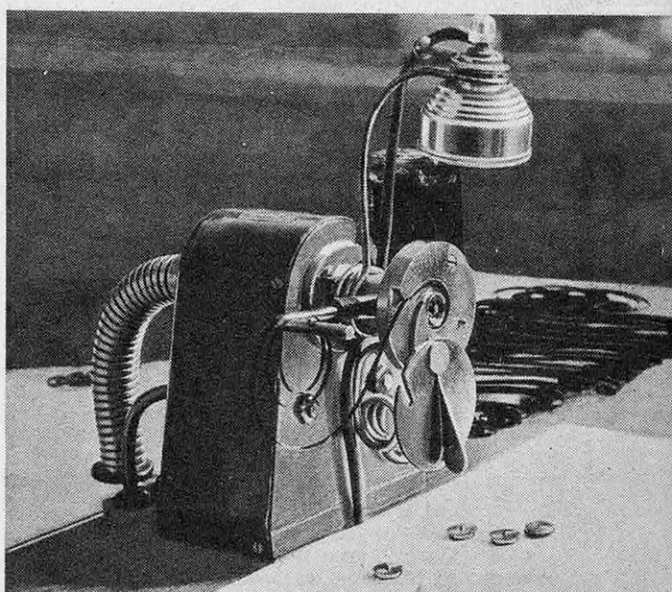
balancier sont régulières dans le temps (isochrones). En fait, nous verrons qu'au lieu d'un faisceau lumineux, on a souvent préféré utiliser le « tic tac » de la montre, intimement lié aux oscillations du balancier et de l'ancre d'échappement, mais le principe est le même, et c'est dans le domaine de l'électronique que nous transportons cette chaîne de contrôle accéléré, la première de son genre qu'on ait réalisée au monde.

### Contrôle des spirals-balanciers

La première vérification exercée est celle du spiramètre qui, son nom l'indique, sert à étudier le spiral-balancier. Spiral et balancier, forment un tout que l'on ne saurait dissocier. Sans son spiral — ou ressort —, le balancier n'oscillerait pas et, sans son balancier, le spiral n'aurait pas l'inertie nécessaire. C'est le balancier qui reçoit de la roue d'échappement, à chaque



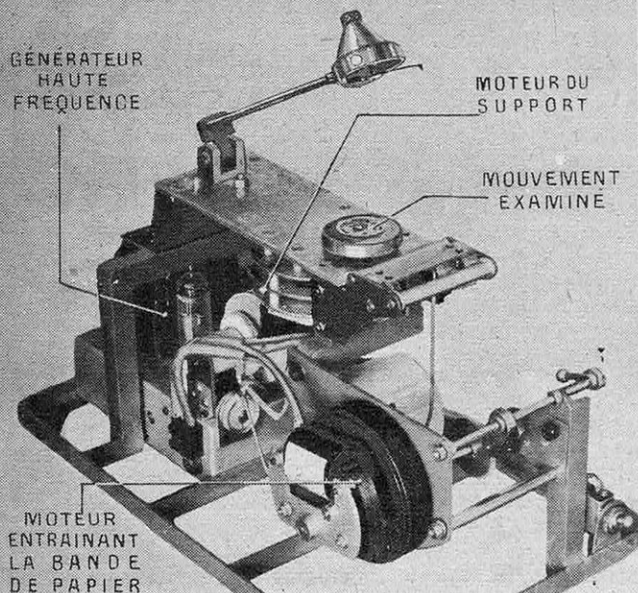
● L'essai des ressorts moteurs se fait sur cet appareil qui permet, en vingt secondes, de soumettre un ressort à une fatigue correspondant à vingt-quatre heures de marche normale sur une montre. Le nombre de tours d'armage du ressort peut être réglé pour étudier son comportement suivant la tension qu'il lui est ainsi imprimée. Les nouveaux ressorts incassables en alliage spécial ont démontré, sur cette machine, leur supériorité.



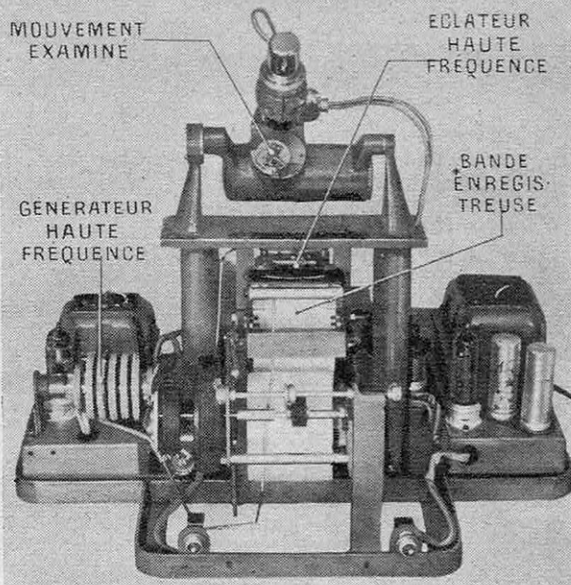
● Le montage des ressorts moteurs dans les barillets est une opération importante bien que facile. D'une part, il faut, pour que la détente soit très régulière, que le ressort soit lubrifié sur ses deux faces. Cette lubrification a, d'autre part, pour résultat d'éviter l'oxydation de l'acier, et l'on sait que la rouille est l'ennemi n° 1 des ressorts, dont elle provoque le bris à plus ou moins longue échéance. Cette machine huile et monte trois cents ressorts à l'heure.

la montre, en sa marche, réalise une succession de ces phénomènes périodiques. Il suffit de faire réfléchir un faisceau lumineux par un point du balancier et d'envoyer le faisceau réfléchi sur une cellule photoélectrique qui produira une tension électrique à chaque passage du point réfléchissant; convenablement amplifiées, ces impulsions apparaîtront sur l'écran de l'oscillographe et la fixité de leur position permettra d'affirmer immédiatement que les oscillations du

oscillation, l'impulsion qui assure l'entretien des oscillations. Dans le spiramètre, le spiral, muni de son balancier, est suspendu par l'extrémité non fixée à ce dernier. Il prend évidemment la forme d'une sorte d'hélice conique. Si on donne une impulsion de rotation au système, le spiral s'enroule et se déroule, mais en même temps fait monter et descendre le balancier. Dans l'appareil, à chacune de ses positions inférieures, le balancier ferme un contact électrique. Les cou-



**LE MICRODYNAMOMÈTRE** mesure le couple moteur. Placé sur un support tournant, le mouvement agit par sa roue de centre sur l'appareil; il en résulte le déplacement d'une aiguille jusqu'à l'équilibre. Le tracé, obtenu par perforation d'une bande de papier au moyen d'étincelles à haute fréquence, décode immédiatement, voir le graphique ci-dessous, une variation anormale du couple moteur; on constate ici un défaut de la roue des secondes.



**L'AMPLITUDOMÈTRE**: le contrôle de l'amplitude des oscillations du balancier s'effectue par une cellule photoélectrique qui reçoit un faisceau lumineux coupé par le balancier. La fréquence des tensions alternatives obtenues varie suivant l'amplitude des oscillations. Amplifiées, elles permettent de tracer par perforations électriques la courbe des variations d'amplitude (ci-dessous) qu'on lit en degrés sur une bande de papier.



rants engendrés, amplifiés, produisent sur un cadran des éclairs et, de leur position par rapport à un repère correspondant à un spiral étalon, on déduit immédiatement si le spiral essayé oscille trop vite (avance) ou trop lentement (retard).

Vient ensuite la machine à essayer les ressorts moteurs sur laquelle un ressort peut être soumis en 20 s à une fatigue correspondant à 24 h de fonctionnement. (Ici, l'électronique n'entre pas en jeu.) La durée d'un cycle, c'est-à-dire tension (ou armage) et détente du ressort, varie de 5 à 45 s suivant que le nombre de tours d'armage est réglé à un à dix.

Signalons qu'il existe (elle ne fait pas partie de la chaîne de contrôle) une machine capable de nettoyer, de graisser sur les deux faces, d'enrouler et de loger dans leur barillet trois cents ressorts à l'heure: — cinq à la minute. — et reprenons la suite de nos contrôles.

### Le contrôle du couple moteur

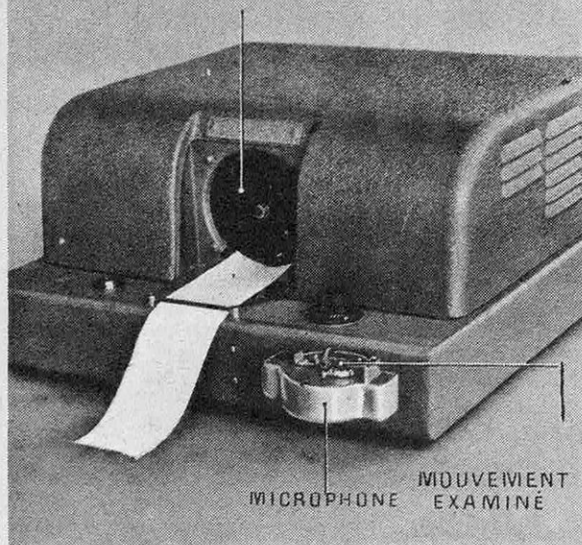
Une condition indispensable à la régularité de la marche d'un mouvement est que le couple moteur qui s'exerce en définitive sur la roue d'échappement, soit aussi constant que possible. En effet, bien que le système spiral-balancier ait sa période d'oscillation propre, cette période varie suivant l'amplitude d'oscillation du balancier. Or le balancier recevant une impulsion de la

dent d'échappement au moment où un bec de l'ancre quitte cette dent, l'amplitude de son oscillation ne sera constante que si l'impulsion l'est aussi. Ce contrôle du couple moteur est délicat, car il ne doit pas modifier ce couple. C'est le microdynamomètre qui en est chargé. Il comporte un support entraîné à faible vitesse par un moteur synchrone et reçoit le mouvement à contrôler. La roue de centre est accouplée à un dynamomètre à déplacement angulaire qui sera lui-même entraîné jusqu'à ce qu'il s'équilibre avec le couple résistant des rouages. Une aiguille solidaire du dynamomètre laisse sur une bande de papier un tracé qui s'effectue sans frottement, par perforation due à des étincelles à haute fréquence. L'examen de la bande enregistrée permet de déceler rapidement d'où provient une variation intempestive du couple moteur (un défaut à la denture du pignon de la roue d'échappement se reproduit plus fréquemment qu'un défaut de la denture de la roue des secondes, qui fait un tour par minute, lequel est plus fréquent que pour la roue moyenne et pour la roue des minutes qui fait un tour à l'heure).

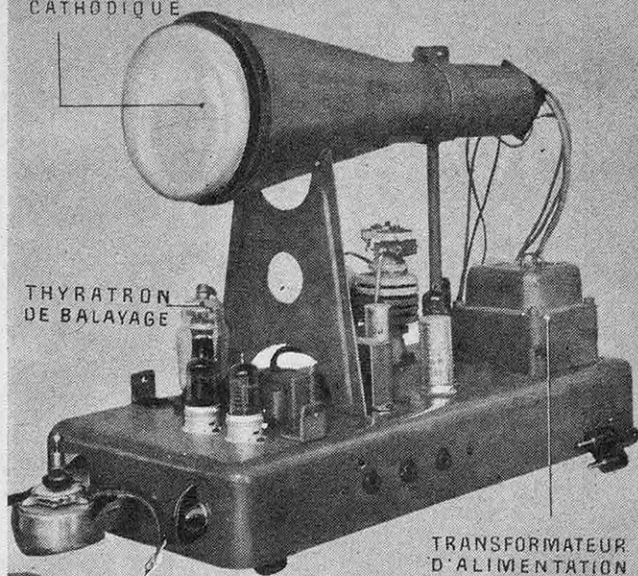
Voici maintenant l'amplidomètre-enregistreur qui contrôle la variation d'amplitude des oscillations du balancier dans trois positions de la montre à plat, vertical G et vertical D. Dans cet appareil, dont notre légende, ci-dessus, à droite, ex-



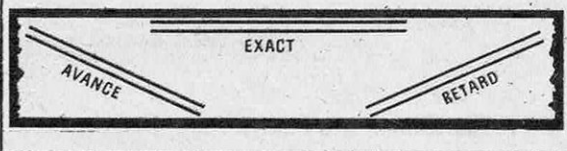
DISQUE TOURNANT  
MUNI DE POINTES



ECRAN DU TUBE  
CATHODIQUE



**L'OSCILLOMÈTRE**, qui effectue le contrôle général du mouvement, est basé sur le tic tac qui impressionne un microphone. Chaque « tic » et chaque « tac » produisent une tension qui, amplifiée, est appliquée à deux électrodes, dont une est un disque muni de pointes. Si la montre est bien réglée, l'étincelle tracera sur le papier une droite parallèle à sa direction de déplacement, sinon la ligne est oblique.



**L'AMPLUDOSCOPE** : sur l'écran de son oscillographe cathodique apparaissent des courbes qui renseignent sur la marche de la montre. Cet appareil fait appel au tic tac, donc à un microphone. Les plaques de l'oscillographe qui dévient verticalement le faisceau d'électrons reçoivent, amplifiées, les impulsions provenant des tensions obtenues grâce au microphone. La persistance de l'image permet d'observer une courbe facile à interpréter.



pose le mécanisme, le mouvement est placé entre une source lumineuse et une cellule photoélectrique dont la cathode est alimentée par une source continue à travers une résistance de charge. Des perforations, sur une bande de papier, tracent la courbe des variations d'amplitude.

### Les contrôles du tic tac.

Pour le contrôle général du mouvement, nous avons dit que l'on préférerait se baser sur le tic tac de la montre, intimement lié à l'échappement, organe régulateur du mouvement. C'est l'oscilloscope ou l'« enregistreur d'écart » qui est utilisé. Le mouvement étant placé sur un microphone, chaque « tic » et chaque « tac » produit une tension qui, amplifiée, est appliquée entre deux électrodes. L'une est fixe, l'autre est constituée par une pointe d'un disque animé d'un mouvement rigoureusement uniforme par un petit moteur (roue phonique) alimenté par un générateur de haute fréquence (diapason étalon pour certaines, quartz pour d'autres.) Le nombre des pointes du disque et sa vitesse étant choisis de façon qu'une pointe se présente devant la deuxième électrode à une fréquence correspondante à celle prévue pour l'échappement (en général 4, 5 ou 6 périodes par seconde), on voit que, si la montre est bien réglée, l'étincelle se produira toujours au même point et les perforations d'une bande de

papier se déroulant entre le disque et le bâti formeront une ligne parallèle aux côtés.

Enfin le contrôle final de la montre montée est effectué par l'ampludoscope qui est encore basé sur le tic tac de la montre placée sur un microphone orientable, mais fait appel à l'oscillographe cathodique. Les plaques qui dévient le faisceau d'électrons dans le sens horizontal (d'où sur l'écran une ligne lumineuse horizontale appelée base de temps parce que le spot la parcourt dans des temps égaux) sont alimentées par un thyatron, tandis que les plaques qui dévient les électrons verticalement reçoivent les impulsions venant du microphone après amplification. Ainsi sur l'écran, choisi à dessein pour présenter une grande persistance lumineuse, apparaissent des courbes qui renseignent immédiatement les initiés sur les diverses phases de l'échappement, c'est-à-dire sur la marche définitive de la montre.

A ce stade, le mouvement est au point; la montre, virtuellement, est terminée. L'électronique l'a, d'un bout à l'autre de son montage, guidée vers une perfection mécanique qu'elle a rendue prévisible au cours de fabrication, alors qu'auparavant elle était seulement vérifiable après coup. Le progrès qui ne peut manquer d'en résulter est tout aussi prévisible, l'expérience ne tardera pas à le démontrer.



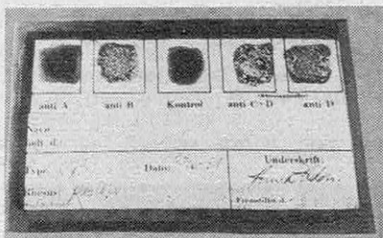
## Inventions pratiques...

### ← Globe en relief

S'inspirant de l'écriture Braille, les Américains viennent de réaliser des cartes au relief très exagéré; témoin cette mappemonde sur laquelle sont figurés les parallèles et les méridiens. Ainsi les aveugles pourront plus commodément enrichir leurs connaissances géographiques. Ci-contre des élèves d'une école de Berkeley (Californie) se familiarisent, avec la forme des continents.

### Pour déterminer les groupes sanguins →

Un docteur danois a réussi à mettre au point une méthode très rapide de détermination des groupes sanguins et du facteur Rhesus. Au lieu des anciennes méthodes de laboratoire qui demandaient trois à quatre heures de travail par individu, il préconise l'emploi d'une carte qui sert de fiche de contrôle et dont certains carrés sont préparés à la manière de papiers réactifs. Une goutte du sang que l'on désire étudier est disposée sur chaque carré et, cinq minutes plus tard, on peut lire le résultat sans nulle manipulation.



### ← Un soleil artificiel

Le Dr Gelin, de Weibullsholm (Suède), vient, en vue d'accélérer la croissance de certains végétaux, de réaliser un dispositif d'éclairage continu de serre remarquable par la qualité de sa lumière et par la mobilité de la source lumineuse. Celle-ci se déplace d'un lent mouvement alternatif d'un bout à l'autre de l'installation en irradiant les plantes. La batterie de lampes tubulaires utilisées comporte des éléments qui ne laissent pas passer les radiations de l'extrémité inférieure du spectre, mais seulement celles du proche ultraviolet ( $2\ 837\ \text{Å}^\circ$ ).

### Photographie ultrarapide →

Les services britanniques de recherche de l'Armement présentent cette camera qui permet de prendre 80 photos dans  $1/5\ 000^{\text{e}}$  de seconde. Les images sont projetées sur un miroir en acier inoxydable dont la vitesse de rotation atteint  $150\ 000\ \text{t/mn}$ , puis elles sont réfléchies et transférées sur un film à travers de petites lentilles. Cette vitesse est obtenue par utilisation de turbines flottantes à air comprimé. En France des appareils ultrarapides permettent de filmer un projectile sur sa trajectoire, mais ce dispositif est encore plus rapide. Employé à l'étude des explosions, les 80 photos s'inscrivent presque simultanément (visibles sous la forme de points sur le carter de la machine).



# LA VIE DE LA SCIENCE

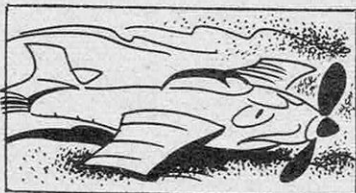
## AVIATION

**50 kg de sable à digérer.** — Depuis longtemps les stations d'essais comprennent des installations de toutes sortes permettant de restituer les conditions rencontrées pendant certains vols : froid, givrage, poussière, etc. On a même installé en France, au mont Lachat, des bases d'essais pour expériences réelles en altitude sans quitter le sol.

On obtient ainsi des données précises sur ce qui arrive en vol.

Un certain nombre de compagnies ayant passé commande de Vickers « Viscount » — en particulier les British European Airways et Air France — Rolls Royce a ainsi essayé un turbopropulseur « Dart », semblable à ceux qui, à raison de quatre exemplaires par avion, équiperont ces nouveaux appareils.

Le thème des essais, effectués à Derby, était la reconstitution du voyage d'un « Viscount » quittant l'Angleterre à destination d'Athènes, avec un survol de l'Europe. Le « Dart » a été submergé sous des ouragans de sable et des rafales de pluie. Pour reproduire les conditions de roulement et de décollage, on projetait sur le moteur 500 g de sable par minute. Il en a avalé plus de 50 kg pendant ses 500 h de fonction-

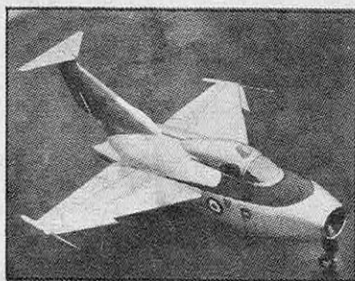


nement! La ration de « pluie » qui ruisselait sur le Dart avait été fixée à 230 l par heure. Quant au dégivreur, il dut fonctionner à raison d'une demi-heure au cours de chaque vol.

En somme, on a tout essayé... mais on ne sait toujours pas si les oreilles des passagers résisteront au bruit du « turbo-prop »!...

**A l'abri du mur sonique.** — Après de longs essais secrets, effectués sans pilote, avec radioguidage, le Fairey FD-1 à aile en delta a accompli en mars son premier vol.

Équipé d'un réacteur Rolls-Royce Derwent, le FD-1 est le troisième prototype anglais à aile en delta, puisqu'il vient après



l'Avro 707 — dont un exemplaire a été détruit — et le Boulton Paul III. Ces trois appareils ont été commandés par le ministère de l'Air anglais en vue de recherches sur les hautes vitesses.

De leur côté, les États-Unis expérimentent également un certain nombre de « deltas ». Ce qui est assez curieux, quand on sait quelles difficultés énormes cette forme d'aile rencontre au décollage et, surtout, à l'atterrissage.

La raison de cette persévérance semble être une moindre sensibilité des « deltas » dans les zones de turbulence rencontrées aux vitesses voisines de celle du son. Ces turbulences sont telles qu'elles interdisent pratiquement le tir aux chasseurs à ailes classiques et même à ceux à ailes en flèche. Les zones — jusqu'à l'apparition des chasseurs deltas — pourront remplacer, pour les bombardiers, l'abri que constituait le nuage de la dernière guerre !

**Tenus à l'œil.** — L'examen de la vue est très strict pour les aviateurs. En 1948, 56 % des candidats à la navigation aérienne furent éliminés pour

défauts de vision. Certains de ces défauts, myopie, presbytie, astigmatisme, etc., sont facilement corrigés par des verres, mais le port de lunettes correctrices est interdit dans presque toutes les aviations civiles ou militaires. Cependant, en portant des verres « contact » dissimulés sous leurs paupières, des aviateurs ont pu frauder les examens et combattre dans l'arme de leur choix. Trente et un aviateurs anglais ont eu recours à ce subterfuge, et tous n'ont pas été décelés. En France, on cite le cas d'un pilote qui n'a été découvert qu'au troisième examen, et ce par hasard, en examinant ses fosses nasales, car l'ophtalmologiste venait de le juger apte.

Les verres « contact » étant pratiquement invisibles lorsque l'œil, normalement ouvert, regarde de face, il faut pour constater la supercherie relever à la fois les deux paupières du sujet et lui demander de regarder de côté, ce qui fait apparaître le bord des verres.

Les médecins du service de Santé de l'Air Giordan et Noger, envisageant dans une récente étude les avantages de ces « verres » en plexiglas (champ visuel total, correction excellente, buée impossible du fait du balayage par les paupières, possibilité de garder les yeux ouverts malgré la pluie),



estiment qu'on devrait les autoriser dans l'armée de l'air, sous certaines conditions. Le recrutement serait amélioré (on pourrait se montrer plus difficile sous d'autres rapports), et on ne serait pas contraint de réformer

prématurément des pilotes dont l'entraînement a coûté des millions.

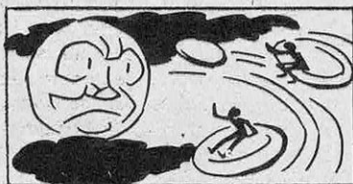
**A l'épreuve de l'altitude.** — Voyager en avion comportait jusqu'ici une servitude : il fallait vider son stylo avant l'envol. Sinon, il se vidait dans votre poche. En revanche (et ce n'était pas une consolation), au débarquement, où l'on n'a guère de flacon d'encre sous la main, on se trouvait avec un stylo vide...



Une firme (Waterman, sur son Flash Fill Duo 7) vient de mettre au point un conduit d'alimentation spécial, compensateur à lamelles qui supprime tout suintement d'encre, quelle que soit l'altitude à laquelle on s'élève. Comme ce conduit assure aussi une grande régularité de fonctionnement (en particulier quand le porte-plume ne contient presque plus d'encre), cette innovation constitue un progrès qu'apprécieront même ceux qui ne prennent pas l'avion.

Le stylo à cartouche d'encre étant d'invention française et ce dispositif ayant été imaginé aux États-Unis, le caractère international de l'ensemble est indéfinissable.

**Des satellites artificiels.** — Jules Verne et ses émules ont traité avec légèreté — si l'on ose dire! — l'absence de gravité que subiraient les explorateurs s'évadant de la Terre pour d'autres planètes.



Pourtant cette perte de poids apparent entraînerait des conséquences graves, dont la moindre ne serait pas la perte du contrôle de l'équilibre qui est presque inévitable en un tel cas, le liquide de l'oreille interne se déplaçant librement.

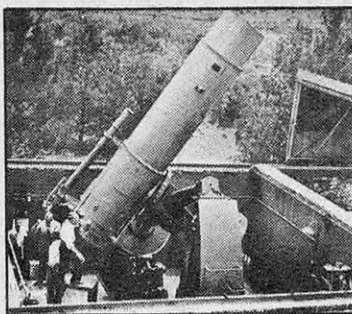
Ces questions n'ont pas été sans préoccuper les techniciens médicaux de l'aviation américaine, qui ont fait procéder à un certain nombre d'expériences au cours desquelles l'absence de gravité a été simulée. Les pilotes d'essais — d'avions à réaction bien entendu — ont procédé de la manière suivante : après une montée rapide ils ont fait parcourir à leurs appareils des trajectoires paraboliques qui avaient pour but d'annuler, pour les pilotes, l'attraction terrestre.

Aucun résultat n'a été publié sur ces essais dont certains ont duré 45 secondes, mais il paraît qu'on parle beaucoup maintenant, outre-Atlantique, de prochains vols satellites par des engins pilotés...

Une rude concurrence pour la Lune!

## ASTRONOMIE

**Un record.** — Un record de plus, devrions-nous dire. Il s'agit cette fois, paraît-il, d'un prisme qui sera le plus grand réalisé à ce



jour. D'un diamètre de 84 cm, il est destiné au télescope que l'Université de Harvard installe à Bloemfontein (Afrique du Sud) pour observer la Voie lactée et mieux déterminer la position de la Terre dans notre galaxie.

## MÉDECINE

**On guérit la méningite tuberculeuse.** — La séance du 3 juillet 1951 de l'Académie de Médecine a eu un caractère mémorable que son président de séance, M. Lermierre, a tenu à souligner. En effet, pour la première fois, l'on a pu affirmer que la méningite tuberculeuse est guérissable. M. Rist, en dépouillant la littérature médicale mondiale avant l'apparition

de la streptomycine, n'avait pu relever en tout dans le monde entier que 50 cas de guérisons de cette maladie, 50 sur des centaines de mille... Or M. Étienne Bernard et M<sup>lle</sup> Lotte ont présenté le bilan des 100 premiers cas de méningite tuberculeuse qu'ils ont traités par la streptomycine en 1947 et 1948. Certes, 78 de ces malades sont décédés de méningite et 2 sont morts pour d'autres causes en cours de traitement, mais 20 ont guéri et, dans un état satisfaisant, ont repris une vie normale : 20%, donc, alors que le pourcentage antérieur avoisinait 0. Il s'agit d'adultes, rappelons-le. Pour les enfants, M. Debré a communiqué les résultats d'une statistique plus encourageante encore ; depuis octobre 1947, époque à laquelle le traitement a été bien codifié, 246 enfants ont été traités ; 150 sont en vie aujourd'hui.

**Les pneumopathies.** — On désigne maintenant sous le nom de « pneumopathies à virus » des affections assez fréquentes, surtout étudiées dans les pays anglo-saxons. N'ayant rien de commun avec ce qui est, en France, appelé pneumonies, ces affections sont surtout caractérisées par une toux quinteuse, incessante (rappelant celle de la coqueluche), par des signes à l'auscultation des poumons et par une fièvre persistante rebelle aux traitements habituels. Certaines recherches de laboratoire permettent de préciser le diagnostic. Parfois, on peut arriver à dire s'il s'agit d'une rickettsiose (maladie causée par les rickettsias, germes de très petite taille, moins gros que les bactéries ordinaires, mais plus gros que les virus) ou d'ornithose (cette dernière maladie est plus spécialement transmise par les pigeons). Dans tous les cas, quelle que soit l'origine — il y a plusieurs espèces de germes, dont l'identification est encore en cours — un seul traitement est efficace, c'est l'auroreomycine.

**Sans sucre.** — Il y a quelques années, un chimiste américain, M. Andrieth, au hasard d'une analyse, découvrit une saveur sucrée très accentuée à un corps qu'il préparait, le cyclo-nexyl — sulfonate de sodium ou sucaryl. Il croyait n'avoir identifié qu'un parent de la saccharine, d'autant

moins utile qu'il était moins édulcorant que celle-ci (dix fois moins d'après Fanny Vœgelin), et que, depuis la guerre et le retour du sucre, les succédanés sont peu demandés. Il n'y pensait plus guère quand, par plaisanterie, quelqu'un lui en fit fondre quelques grammes dans une compote. Il s'aperçut alors que le sucaryl ne se décompose pas aux températures de cuisson les plus élevées, ce qui lui évite l'arrière-goût qu'ont les autres édulcorants synthétiques.

Atoxique et dépourvu de toute valeur calorique ou alimentaire, le sucaryl pourrait devenir une ressource pour les régimes diabétiques ou amaigrissants.

#### Hara-kiri chez les microbes.

— Administrer des antibiotiques ou des sulfamides, qui sont des poisons pour les microbes parce qu'ils empêchent le déroulement normal des réactions chimiques indispensables à leur vie, c'est bien. Faire fabriquer par les virus eux-mêmes les poisons qui les tueront, et cela à partir de composés inoffensifs, voilà qui serait mieux encore. C'est dans cette voie qu'on orientera bientôt les recherches, estime le biochimiste anglais R. A. Peters, de l'Université d'Oxford; et cela sera possible parce que, chaque jour, des bovins et des moutons qui paissent sur le plateau du Transvaal s'empoisonnent en mangeant les feuilles d'un petit arbuste que les botanistes nomment *Dichapetalum cymosum*.

Le principe toxique de cette plante est l'acide fluoroacétique. R. A. Peters a montré que cet acide, inoffensif par lui-même, devient un poison mortel parce que les tissus du mouton, grâce à une diastase spéciale, l'aconitase, le transforment en acide fluorocitrique, au cours des réactions intimes de la respiration cellulaire. Or l'aconitase, pendant qu'elle accomplit cette transformation, délaisse sa tâche habituelle; la respiration cellulaire se fait mal ou ne se fait plus du tout, et, en fin de compte, l'intoxication apparaît; elle commence par des troubles nerveux et cardiaques et se termine par la mort. C'est donc l'organisme du mouton qui élabore son propre poison et opère une synthèse qui lui est fatale. Le phénomène existant dans la nature, il s'agit de le

reproduire et d'inventer des médicaments inoffensifs, que les microbes transformeront en poisons mortels (pour eux). Telle est la théorie; reste à la mettre en pratique. Plusieurs savants anglais s'y emploient : les moutons et l'acide fluoroacétique ouvrent ainsi à la chimiothérapie de nouveaux horizons.

#### Longévité d'autres microbes.

— MM. N.-R. Fasquelle et P. Barbier ont donné à la Société de Biologie de Paris quelques exemples de conservation de la vitalité des virus et des bactéries par la dessiccation sous congélation. Après trente ans, le virus vaccinal, le staphylocoque sont encore vivants tandis que le virus aphteux, le pneumocoque, le streptocoque et les germes, que ne colore pas le procédé de Gram persistent au minimum un an. Le virus herpétique et le méningocoque ne sont pas conservés. Les auteurs pensent que les germes et virus dont l'architecture des molécules est respectée conservent leurs propriétés vitales en puissance à l'état sec.

#### Un nouvel analgésique.

— Le 6 juin 1951, M. Sauve a donné devant l'Académie de chirurgie les résultats obtenus avec un nouvel analgésique, le bromhydrate de scopolamine lévogyre (Scopos). Il s'agit d'un puissant analgésique dans les traumatismes, en particulier dans les traumatismes fermes (entorses, luxation) où l'effet est presque instantané. Une seule injection suffit le plus souvent et la voie intramusculaire est aussi efficace que la voie veineuse. Le résultat obtenu est durable et le temps d'incapacité est diminué des deux tiers environ.

## ORGANISATION

#### Le chef, vu par sa secrétaire.

— Pour que les secrétaires de ses filiales fussent parfaitement à la



page, la Pennsylvania Salt Mfg Co décida de créer un stage d'instruction à leur intention. Elle réunit l'élite de ses propres secrétaires comme monitrices et le premier travail de ces dames fut d'établir... les caractéristiques du bon chef.

Les voici, d'après un remarquable reportage illustré de *Business Week* où chaque particularité figure en légende sous le portrait de la jeune personne qui l'énonce :

— le chef parfait vous donne l'impression que vous travaillez avec lui, et non pour lui ;

— il faut qu'il soit enthousiaste pour qu'il soit agréable de travailler avec lui ;

— c'est en faisant confiance à vos capacités qu'un homme obtiendra le plus de travail ;

— toute secrétaire est en droit d'attendre des égards et de la considération ;

— s'« il » est parfait, il ne vous fera jamais de critique devant des visiteurs ;

— il sera plus près de la perfection s'il est satisfait de son propre travail ;

— éventuellement, on souhaite d'un chef qu'il vous confie des tâches comportant une responsabilité.

Enfin — mais alors que toutes les autres remarques s'inscrivaient sur des visages souriants, celle-ci est envoyée par une théoricienne à la bouche torse :

— et il ne devrait pas savoir une chose sans que sa secrétaire en sache quelque chose.

Malgré tout, les chefs peuvent s'estimer heureux : aucune de ces dames n'a proclamé que le meilleur des chefs serait une cheffesse.

**Tache d'huile.** — En mai dernier, les ouvriers qui, chez Chrysler, travaillent à la partie de la chaîne d'assemblage où l'on boulonne la carrosserie au châssis, réclamaient un survêtement. Faisant droit à la demande de quatorze d'entre eux qui, effectivement, se trouvant en contre-bas, risquaient de recevoir de la graisse, on leur donna ce que les magasiniers appelaient des « blouses », vêtements sans manches qui se passaient comme une veste et croisaient entièrement sur le devant. Comme elles ne plaisaient pas, on rallongea les devants et on y ajouta des demi-manches.

L'effet cependant n'était pas meilleur ; éccœurés de ce costume jugé trop féminin, les ouvriers quittèrent le travail. Arrêt de la chaîne qui se répercuta à une partie de l'usine. Le lendemain, la firme



congédie trois délégués ouvriers accusés d'avoir provoqué le mouvement. Du coup, toute l'usine fait cause commune et, faute de certaines pièces, les trois usines Chrysler-Dodge, De Soto et Chrysler-Kercheval cessent le travail ; à la fin de la journée, on compte 32 000 grévistes. Il fallut huit jours pour mettre fin à cette grève due, dit un de ceux qui réglèrent le conflit, à une question de « linguistique », car, si l'on avait, dès le début, officiellement parlé de survêtements et non de blouses, l'appellation sportive eût fait passer la chose.

## MARINE

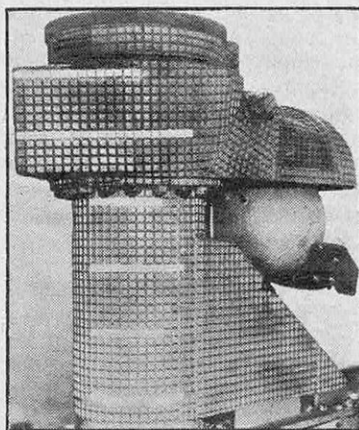
**Une bonne seconde place en constructions navales.** — Des nombreuses compétitions qui mettent aux prises la France et la Grande-Bretagne, celles qui touchent à la marine tiennent le plus à cœur aux Britanniques. Pourtant, cette année, ils ne l'emportent en ce domaine que d'une courte tête.

Les statistiques de la Fédération nationale de l'armement américain montrent qu'au 1<sup>er</sup> janvier 1951 19 paquebots (216 877 tonneaux) étaient en construction en France, représentant 20,7 % du tonnage des navires à passagers en construction dans le monde. La France se place ainsi au second rang, immédiatement derrière la Grande-Bretagne, où un nombre identique de paquebots se trouvaient à la même date en construction, mais atteignant un total de 227 525 tonneaux, soit 10 648 tonneaux de plus.

Les bâtiments français sont la *Ville-de-Marseille*, mis en service au début de juin sur la ligne Bordeaux-Casablanca, le paquebot rapide à turbines *Antilles* (23

nœuds), le *Lyautey* (service Marseille-Casablanca), le *Ville-de-Tunis*, l'*El Djezir* ; les paquebots à diesels *Foch* et *Général-Leclerc* ; le *Laennec* et le *Charles-Tellier* (Sud Amérique). Les autres vont être lancés à brève échéance : ce sont le *Bretagne*, ainsi que trois autres navires qui appartiennent à une série de neuf paquebots commandés par les Messageries Maritimes, un des armements français les plus anciens qui procède actuellement au renouvellement de sa flotte, la seconde de la Marine marchande française.

**A l'index.** — A la suite de la catastrophe de l'« Affray », l'Amirauté britannique, ayant acquis la certitude que le désastre était dû à un défaut de fabrication du



schnorkel, a décidé que, jusqu'à nouvel ordre, l'emploi de ce dispositif (ci-dessus) serait interdit, ce qui raccourcit les plongées.

## TÉLÉVISION

**Télévision au cinéma.** — On étudie de très près, aux États-Unis, les incidences de la télévision. Elles sont nulles sur la presse qui, depuis 1948, ne perd pas de lecteurs dans les villes où sont diffusés les programmes. En revanche, le cinéma est très touché ; il l'est même si fort qu'il a commencé à s'équiper en télévision. Une vingtaine de cinémas des États-Unis donnent maintenant sur grand écran les retransmissions d'événements sensationnels ou sportifs, et on compte qu'il y en aura une centaine avant la fin de l'année.

Pour l'équipement de ces salles, trois systèmes sont sur les rangs : celui de R. C. A., qui ne coûte

plus que six millions environ (au lieu de 9) ; celui de Paramount, qui n'est autre qu'une version américaine du système Debrrie que nous avons exposé dans notre numéro d'avril (mais il faudra deux ans avant qu'il soit sur le marché) ; et enfin l'Eidophore, mis au point par les Suisses et patronné aux États-Unis par Fox.

On considère quand même que cette migration de la télévision au cinéma n'est qu'un palliatif. Outre qu'elle implique la possibilité d'émissions qui nécessitent l'allocation aux « cinémas » d'un secteur des ondes qu'on leur refusera peut-être, elle ne durera qu'autant que tout le monde n'aura pas la télévision chez soi, ce qui, aux États-Unis, peut ne pas être bien long.

## COMMERCE

**Rien en montre.** — Une innovation qui nous promet des rues attrayantes : une firme américaine d'alimentation à succursales multiples suit, depuis deux ans, une politique audacieuse qui consiste à ne plus rien montrer en devanture. Estimant que la ménagère, quand elle va aux provisions, n'est pas impressionnée par un déploiement de boîtes de conserves et de légumes frais, cette maison a, au cours des trois derniers semestres, remplacé dans plus de trois cents de ses magasins les étalages par des panneaux pleins dans lesquels un minuscule casier vitré révèle l'occasion du jour.

Les avantages ? Cela gagne de la place et la climatisation, sans fenêtres, est beaucoup plus facile et efficace — ce qui compte lorsqu'il s'agit de garder leur fraîcheur à des denrées.

Ces conditions se rapprochant de celles des échoppes du moyen âge, on peut penser que la roue du progrès n'est pas loin d'avoir fait un tour complet.

**A quoi ils s'intéressent.** — Une commission parlementaire américaine, présidée par le sénateur Kefauver, a longuement étudié



les ramifications que les « gangs » avaient réussi à étendre dans les affaires normales ou présumées telles.

Cette pénétration, facilitée par le fait que les gangsters ont du disponible à placer, et nécessitée par le besoin pour eux d'une « couverture » justifiant leur train de vie, s'est, d'après le rapport officiel, exercée surtout dans les domaines suivants :

— entreprises à gros chiffres d'affaires, principalement celles agissant comme intermédiaires ; c'est là que frauder l'impôt est le plus facile ;

— industries présentant une possibilité de bénéfices résultant d'une tromperie sur la marchandise : drogues et publicité par exemple ;

— affaires en relations avec les tripots, les boîtes de nuit, bars et restaurants, ou qui fabriquent des accessoires ou machines pour le jeu, affaires spécialisées dans les communications (elles transmettent les paris) ;

— affaires susceptibles de tirer profit de l'influence politique d'un gang : affaires mobilières et commerce des spiritueux ;

— industries qui confèrent une influence politique : journaux, agences de presse, stations d'émission radio.

Ce rapport n'a pas plu à tout le monde, mais une grande firme de spiritueux, nommément désignée, répliqua, non sans une certaine justesse, que c'était au Gouvernement, et non pas à elle, de déterminer si un individu devait ou non être en prison.

## DIÉTÉTIQUES

**A table, messieurs !** — Une commission, où était représentés divers services administratifs des États-Unis, vient de se prononcer sur les qualités gastronomiques du mélange suivant : poudre de lait, farine de soja, graisses végétales, sels de calcium et de fer, eau, vitamines A, D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> et PP. Ces fonctionnaires (service ! service !) ont consommé les plats expérimentaux et rédigé des rapports ; on y apprend que « le produit a été trouvé acceptable mélangé à la viande. Comme texture, arôme et saveur, il se mélange bien avec le hachis de bœuf, de mouton, de poulet et de poisson ».

Les pensionnaires d'un hôpital militaire ont, quant à eux, tâté d'un rata modèle 1951, accommodé à la levure cultivée. La soupe est bonne, ont-ils répondu, et les levures « sont mangeables quand elles sont incorporées aux hachis, au poulet en croûte, au riz à l'espagnole, au macaroni au fromage, à divers pains et pâtisseries ».

Les hygiénistes américains procèdent à ces expériences parce que les céréales, qui constituent la nourriture de base de la majorité des peuples de la terre, manquent de certains éléments azotés indispensables à la croissance et au maintien de la vie (acides aminés). On cherche donc à les enrichir en protéines complètes ; les essais précités rentrent dans le cadre de ces travaux : un apport protéique artificiel permettrait d'assurer des régimes équilibrés aux peuples qui, pour des raisons biologiques ou économiques, ne peuvent se procurer assez d'aliments azotés d'origine animale. Qu'on cherche à les accommoder au goût du public n'est pas une circonstance aggravante, au contraire.

## MATIÈRES PREMIÈRES

**Reprise des « répartitions ».** — En décembre dernier, nous signalions, en tête de cette rubrique, l'importance du tungstène dans l'économie mondiale. Cette importance se confirme : la Conférence internationale des matières premières, réunie à Washington en juillet, a procédé à la répartition du tungstène et du molybdène entre les puissances. Il a été décidé que les États-Unis recevraient 44,8 % de la production mondiale de tungstène (évaluée pour le trimestre à 2 800 t) et 77,8 % de celle du molybdène (4 400 t). Le reste va aux autres nations. Cette répartition n'est qu'un commencement ; le soufre ferait bientôt l'objet de mesures analogues.

## RECHERCHES

**La toison d'or (n° tableau).** — Comme jadis la toison d'or, on poursuit à travers toutes les parties du monde et dans tous les corps

imaginables la fameuse « hormone miracle ». L'acte le plus récent de ce récit d'aventures se déroule au Mexique : une compagnie annonce que, grâce aux recherches du chimiste Rosenzanz, elle est maintenant en mesure de produire expérimentalement la cortisone en partant de la souche d'une igname, plante grimpante à énorme racine, qu'on appelle là-bas « cabeza de negra ». Elle pousse en abondance à l'état sauvage dans le Sud du Mexique, et on parvient à la transformer en cortisone en un nombre d'opérations qui n'est pas précisé, mais qui se situe entre 20 et 30.

La compagnie en question, sous le nom de Syntex, fabrique déjà la moitié des hormones sexuelles synthétiques vendues aux États-Unis. A l'heure qu'il est, on traite à Mexico 500 t de racines par mois, de sorte qu'on espère mettre un peu de cortisone sur le marché au début de l'année prochaine. Ce qui peut laisser espérer une baisse de son prix qui est, pour l'instant, de quelque douze mille francs le gramme.

Cette espérance s'accroît du fait que, d'autre part, Kendell, l'inventeur de la cortisone, aurait réussi à mettre au point un processus de fabrication dans lequel, en évitant d'utiliser le tétraoxyde d'osmium, il obtient ses synthèses plus rapidement et surtout à un moindre prix.

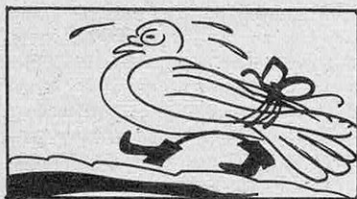
**Une famille au travail.** — L'article sur le cinéma en relief, dans notre numéro d'août, ne rappelait que pour mémoire le procédé E. Noaillon. Utilisant un écran à filtres mécaniques, il fit l'objet d'une étude détaillée dans notre revue, dès 1936. Il reste pourtant d'actualité : les descendants de l'inventeur en poursuivent la mise au point au Conservatoire national des Arts et Métiers.

Une démonstration a eu lieu récemment. Le groupement familial que dirige M. Basch-Noaillon s'est pieusement donné à tâche d'assurer l'essor de la découverte de l'inventeur disparu ; son but immédiat est la mise en place, dans l'amphithéâtre du Conservatoire, de l'écran à 3 filtres commandé avant la guerre pour cette salle et que Noaillon réalisa avant sa mort.

## BIOLOGIE

### Les pigeons énigmatiques. —

Deux mystères ont, cet été, plongé dans la perplexité le monde colombophile. Le premier fut la perte de 8 000 pigeons, lâchés vers la même époque les uns de Bilbao, les autres de Nantes, et dont un très faible pourcentage seulement regagna ses colombers, qui se trouvaient pour les uns dans le Nord et la Belgique, pour les autres dans le Yorkshire. On crut d'abord que le vent violent avait déporté tous les oiseaux de l'autre côté du rideau de fer.



Puis on eut des nouvelles d'un fort contingent des pigeons anglais : la bourrasque ne les avait pas emportés, elle les avait écœurés et un grand nombre d'entre eux s'étaient posés dans la forêt de Bougon, près de Nantes, où, trouvant la chère et la liberté agréables, ils retournent doucement à l'état sauvage. On peut penser que tous les autres ont ainsi trouvé une forêt accueillante, de sorte que le mystère numéro un se trouve à peu près tiré au clair.

Pour le mystère numéro deux, il reste insondable ; le voici : vendu à Copenhague par son maître, un pigeon de quatre ans est livré à l'acheteur les ailes attachées par un élastique. Son nouveau propriétaire l'emporte à Aarhus, mais, deux mois après, celui qui l'a vendu le retrouve au colombers, les ailes toujours attachées. Une seule possibilité : le volatile est rentré à pied (280 km) ! Mais, où le mystère s'épaissit, c'est qu'il y a, sur le parcours, un bras de mer qu'on ne franchit que par ferry-boat !

## EXPOSITION

### Fragile, mais assurée d'une nombreuse descendance. —

Pour illustrer ses leçons, la grande Exposition allemande de la Santé, à Cologne, présente des maquettes

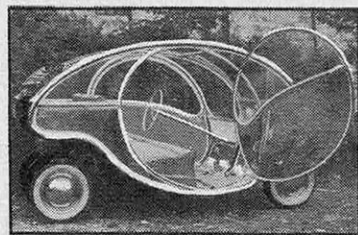
transparentes représentant des organes humains. On peut voir ainsi une oreille humaine grande comme une armoire, un cœur grossi 50 fois, une langue gigantesque et un cerveau aussi gros qu'un bureau ministre.

A ces pièces s'ajoutent des sujets moins monstrueux. Le « géant de verre » de 3,60 m, qui montre le fonctionnement du cœur et le mécanisme de la circulation du sang, le « nain de verre » de 45 cm, sa réplique, à l'usage des écoles, sont déjà plus normaux ; mais la pièce maîtresse est une nouvelle version de la « femme de verre », dont nous avons déjà eu l'occasion de parler et dont l'organisme s'illumine tandis qu'une bande sonore en explique le fonctionnement.

Sa construction, en plexiglas, a nécessité 18 mois de travail et 254 moules différents ; pour une seule vertèbre, par exemple, il n'a pas fallu moins de 7 moules ; 13,5 km de fils métalliques figurent les nerfs et les vaisseaux sanguins. Les plus gros sont constitués par 250 fils réunis en faisceaux qui, en se ramifiant, finissent par atteindre les diamètres les plus ténus. De taille normale et d'un poids de 22,5 kg, la femme de verre constitue, étant plus complexe que l'homme de verre, une attraction bien supérieure, et déjà deux de ses sœurs ont (il fallait s'y attendre !) pris le chemin de l'Amérique.

Les moules existant toujours, d'autres suivront, et cette famille transparente n'a pas fini de s'étendre.

**Automobile.** — Nous avons publié l'an dernier la photographie de la maquette de cet engin que son constructeur, Paul Arzens,



présente maintenant en vraie grandeur. D'un salon à l'autre, on ne peut contester qu'il a grandi. Mais croire n'est pas tout, il faut

aussi multiplier. Au salon 1952, peut-être...

## DIVERS

### Le poids, voilà l'ennemi. —

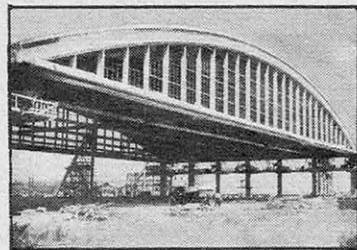
Nous avons annoncé en son temps la construction en Angleterre d'un ballon dirigeable de petit modèle, le « Bournemouth », le premier réalisé par les Britanniques depuis le R-101, qui s'écrasa en France en 1930. Pour son premier vol, l'aéronef était monté par quatre personnes, mais Lord Ventry, cinquante-trois ans, 100 kg, président du club qui a construit l'aéronef, dut à sa corpulence de ne pouvoir être de la fête. Il tira la leçon de l'événement avec amertume.

« Voilà, dit-il, ma récompense pour avoir cessé de fumer : j'ai grossi. »

On ne sait s'il s'est remis à fumer pour faire le poids, mais, trois semaines après, nouvelle ascension et, cette fois, il était à bord. Les évolutions durèrent près d'une heure, mais, au moment d'atterrir, l'aéronef, approchant avec trop peu de hauteur le terrain, accrocha un hangar et s'y éventa. Pas d'autres victimes que l'enveloppe... et les illusions présidentielles.

## ARCHITECTURE

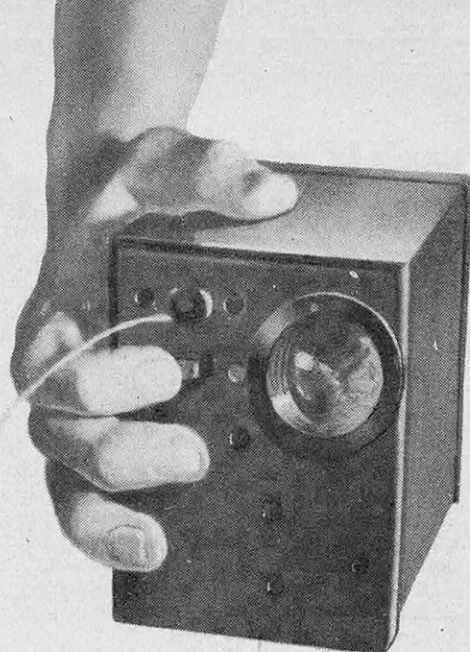
**Marseille voit grand.** — Marseille-Marignane va bientôt revendiquer l'honneur de posséder le plus grand hangar pour avions : long de 250 m, il comprendra 2 cellules dont les voûtes à double courbure (une ci-dessous) auront chacune une portée de 100 m sur 60 m de profondeur. La hauteur libre est de 19 m et il y aura quelque 6 500 m<sup>2</sup> de châssis vitrés.





## Radars et ultrasons aident les aveugles

# AVEC CET OBJECTIF ON ENTEND L'OBSTACLE



Inspirés par le radar naturel dont la nature a doté la chauve-souris, des appareils, qui font appel à l'optique ou aux ultrasons, vont révéler aux aveugles la direction et la distance d'un obstacle.

On s'est demandé s'il ne serait pas possible de transposer à l'usage des humains l'étrange mode d'investigation par les ultrasons dont est munie la chauve-souris et de doter ainsi les aveugles d'un appareil de guidage.

Certains inventeurs ont dirigé leurs recherches dans ce sens. D'autres, pourtant, préférèrent, aux ultrasons, le principe d'un appareil qui a déjà amplement fait ses preuves : le radar. Toutefois, comme le radar électromagnétique, ou hertzien, exigerait un appareillage compliqué, lourd et onéreux, on s'est efforcé de remplacer les ondes électromagnétiques par des ondes lumineuses. Ces études parallèles ont conduit à la création de deux sortes d'appareils, les uns optiques, les autres à ultrasons, qui se disputent l'honneur d'apporter un peu plus d'indépendance à ceux qui n'y voient plus.

### Le but à atteindre

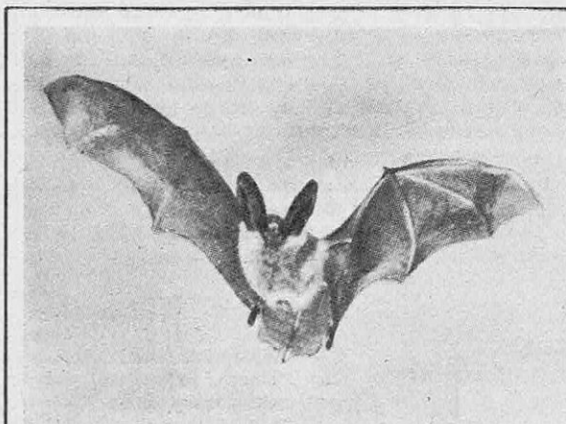
On englobe sous le nom de radar les deux sortes de dispositifs. Ils ne peuvent évidemment

avoir la prétention de remplacer intégralement la vision. Le tour d'horizon nécessaire pour faire le point au milieu des obstacles, murs, portes, fenêtres, meubles, objets et aussi êtres animés, est accompli en quelque sorte d'un seul coup d'œil circulaire par le « voyant ». L'aveugle, lui, devra diriger successivement un émetteur dans toutes les directions et enregistrer **au son** la situation des obstacles. L'opération demandera naturellement un certain apprentissage. Voyons comment on s'est efforcé de la faciliter.

### L'Optar

Dans les appareils optiques, il s'agit de transformer en sons des rayons lumineux qui se sont réfléchis sur un obstacle. C'est à la cellule photo-électrique que recourt pour cela l'Américain H. E. Kallmann, dans son Optar (**optical automatic ranging**).

Dans une position donnée, l'objectif de l'appareil donne des images réelles des objets éclairés



● La chauve-souris aux longues oreilles, dans son vol nocturne si capricieux, évite tous les obstacles grâce à la réflexion sur ceux-ci des ultrasons qu'elle émet.



● On voit, sur cette photographie de la tête d'une chauve-souris, le repli membraneux de l'oreille qui accroît dans de très grandes proportions sa sensibilité auditive.

## SCIENCE ET VIE

placés devant lui, et il les forme à des distances différentes suivant l'éloignement de l'objet.

Le décalage en profondeur — le relief, par conséquent — est d'autant plus sensible que les objets sont plus rapprochés du foyer de l'objectif, à condition toutefois de ne pas être trop près.

La cellule photoélectrique qui reçoit l'image est le siège d'une tension électrique qui se traduit par un courant dans un circuit fermé. Ce courant étant très faible, il faut l'amplifier ; l'opération est facile si le courant est modulé. Pour obtenir une modulation, l'inventeur fait varier l'intensité lumineuse reçue, une fois qu'elle a traversé l'objectif, au moyen d'un modulateur constitué par une plaque mobile transparente, sur laquelle sont tracées des barres opaques, parallèles comme les dents d'un peigne. La fréquence obtenue correspond au nombre de barres qui coupent le faisceau lumineux en une seconde.

Les courants issus de la cellule et amplifiés sont transformés en signaux sonores. Le maximum d'intensité et de netteté de la modulation est obtenu lorsque cette sorte de peigne se trouve placé exactement dans le plan de l'image.

Ainsi, en explorant l'espace, l'aveugle se rend compte de la direction de l'obstacle par le pointage de l'appareil et de son éloignement par la hauteur de la tonalité du signal.

Il est à noter toutefois que, si un objet de petites dimensions donne un signal très net, un obstacle étendu peut offrir des différences notables d'éclairément ; les signaux sont donc moins précis.

### L'appareil pratique de guidage

D'après ce principe, le D<sup>r</sup> Kallmann a réalisé un appareil d'encombrement très réduit, qui peut être alimenté par une pile de 1,5 V.

Un simple bouton assure simultanément l'ouverture du diaphragme arrière de l'objectif et la mise sous tension de l'appareil, dont le moteur minuscule entraîne le modulateur de la lumière qui a traversé l'objectif. Ce modulateur n'est plus un peigne plan, mais une surface hélicoïdale aplatie qui porte les barres opaques. Ainsi, on substitue un mouvement de rotation aux va-et-vient du peigne, et il se trouve toujours une fraction de la surface hélicoïdale au point où se forme l'image, ce qui favorise la netteté du signal sonore. Celui-ci est obtenu dans un écouteur alimenté par une cellule photoélectrique à dix étages d'amplification, qui nécessite une tension de 100 V environ par étage.

Cette tension élevée est pourtant fournie par la pile de 1,5 V. A cet effet, le moteur qui tourne à 22,5 tours/mn, actionne un interrupteur à cette même fréquence, et le courant ainsi haché est appliqué au primaire d'un transformateur dont le secondaire fournit 100 V. Cette tension est portée à 1 000 V par un multiplicateur de tension analogue à ceux utilisés pour les radiorécepteurs d'auto.

En définitive, l'écouteur reçoit une puissance de 0,2 mW. Quant à la fréquence du son obtenu, elle varie de 600 à 2 000 périodes/s. Elle est d'autant plus grande que l'obstacle est plus rapproché, car les dents de peigne du modulateur hélicoïdal sont plus serrées dans ses parties les plus éloignées de l'objectif où se forme l'image de l'obstacle rapproché. Le modulateur est en pratique divisé en huit secteurs, et les tonalités obtenues correspondent à huit zones différentes de l'espace exploré par l'appareil, entre 0,50 et 6 m.

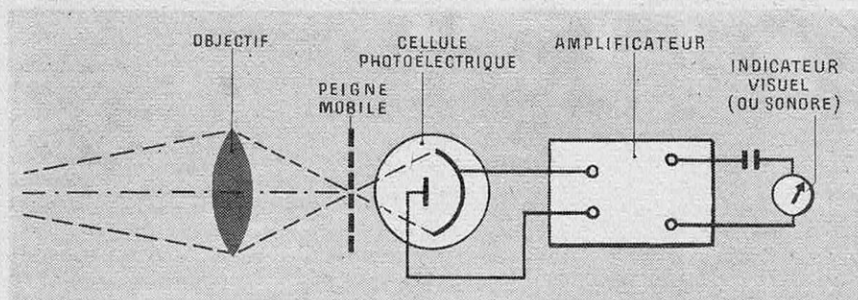
L'ensemble ne mesure que 4 cm de large sur 10 cm de long et 5 cm de haut ; il pèse moins de 400 g. Enfin un éclairément de 10 lux suffit pour qu'un obstacle puisse être décelé.

### Les appareils à ultrasons

Si appréciables que soient les résultats obtenus par les appareils optiques, on peut leur reprocher de ne pas fonctionner la nuit et de ne pas déceler les obstacles qui ne réfléchissent pas la lumière, ou qui se bornent à la diffuser.

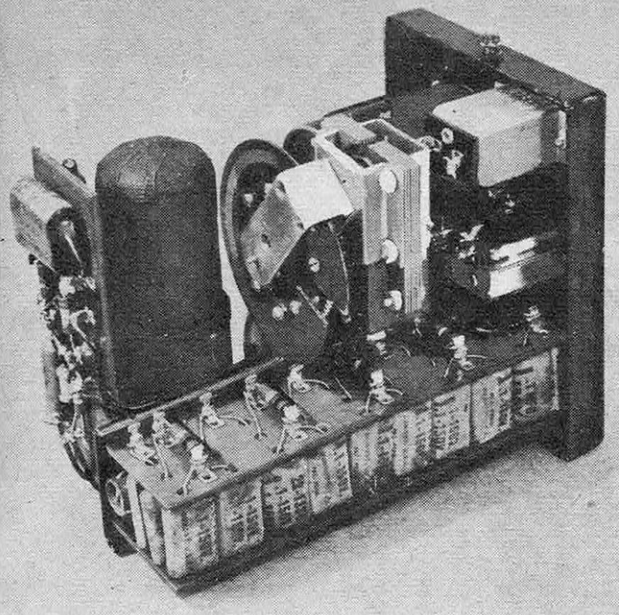
On a donc pensé, qu'un dispositif non tributaire de la lumière, devait être à la fois émetteur d'un signal et récepteur de l'écho résultant de la réflexion de ce signal contre l'obstacle. Jugeant, en somme, impossible de faire mieux que le merveilleux organisme des chauves-souris, on s'est orienté vers l'emploi des ultrasons,

Pour son orientation, l'aveugle ne tire-t-il pas déjà, des échos sonores et du faible pouvoir des localisations auditives, des informations que le voyant ne soupçonne guère ? Si la reconnaissance de ce sixième sens lui est refusée par les psychologues, il n'en reste pas moins que l'aveugle est tout naturellement prédisposé à tirer parti des bruits, surtout si ceux-ci sont provoqués par la réflexion sur l'obstacle d'une émission appropriée. Les ultrasons d'une certaine fréquence étant pratiquement inaudibles et ne causant, par conséquent, aucune gêne à quiconque, semblent d'autant plus indiqués pour servir de base à la formule d'un radar pour aveugles qu'ils peuvent être orientés.

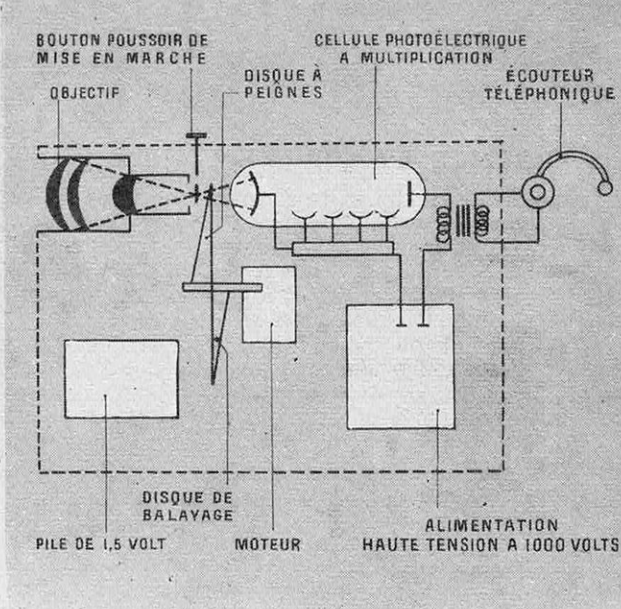


### PRINCIPE DE L'OPTAR

Dans ce dispositif américain, une sorte de peigne mobile est placé derrière un objectif. Le faisceau lumineux réfléchi par l'obstacle, « haché » par le peigne mobile, agit sur une cellule photoélectrique. Le courant modulé ainsi obtenu est amplifié et est envoyé vers l'indicateur sonore qui décèle l'obstacle.



● Sur cette photographie de l'Optar on distingue le disque hélicoïdal tournant qui tient lieu de peigne. Sa forme lui permet de présenter toujours un secteur au point où se forme l'image d'un obstacle situé entre 0,50 et 10 m.



● Les images sont formées par l'objectif sur le disque tournant. Le faisceau lumineux ainsi haché frappe la cellule photoélectrique et le courant obtenu est amplifié. L'aveugle entend un son, variable avec la distance.

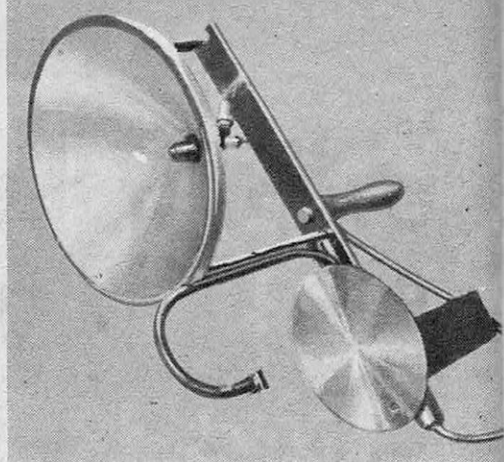
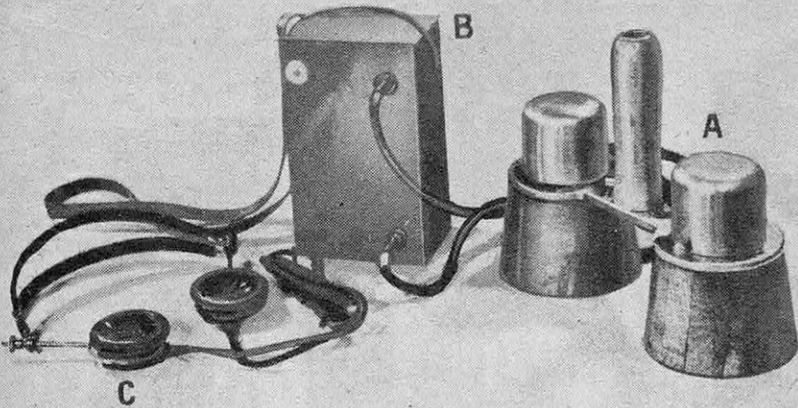
### Un premier appareils à sons audibles

Un premier modèle fut réalisé et essayé par un groupe d'étudiants du City-College de New York. L'appareil se présente comme une grosse lampe de poche : le sujet la tient à la main et s'en sert pour explorer le champ environnant. A l'intérieur se trouve un générateur sonore de type classique ; il émet, suivant un faisceau étroit et divergent, un sifflement continu dont la fréquence est comprise entre 8000 et 15000 pér/s. Cette bande de fréquences a été choisie parce qu'elle présente les meilleures conditions de réflexion dans la bande des sons audibles, tout en n'interférant qu'au minimum avec les bruits extérieurs. Selon les cas et les conditions d'emploi, le sujet règle lui-même la fréquence au nombre de périodes de son choix. Il évite ainsi la fatigue résultant de la monotonie. Au delà de 10 000 pér/s le son émis n'attire pas l'attention des voisins car la fréquence approche de la limite des sons audibles. La divergence du faisceau (12 à 13°), indispensable pour obtenir le balayage d'une zone suffisamment étendue, est réalisée par un miroir en aluminium à proximité du foyer duquel se trouve la tête qui produit le son. Seuls sont tenus à la main l'émetteur et le projecteur ; ils sont reliés par un fil au système oscillateur et aux piles d'alimentation qu'on garde dans la poche. Avec cet appareil simple, et dont le prix de revient est modeste, on parvient, grâce à la combinaison de l'orientation du bras, et parce que l'écho réfléchi par l'obstacle est directement perçu, à détecter d'excellente façon et jusqu'à 10 m de distance au plus des voitures, des lampadaires, une porte fermée, etc. La nature de l'écho traduit approximativement la distance de l'obstacle. Quant aux dépressions du terrain, ces pièges redoutables pour l'aveugle, elles sont détectées lorsque le faisceau forme avec le sol un angle de 60°.

### Réalisations avec les ultrasons

Les appareils ultrasonores ont été systématiquement étudiés par le Laboratoire Haskin de New York, sous le patronage de l'Office of Scientific Researches and Development. Réalisé par la firme spécialisée Stromberg et Carlson, le système explorateur est tenu à la main comme précédemment ; il émet un faisceau ultrasonore de grande fréquence (65000 pér/s) et l'écho, reçu par un micro, est abaissé en fréquence, puis transmis à des écouteurs.

Dans un premier type d'appareil, l'émetteur envoie des signaux ultrasonores très brefs (1/200 de seconde environ). Ces impulsions sont séparées par des intervalles de temps égaux. Le récepteur recueille et transmet aux écouteurs les séries d'impulsions émises et, dans leurs intervalles, les échos renvoyés. A l'expérience, on a trouvé à cet appareil de graves défauts pour la détection des obstacles intéressant les aveugles. D'abord, il ne renseigne en rien sur la nature et la forme de l'obstacle. En outre — et c'est plus grave — il accuse des lacunes. A quelque distance, il ne révèle que difficilement si une porte est ouverte ; le fait devrait être décelé par l'absence de tout écho, mais les côtés de la porte en produisent un. En revanche, une porte fermée est, elle, impossible à trouver. Un trou, une marche soudaine (et tous les accidents de terrain) ne renvoient pas un écho plus important que celui résultant d'une solution de continuité dans un mur et sont indistincts. Certaines difficultés sont inhérentes aux mauvaises conditions dans lesquelles s'opère la réflexion de l'ultrason sur diverses surfaces. Certains murs dits « mous » renvoient un écho que s'il les frappe perpendiculairement. Enfin, des bruits extérieurs (clefs agitées, vent) comportent des ultrasons qui viennent interférer tant avec ceux qu'on émet



● Les appareils de guidage à ultrasons. On voit ci-dessus, à gauche, en A, projecteur et récepteur ultrasonores,

en B, dispositif d'alimentation, en C, les écouteurs. A droite, autre dispositif de projection d'ondes ultrasonores.

qu'avec les échos reçus. On a étudié au laboratoire l'écho renvoyé dans diverses conditions en rendant visible sur un écran, comme dans les radars, l'écho reçu. On s'aperçut que, dans certaines circonstances, un gros fil tendu en travers du faisceau émis donne l'image d'un écho très important tandis qu'un mur à surface molle, frappé de biais, n'en donne aucun. Les objets en mouvement, une personne qui s'approche donnent des échos instables difficiles à interpréter. D'autre part, l'appréciation des distances, estimées d'après l'écart entre le signal émis et la réception de l'écho, est très difficile. La plupart des objets renvoient plusieurs échos qui se chevauchent, ou des trains d'échos amenant la plus complète confusion.

### La transmission tactile

Pour éliminer cet inconvénient un nouveau modèle a été imaginé. L'appareil est conçu de telle sorte que le signal ultrasonore émis n'est pas transmis à l'usager : seul lui est communiqué le premier écho de chaque signal envoyé par l'appareil. D'autre part, la réception auditive est remplacée par de légers chocs électriques dans les doigts. La fréquence des impressions tactiles varie de telle façon qu'elle traduit l'écart entre l'émission du signal et le premier écho. Elle indique donc la distance de l'obstacle : 30 impulsions tactiles par seconde pour les objets proches, 5 pour les objets éloignés. Lorsque aucun écho n'est reçu, rien n'est transmis ; c'est le silence. Ce dispositif, supérieur au précédent, possède cependant des inconvénients dus au fait que l'écho résultant du premier « contact » est renvoyé avec plus ou moins de spontanéité par l'obstacle ; en outre, la discrimination précise des fréquences d'impressions tactiles est malaisée, et on n'obtient qu'une estimation très approximative des distances. Enfin, la difficulté résultant de l'instabilité des échos que renvoient les objets en mouvement subsiste ; ces échos oscillants étant trompeurs à l'extrême

On eut recours d'autre part à un système à fréquence modulée. Le signal ultrasonore est émis de façon continue. Il varie périodiquement en fréquence. Lorsque l'écho reçu par l'appareil est

transmis à l'oreille, la différence de fréquence entre celle de l'écho et celle émise au moment où parvient l'écho est fonction de la distance de l'obstacle, puisque, pendant le temps qu'a mis l'onde ultrasonore pour frapper l'obstacle et en revenir, la fréquence d'émission a varié. La perfection n'était pas encore atteinte. En effet, l'écho, suivant la distance, parvient avant ou après la fin d'une période de modulation et, par conséquent, des différences égales de fréquence peuvent être fournies pour des distances très différentes.

On a donc combiné dans le plus récent appareil l'avantage de l'impulsion brève à l'émission et de la modulation du signal. Des trains d'ondes brefs, modulés de façon caractéristique, sont émis à des intervalles réguliers. A la réception, on peut mélanger et comparer isolément chaque impulsion émise et l'écho reçu au même instant. Ainsi à une différence de fréquence correspond une seule distance possible. Les intervalles sont choisis d'une durée suffisante pour que tout l'écho de chaque signal soit parvenu avant une nouvelle impulsion. Avec ce système, les sons graves, entendus les premiers, correspondent à des objets proches ; des sons aigus entendus un peu après constituent l'écho des objets plus éloignés. C'est ce modèle qui s'est révélé finalement de beaucoup le plus pratique. Le poids total de l'appareil (la partie la plus lourde étant portée dans la poche) est de 3 kg environ. La réception auditive se fait soit par de petits écouteurs placés dans les conduits auditifs, soit par des pièces d'écoute osseuses fixées derrière l'oreille et laissant subsister l'audition normale des bruits externes. Avec cet appareil, une personne est facilement détectée à 10 m.

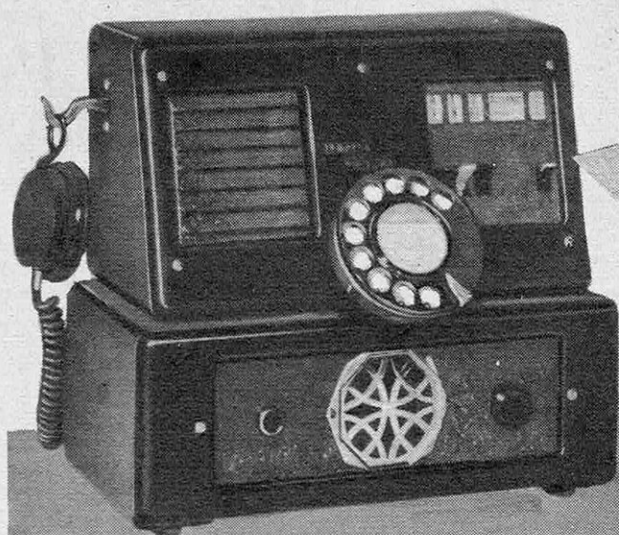
Que la télévision qui nous permet de voir au delà de tous les obstacles et le radar qui rend la vue aux pilotes dans l'obscurité puissent permettre de rendre un jour un équivalent de la vue, même médiocre, aux aveugles, voilà qui est consolant et rappellera, s'il en était besoin, que la science et la technique n'ont pas engendré seulement les engins de destruction.

Jacques Deville et Pierre Hémarandinquer

pour les appareils optiques.

Sans toucher l'appareil

# ON PEUT PARLER AU TÉLÉPHONE



Déjà l'interphone permettait, à l'intérieur d'une entreprise, de converser sans tenir à la main le combiné téléphonique. Un nouvel appareil, agréé par l'administration des P. T. T., assure les mêmes avantages pour les relations extérieures.

L'USAGE du téléphone suppose que les correspondants sont à proximité des appareils ; s'il n'en est pas ainsi, la sonnerie appelle l'intéressé jusqu'à ce qu'il décroche le récepteur. Pendant ce temps le demandeur attend.

On voit immédiatement l'intérêt de l'appel direct par haut-parleur, qui permet de toucher la personne désirée où qu'elle se trouve et sans la déranger. Cet intérêt fut décuplé quand on eut l'idée de permettre à l'appelé de répondre également et cela sans se déplacer, car c'est l'appelant qui, par le simple jeu d'une clé, établit la communication.

Une première clé (bouton ou cadran) sélectionne l'écoute du local que l'on désire, une autre clé (écoute-parole) permet d'y être entendu. Le ou les haut-parleurs reproduisent la parole à distance avec la puissance nécessaire pour toucher l'auditeur, même de loin ou dans les bruits ambiants les plus divers. Pour obtenir la réponse, il suffit au demandeur de relâcher la clé d'« écoute-parole », qui rétablit la commutation dans l'autre sens.

Ces interphones à sens unique constituent des installations intérieures d'une grande efficacité en raison de la rapidité des liaisons et des déplacements qu'elles évitent.

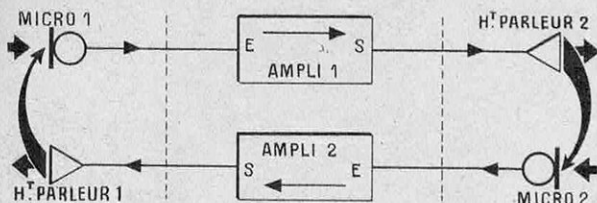
## Pour éviter l'effet Larsen

La manœuvre de la clé d'écoute constituant une complication, les techniciens, pour la supprimer, combinèrent un dispositif dans lequel la commutation du sens de la parole est automatique et commandée par la parole elle-même, suivant son origine.

On pourrait penser que ce dispositif automatique était superflu et qu'il suffisait de prévoir deux amplificateurs, chacun travaillant dans un sens déterminé, pour résoudre le problème de la conversation bilatérale. Les choses ne sont pas si simples en pratique. Une installation réalisée selon ce principe ne fonctionnerait pas, car les haut-parleurs, réagissant sur les microphones, amorceraient le phénomène connu sous le nom d'effet Larsen. Ce phénomène se traduit par un sifflement de plus en plus aigu, qui rend toute conversation inaudible. Pour l'éviter, on ne peut permettre qu'à un seul amplificateur de travailler en un moment donné.

## Électronique et automaticité

La solution automatique pouvait être obtenue de différentes façons : par circuits électromécaniques ou par circuits purement électroniques. Après une timide tentative des premiers, les



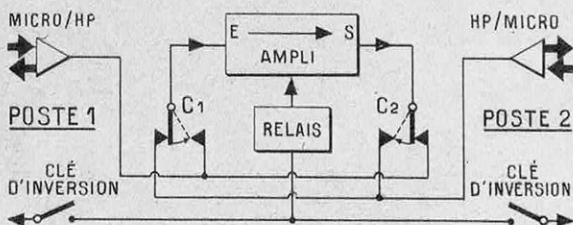
Avec deux amplificateurs fonctionnant en même temps, le son sortant d'un haut-parleur est repris par le micro du même poste ; le cycle se refermant engendre l'effet Larsen.

rage. C'est pourquoi, dans les circuits purement électroniques, la préférence sera donnée à ceux qui ne procèdent pas par « tout ou rien ». C'est le cas du basculeur électronique dérivé du flip-flop ou du basculeur haute fréquence mis au point pour d'autres usages, deux systèmes qui auraient pu convenir pour cette application, mais ne furent pas retenus en définitive.

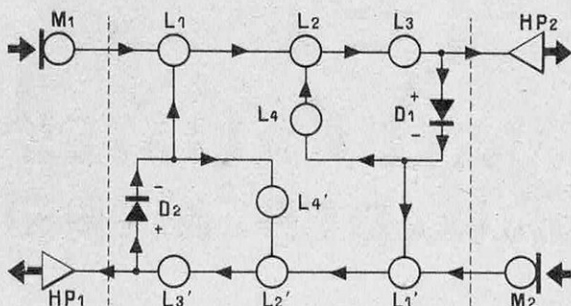
En fait, la conversation paraît plus naturelle avec des circuits utilisant des freinages ou blocages successifs, système auquel on s'arrêta en fin de compte. On y utilise deux amplificateurs, mais la réaction du haut-parleur sur le microphone est sans effet, puisque le gain total d'un amplificateur n'est donné qu'après élimination de l'autre.

Les circuits sont symétriques pour permettre aux interlocuteurs de prendre la parole à tour de rôle, et les constantes de temps, qui traduisent l'inertie du circuit électrique, sont telles que cette prise de parole peut se faire entre deux mots, voire entre deux syllabes. En pratique, les constantes de temps, différentes dans les circuits de blocage et dans les circuits de freinage, varient entre 5/100 de seconde et 2/10 de seconde. Les résultats obtenus sont excellents, et ce genre d'installation tend à se répandre de plus en plus.

Les amplificateurs d'interphone ou de télé-ampliphone (bilatéral sans clé) peuvent être associés à tous les systèmes de commutation connus en téléphonie : clés, boutons, claviers ou centraux automatiques à chercheurs ou à connecteurs, les installations, selon leur importance, pouvant comporter un ou plusieurs circuits de conversation avec intercommunication partielle ou totale.



Pour éviter cet effet et les sifflements qui en résultent, on peut n'avoir recours qu'à un seul amplif ; une clé agit sur un relais qui établit les contacts  $C_1$ ,  $C_2$ , dans le sens voulu.



Dans le sens  $M_1 \rightarrow HP_2$ , l'amplif comporte les lampes  $L_1, L_2, L_3$ . Un second amplif agit dans le sens  $M_2 \rightarrow HP_1$ , avec les lampes  $L'_1, L'_2, L'_3$ . Le redresseur  $D_1$  procure la tension négative du blocage des lampes  $L'_1$  et  $L_4$ .  $D_2$  agit de même pour  $L_1$  et  $L'_4$ . Le blocage de  $L'_1$  empêche le fonctionnement de  $L'_1, L'_2, L'_3$  ; quant au blocage de  $L_4$ , il procure une suramplification de  $L_1, L_2, L_3$ . Inversement le blocage de  $L_1$  et  $L'_4$  arrête  $L_1, L_2, L_3$  et favorise l'amplification de  $L'_1, L'_2, L'_3$ .

## Le téléphone électronique en haut-parleur

Les premières applications de téléphonie en haut-parleur ne se firent, pendant de nombreuses années, qu'à l'intérieur d'une même entreprise. Mais le but de ces recherches était de doter d'un système analogue les appareils téléphoniques normaux, sur le réseau de l'État. Le « néophone », qui a été présenté pour la première fois, cette année, à la Foire de Paris, semble avoir résolu le problème et apparaît comme le premier téléphone électronique en haut-parleur.

Aux difficultés exposées plus haut au sujet de l'interphone s'ajoutaient ici des obstacles plus sérieux : travail sur deux fils au lieu de quatre, niveaux en ligne à ne pas dépasser, bande passante à respecter. L'administration française des P. T. T., garante morale des qualités d'un tel appareil, a bien fait les choses, et il a fallu plusieurs années de mise au point avant d'obtenir l'agrément de l'appareil définitif.

Nous retrouverons dans ce téléphone électronique les circuits de blocage et de suramplification dont nous venons de parler ; un circuit différentiel permet l'adaptation des deux fils du réseau aux quatre fils des circuits d'émission et de réception des amplificateurs. Bref, selon ses constructeurs, un ensemble de circuits arrive à concilier des qualités qui paraissent incompatibles et permet un fonctionnement qui justifie la confiance de l'administration des P. T. T.

seconds se sont imposés, comme plus efficaces.

Dans le domaine de l'interphonie, une commutation automatique, pour être viable, doit pratiquement passer inaperçue. La vitesse de travail doit être telle que les mots ne puissent être tronqués, si brefs soient-ils. Par exemple, le chiffre six, qui constitue un test d'efficacité des commutations électroniques, doit arriver intégralement chez le correspondant avec sa « sifflante » initiale, sous peine d'être confondu avec le chiffre dix, dont la terminaison est identique.

Les circuits électromécaniques mettant en œuvre des relais, même actionnés par un circuit anodique de tube à vide, ne peuvent procurer une rapidité suffisante. D'autre part, l'effet de « tout ou rien » donné par ces relais est assez désagréable et ressemble souvent à un hachu-



● Deux savants américains contrôlent la tension du câble de la nasse avec laquelle ils explorent le fond



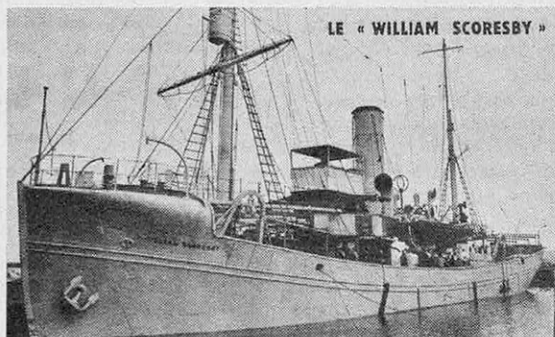
de la mer. Quand la tension du câble indique que la nasse est suffisamment chargée, on la remonte à bord.

## PHYSICIENS ET NATURALISTES ÉTUDIENT LE FOND DES MERS

Les recherches océanographiques prennent de l'ampleur et intéressent des domaines de plus en plus étendus de la science. Leur intérêt immédiat est d'ailleurs certain : ainsi la pêche et la sécurité en mer en bénéficient rapidement.

**A**PRÈS dix mois passés dans les eaux sud-africaines, le *William Scoresby*, bâtiment de recherches océanographiques, vient de regagner son port d'attache en Angleterre. Son équipage s'était consacré pendant cette période à l'étude des océans. Un bâtiment identique, le *Discovery II*, effectue actuellement une croisière plus prolongée : il explore les mers profondes, principalement dans la région antarctique.

L'œuvre accomplie par ces deux bâtiments spécialement équipés fait partie d'un programme mondial d'investigation organisé par l'Institut National d'Océanographie, qui vient d'être créé en Angleterre.



Les buts immédiats des recherches entreprises sont en effet d'éclairer certains problèmes affectant la navigation et de se livrer à l'étude des ressources offertes par les océans. A la lumière des plus récents progrès scientifiques et avec l'aide des derniers perfectionnements techniques, il s'agit non seulement d'étudier les algues et les animaux marins, mais

encore les lois naturelles qui gouvernent la distribution des propriétés physiques de la mer, les mouvements des eaux, de même que l'interaction de la mer et de l'atmosphère.

### En Afrique du Sud

Les savants qui se trouvaient à bord du *William Scoresby* ont

## SCIENCE ET VIE

étudié le courant de Benguêla, région maritime dont l'étude présente un grand intérêt, car, en cet endroit, sort du fond de la mer une source froide riche en sels minéraux, dont l'action bénéfique sur la flore et la faune marines est certaine. C'est non loin de là, au large d'East London, sur la côte de l'Afrique du Sud, qu'en 1939 un bateau de pêche ramena un *Latimeria chalumnae*. Cette capture bouleversa les conceptions du monde zoologique : ce poisson, en effet, n'était connu qu'à l'état de fossile, et on estimait qu'il avait disparu des mers depuis soixante millions d'années environ.

Le *William Scoresby* devait se rendre ensuite dans les eaux de la côte nord-ouest de l'Australie, mais des tempêtes ininterrompues dans l'Océan Indien forcèrent l'équipage à retourner en Afrique Orientale. Les savants s'y livrèrent au marquage de nombreux cachalots. Le mode de vie de ces animaux est encore peu connu et l'étude de leurs migrations revêt une importance économique considérable. Des récompenses sont offertes aux pêcheurs de baleines qui enverront à l'Institut National Britannique d'Océanographie les marques trouvées sur les cétacés qu'ils captureront.

### L'Océan Austral

Le but principal de l'expédition du *Discovery II*, l'autre navire, actuellement en mission, est de compléter une étude d'ensemble des mers australes qui fut commencée par un autre organisme scientifique anglais avant la guerre. On avait choisi ces régions marines parce que la distribution et les migrations de la faune y sont relativement simples, de sorte que, d'un petit nombre d'observations, on peut tirer des conclusions d'une portée générale.

Cette expédition étudie aussi la région du centre de l'Océan Indien, jusqu'ici peu connue. On se sert d'appareils spécialement mis au point à cet effet ; on se livre à des mesures périodiques de la température de l'eau, de sa densité et de sa composition chimique ; ces différentes observations portent sur toutes les profondeurs. Sont aussi l'objet d'investigations la position et le mode de vie des baleines, des phoques, des poissons et des oiseaux de mer. En outre, des spécialistes s'efforcent de déterminer les limites des océans et les mouvements de la banquise.

### Les fonds marins

A côté de ces travaux, la section de géodésie de l'Université de Cambridge étudie en ce moment les résultats de recherches sur la gravité récemment effectuées en Méditerranée orientale par un sous-marin de la Royal Navy,

Ce sous-marin, le *Talent*, dont la base est dans l'île de Malte, avait à son bord un groupe de chercheurs muni d'un équipement spécialisé. Le but de l'expédition était d'obtenir des données numériques concernant le fond de la mer dans le bassin de la Méditerranée orientale, en même temps que d'étudier en profondeur la nature géologique.

On sait que la nature et la répartition des terrains modifient l'intensité de la pesanteur et que, d'autre part, le pendule décèle cette modification. Les marins sont familiers avec ce phénomène. Il

se traduit par le fait qu'une côte élevée attire la surface de la mer, de sorte que le niveau est plus haut dans les parages de cette côte et va en s'abaissant à mesure qu'on s'en éloigne. C'est là une source d'erreurs pour les navigateurs lorsqu'ils font le point au moyen d'observations astronomiques. Il arrive que, près des côtes de l'île de Chypre, l'erreur soit de 800 m.

Pour ces recherches d'un ordre si particulier, les Britanniques employèrent un pendule prêté par le gouvernement danois. Cet appareil était celui que son inventeur, le Professeur Vening Meinez, de l'Université néerlandaise d'Utrecht, avait utilisé dans un but analogue, en 1926, à bord du sous-marin hollandais *K-XVIII* au cours d'une croisière de Rotterdam à Batavia.

Grâce à ces appareils sensibles aux plus faibles modifications de la structure géologique, il est possible de se tenir au courant des mouvements de l'écorce terrestre qui affectent les océans, en particulier dans les régions volcaniques ou sujettes aux tremblements de terre.

C'est parce que les mouvements de surface de la mer pourraient déranger le fonctionnement de ces engins délicats qu'il est préférable d'effectuer les observations à bord d'un sous-marin en plongée. Ces bâtiments sont, en effet, soustraits aux intempéries à partir d'une certaine profondeur (une vingtaine de mètres en général).

Les observations relevées à bord du *Talent* s'ajouteront à celles de savants français et italiens et à d'autres observations effectuées sur la terre ferme en Italie, dans les îles du Dodécanèse, à Chypre, en Syrie et en Égypte. On espère que les résultats que l'on déduira de l'ensemble de ces données seront précieux pour les navigateurs aussi bien que pour les géologues.

### Les tempêtes

L'Institut National Britannique d'Océanographie fait aussi porter ses recherches sur les vagues marines, considérées du point de vue de leur amplitude. Déjà, des méthodes mises au point par les services scientifiques de l'Amirauté ont permis de prévoir l'arrivée de houles causées par des tempêtes survenues à plusieurs milliers de kilomètres des endroits alertés.

Ces méthodes reposent sur la détection des signes avant-coureurs de la houle de fond, qui voyagent plus rapidement que la houle courte de surface responsable des dégâts. Il est tenu compte également des oscillations produites par l'interférence des vagues, ainsi que de relations existant entre le vent et les vagues, relations qui toutefois sont encore en cours d'étude.

On conçoit que, radiodiffusés, ces renseignements pourraient être fort utiles aux pays maritimes dont les services météorologiques ne permettent pas des prévisions de ce genre.

Comme on le voit, les progrès récents de l'océanographie sont susceptibles de trouver des applications pratiques très étendues, indépendamment de la contribution que ces missions spécialisées apportent à l'établissement des cartes marines utilisées dans de nombreux pays.

A. Cecil Hampshire



SPORTS ET JEUX  
SCENES NATURELLES  
MECANIQUE  
PHYSIQUE ET MECANIQUE  
PHOTOGRAPHIE  
OPTIQUE

ARCHITECTURE  
AUTOMOBILISME  
CHEMINS DE FER  
CHIMIE  
ELECTRICITE  
GEOLOGIE  
HYDRAULIQUE

# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> — TÉL. : TAI. 72-86

## NOUVEAUTÉS N° 7

**TRAITÉ PRATIQUE DE CONSTRUCTION ET AMÉNAGEMENT DES USINES**, par L. Griveaud. Projet et exécution des travaux. Les dispositions générales. Les installations, accessoires et bâtiments annexes. Les moyens de manutention. L'hygiène et le confort. L'utilisation de la chaleur. 695 p. 18,5 x 27,5, 645 fig., 2<sup>e</sup> édit. revue et mise à jour 1951, relié... **4 100 »**

**LE CLOU DANS LA CONSTRUCTION**, par Stoy et Fonrobert. Exemples de calculs. Exemples de réalisations. 101 p. 14 x 21,5, 5 tabl., 8 ex. de calcul et 21 ex. de réalisation, 2<sup>e</sup> édit. 1951... **600 »**

**CONCEPTION ET CALCULS DES PLANCHERS A DALLES CHAMPIGNONS**, par A.-M. Haas. 29 p. 21 x 27, 32 pl., 1950... **290 »**

**GUIDE PRATIQUE POUR LA POSE ET L'ENTRETIEN D'UNE DISTRIBUTION D'EAU**, par J. Martin. Conduites en fonte, en acier. Tuyaux en asbestociment, marque « Eternit ». Appareils de distribution. Raccordement de conduites entre elles. Difficultés dans la pose d'une canalisation. Réparations. Type de plan terrier. Recherche des pertes d'un réseau de distribution d'eau. 158 p. 16 x 24, 119 fig., 1 pl., 1951... **950 »**

**INITIATION A L'ÉTUDE DU CIEL**, par P. Pasquier. Comment connaître les étoiles. 50 p. 15,5 x 22, 14 fig., avec 7 pl. originales hors texte constituant un atlas céleste comprenant les 800 étoiles principales visibles en France, 1951... **330 »**

**HISTOIRE DE LA SCIENCE**, par P. Rousseau. La Genèse : Égyptiens et Babyloniens. L'esprit scientifique s'éveille en Grèce ancienne. Avec les Romains, la science replonge dans la nuit. La dictature d'Aristote pèse sur l'intelligence médiévale. La renaissance de l'humanisme freine celle de la science. Le siècle de Descartes, de Newton. Au temps des philosophes, de la Révolution. Romantisme. Le XIX<sup>e</sup> siècle. Synthèse fin de siècle. 1900 ou la révolution scientifique. L'avenir de la science. 823 p. 11,5 x 19, 1951... **850 »**

**LA BOMBE H (The Hell Bomb)**, par W. Laurence. Traduit de l'anglais par J. Biadi. 221 p. 12 x 19, 1951... **390 »**

**VOCABULAIRE TECHNIQUE TRILINGUE** (français, anglais, allemand avec répertoires alphabétiques), par P. Naslin. Termes généraux. L'entreprise. Propriétés et essais des matériaux. Pièces de machines. Outils et machines-outils. Métrologie dimensionnelle. Métallurgie. Thermodynamique et moteurs thermiques. Électricité et électronique. Optique. Chimie. Mécanique et mécanique des fluides. Mathématiques. Dessin. Véhicules automobiles. Aviation. Marine. Armement. Divers. 398 p. 15 x 22,5, 1951, relié... **2 400 »**

**LA VANNERIE ÉDUCATIVE**, par G. Martin. Matériaux utilisés en vannerie. Outillage. Techniques. Modèles de fabrication. Les couleurs. 61 p. 15,5 x 24, 34 fig., 9 pl... **195 »**

**LA NORMALISATION COMPTABLE au service de l'Entreprise, de la Science et de la Nation**, par A. Brunet. 408 p. 14 x 22, 2 fig. 1951. **1 850 »**

**TRAITÉ COMPLET D'ORGANISATION COMPTABLE : COMPTABILITÉ DES SOCIÉTÉS**, par L. Retail. (Conforme aux programmes des Collèges techniques, du brevet professionnel et des examens d'expert-comptable.) 219 p. 21 x 27, 4<sup>e</sup> édit. 1951... **1 200 »**

**LES MACHINES A CALCULER DE BUREAU ET LEUR ADAPTATION AU CALCUL SCIENTIFIQUE**, par J.-P. Flad. Classification, description et principes de fonctionnement des machines exécutant les quatre opérations. Automatisme et perfectionnements divers dans les machines à calculer modernes. Exécution de calculs spéciaux. Les additionneuses-imprimantes exécutant les quatre opérations. Choix d'une machine. 224 p. 14 x 22... **1 250 »**

**LE LIVRE DE LA COULEUR**, par L. Lorelle. « La couleur directe » pour le photographe et le cinéaste. 126 p. 16 x 21, nomb. photos en coul., 1951. **585 »**

**ROULEMENTS A BILLES ET A ROULEAUX**, par J.-G. Dommain. 1<sup>re</sup> partie : Étude physique des roulements. 145 p. 21 x 27, 90 fig., 1951. **720 »**

**CHIMIE PHYSIQUE**, par G. Emschwiller. Tome I : Thermodynamique chimique. Équilibres gazeux. L'affinité chimique. Notions de thermodynamique statistique. 440 p. 14 x 19,5, 35 fig., 1951... **1 200 »**

**LA PROTECTION CONTRE LES RADIO-ÉLÉMENTS**, par P. Genaud. Le danger. Interaction des radiations avec la matière. Effets biologiques des radiations ionisantes. Les doses de tolérance. Mesures de protection. 88 p. 14 x 22, 25 fig., 16 pl., 1951... **580 »**

**LE FOND DE LA MER**, par L. Joubin et G. Prévost. Les rivages et le sol de l'océan. L'eau de mer. La lumière et la mer. Les travailleurs de la mer. La faune abyssale. Le plancton. Métamorphoses des animaux marins. Les migrations des poissons. Vie et alimentation des animaux marins. Pêches et industries marines. 205 p. 12 x 19, 56 fig., 16 pl. hors texte, 1951... **390 »**

**BÉCASSINES ET PERDREAUX**, par G. Rambaud. 339 p. 14 x 19, nomb. photos, 1951... **450 »**

**L'ILE AUX CERFS**, par C. Hettier de Boislabert. 128 p. 19 x 25, 100 photos hélio, 1951. **1 200 »**

**TRENTE JOURS DE CHASSE EN OUBANGUI**, par J.-F. Ormond. 128 p. 19 x 25, 100 photos hélog., 1951... **1 200 »**

**TRAITÉ DE GÉODÉSIE**, par P. Tardi et G. Laclavère. Tome I : Triangulations. Les fondements mathématiques de la géodésie. Opérations sur le terrain. 387 p. 16,5 x 25, 120 fig., 2<sup>e</sup> édit. 1951... **2 500 »**

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.

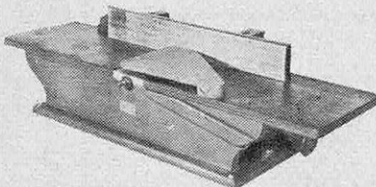
**LE COMPLÉMENT 1951 DE NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL EST PARU : 500 OUVRAGES NOUVEAUX**

Le catalogue général et son complément, franco : 100 » Le complément 1951, seul, franco : 25 »

## IMMENSE SUCCÈS EN ANGLETERRE DES MACHINES "AHOR"

Les Machines "AHOR" ont connu un éclatant succès à Londres, où elles ont été en démonstration, du 22 août au 1<sup>er</sup> septembre, à : THE MODEL ENGINEER EXHIBITION.

Nos amis anglais ont eu la primeur des nouvelles possibilités offertes par les fameuses dégauchisseuses "AHOR", grâce aux derniers accessoires sortis : mandrin de 0 à 10, meule et scie circulaire avec bagues.



Ainsi pour seulement **11 010 frs en 150  $\frac{m}{m}$**  et **14 860 frs en 230  $\frac{m}{m}$**  les dégauchisseuses "AHOR" permettent de raboter, dresser, chan-

freiner, scier, percer, mortaiser, meuler, rainer, etc... **MIEUX QU'UNE MACHINE COMBINÉE : UNE MACHINE UNIVERSELLE AU PRIX D'UNE MACHINE SIMPLE**, ce qui confirme le célèbre slogan des Machines "AHOR" : **BIEN MIEUX QUE LES PLUS CHERES, BIEN MOINS CHERES QUE LES MEILLEURES, ET GARANTIE ILLIMITÉE...**

Avec cela, la cadence accélérée des ventes confirme le succès toujours grandissant des **blocs de 3 machines, avec moteurs, courroies, etc... à partir de 34 000 frs, et des super-blocs, avec, en outre, flexible, affûteuse, etc. A partir de 46 000 fr.**

De nombreux utilisateurs s'en tiennent aux machines séparées, telles que scie circulaire à 4 000 fr, tour à 4 300 fr, toupie à 7 800 fr, etc.

**Du 13 au 28 octobre, les Machines "AHOR" seront en démonstration à la Foire d'Oran, au stand des Etablissements Reynaud Lacroze.**

Tarif illustré détaillé, avec caractéristiques et performances, franco contre 20 francs en timbres à

**SEMIS (Machines AHOR), 25 bis, r. Émile-Duclaux, SURESNES (Seine).**

## AU PÉLICAN TOUS LES JEUX TOUS LES JOUETS TOUTES LES MARQUES de TRAINS et leurs accessoires ! en



H. O. et O.  
Exclusivités.

Réparations.

Jouets scientifiques.

Modèles réduits.

(Avions, bateaux.)

Toutes les boîtes de constructions  
NAVIC.

Plans du Musée de la Marine.

(Pièces détachées.)

Notre album illustré 1951 et tarif

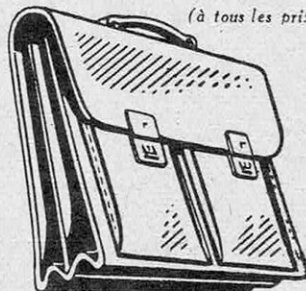
contre 100 fr. Compte chèque postal

CASTAING 60.2147 Paris.

43-45, Passage du Havre, Paris (9<sup>e</sup>).

## 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.

## LE CLOU

du Salon International du C. O. B.

La « 4 C. V. » de luxe des machines à dicter.

Le BABY-ERFIL.

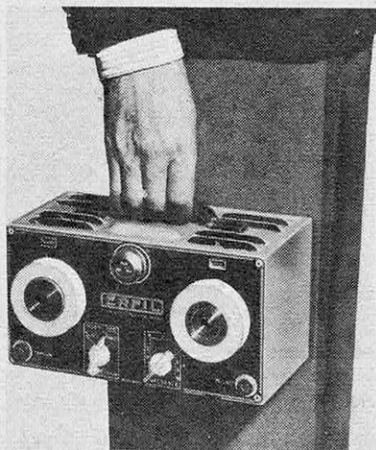
**Enregistreur sur fil magnétique  
« de poche »,  
ne cotant que 25 x 13 x 13 cm !  
Essentiellement portatif : 5,8 kg !**

C'est un appareil de précision, aisément maniable et aussi complet que robuste et sûr.

Il enregistre et reproduit fidèlement, infatigablement, dicte et répète, mot à mot au besoin, et peut « se renouveler » à l'infini, par effacement automatique.

Il bénéficie en outre d'une durée continue de bobines supérieure au double de leur durée nominale, donc de plus de deux heures, s'il y a lieu.

Economique à tous points de vue, il fonctionne ultra-silencieusement et se télécommande en marche AV ou AR, par pédale, jusqu'à plus de 100 m de distance.



Son débit modulé est remarquable : plus de 4 W pour une consommation secteur totale n'excédant pas 50 W et

autorisant ainsi son emploi éventuel à bord d'une voiture.

**PLUS DE FASTIDIEUSES DICTÉES DE COURRIER !**

« Parlez » librement et signez simplement vos lettres, dictées, sans aléas, par ERFIL et directement tapées.

Pour toute manifestation orale à reproduire, examiner ou reprendre :  
**ERFIL.**

**COMME VOTRE BRAS DROIT, VOUS L'EMPORTEREZ AVEC VOUS !**

Documentation, démonstrations, essais, sur simple demande.

**ERFIL**

107, bd Pereire, Paris (17<sup>e</sup>). —

Tél. : Carnot 65-96.

**LA SOCIÉTÉ C. P. L. M.**

Spécialisée dans la fabrication des blocs réfrigérateurs à absorption vous présente ses nouvelles créations :

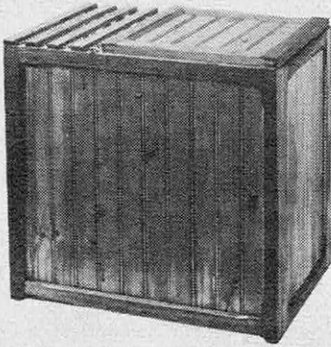
**DES BLOCS REFRIGERATEURS A ABSORPTION** absolument hermétiques et de grandes capacités :

- Type 125 litres..... 49 500 fr.
- Type 85 litres..... 40 900 —
- Type 60 litres..... 37 000 —

livrés avec tous accessoires et thermostat. Alimentation par électricité (gaz de ville, gaz butane, pétrole sur demande).

**UNE BOITE A FROID.** D'un faible encombrement et de présentation rustique en bois verni, pouvant être assortie à l'une des pièces d'un appartement. Evaporateur, bac à glace de 6 glaçons. Sa disposition intérieure permet le logement des bouteilles en plus des aliments.

Type Standard..... 29 000 fr.



**UN FRIGIDAIRE DE LUXE.**

Entièrement en tôle émaillée au four, cette fabrication ne comprend aucun matériau susceptible de se désagréger et est par conséquent particulièrement recommandée pour les colonies.

Type 65 litres avec thermostat. Prix..... 70 000 fr.

**UNE ARMOIRE FRIGORIFIQUE** équipée en duralumin, isolée en laine de verre, à 2 capacités. Cette armoire peut être utilisée en duralumin telle quelle, facile à entretenir ou bien peinte ou laquée au four (sur demande). Un compartiment froid, un compartiment frais.

Type 85/144 litres.. 71 000 fr.

**TYPES COLONIAUX.** Bloc réfrigérateur : Prix exportation :

- 45/ 60 litres..... 33 300 fr.
- 60/ 80 — ..... 36 800 —
- 90/120 — ..... 45 000 —

Supplément pour alimentation au pétrole : 8 500 fr.

PoExpéditions : France et colonies. rt et emballage en sus. C. P. L. M., 188, rue d'Alésia, Paris (XIV<sup>e</sup>). Tél. LEC 80-52.

**G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10<sup>e</sup>)**

Projeter des films de cinéma, des vues 24 x 36, en couleurs ou en noir, photographier au flash, plaisirs des mauvais jours, toujours agréables avec du matériel sélectionné par G. M. G.

Nul intérêt particulier ne nous liant à une marque, seule la qualité d'un article nous incite à vous le proposer.

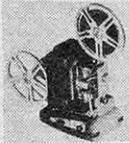
Expéditions par retour du courrier, franco d'emballage, de port et d'assurance après règlement ou contre remboursement (frais à votre charge). Expéditions avion (Indochine, surtaxe 2 000 fr par kg environ ; SP 1 000 fr).



**PROJECTEUR 8 mm** ou 9,5 mm ou 16 mm **EUMIG.** Fabrication autrichienne. Bras 120 m. Moteur universel 110/220 V., marche avant et arrière. Arrêt sur image. Lampe pilote.

Avec objectif traité et lampe 400 W. Prix ..... 70 500 fr.

**PROJECTEUR 8 mm PAILLARD M.** Fabrication suisse. Charge-ment semi-automatique. Bras 120 m. Moteur universel 110/250 V. Avec objectif traité et lampe 500 W. Prix..... 66 955 fr. Valise coffret..... 4 200 fr.



**PROJECTEUR 8 ou 9,5 ou 16 mm CINÉ GEL ROYAL 215.** Fabrication française. Bras 120 m. Moteur 110/220 V. Méca-nisme interchangeable. Pré-chauffage de lampe. Prise bas voltage. Avec objectif traité et lampe 300 W. Prix..... 37 373 fr.

**PROJECTEUR 9,5 mm PATHÉ BABYMARIGNAN.** Bras 250 m. Moteur universel 110/125 V Bâti formant valise. Débitteur élastique évitant l'usure du film. Avec objectif traité et lampe 400 W..... 48 576 fr. Modèle luxe ..... 53 413 fr.



**CAMERA 8 mm EUMIG.** Boîtier métal léger. Cellule photo-élec-trique couplée au dia-phragme permettant de filmer sans erreur possi-ble. Recommandée pour les intérieurs. 4 vitesses. Vue par vue. Avec objectif 1,9 traité.

Prix..... 68 100 fr.

**TORCHES** pour flash **ZEISS IKOBLITZ I et II.** Corps métal léger. Lampe témoin Réflec-teur chromé. **IKOBLITZ I** pour petites lampes: 6 050 fr. **IKOBLITZ II** pour toutes lampes: 8 950 fr.



**CAMERA 9,5 mm PATHÉ NATIONAL II.** Pour chargeurs de 9 m. Boîtier métal givré gris. 4 vitesses. 32 images seconde. Vue par vue. Compteur métrique. Viseur optique. Objectif interchangeable **CINOR 3,5/20** traité. Prix ..... 33 072 fr.

**PROJECTEUR 24 x 36 mm ZEISS AVISO II.** Fabrication allemande. Corps métal. Lanterne basculante. Objectif **ORIKAR 2,8** de 80. Lampe 250 W et passe-vues 5 x 5..... 34 560 fr. Passe-vues en bandes.... 1 910 fr. Valise coffret..... 4 770 fr.



Pour la France seulement taxe locale 1,75 % en plus.

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 con-sentir des conditions spéciales.

**G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10<sup>e</sup>)**  
Tél. : TAItbout 54-61. C. C. P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.  
**G. M. G. LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE**  
N'A AUCUNE SUCCURSALE

ATELIERS MÉTALLIQUES  
DE LAON (Aisne)113, fg Poissonnière, Paris (9<sup>e</sup>).  
TRU. 59-90.

Offrent disponibles :

Meubles métalliques de bureau et  
d'usine.

Dépôts dans toute la France.

Magasin d'exposition :

44, bd de la Chapelle. NORD 22-62.

UN FER A SOUDER DE  
PRÉCISION POUR TOUTES  
VOS SOUDURES DÉLICATES

## EKCO

- Poids plume : 40 grammes.
- Prêt à souder en 50 secondes.
- Faible consommation 10 W.
- 6-12-24 V.

... Et pas plus encombrant qu'un crayon.

C'est une production des usines

E. K. COLE  
DE LONDRES.

Distribué en France et union française par

S.A.R.I.E.

32, av. Pierre-I<sup>er</sup>-de-Serbie, Paris(8<sup>e</sup>).  
Balzac 69-80.L'OUTIL UNIVERSEL  
QUE VOUS ATTENDEZ

La *Meuleuse électrique Rotofield* apporte à tous de nouvelles possibilités. A la fois meuleuse, fraiseuse, perceuse, polisseuse, etc., elle permet d'enlever de la matière quelconque à un emplacement quelconque dans un temps très réduit et à prix de revient extrêmement bas.



Ébavurage de pièces moulées.

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<sup>e</sup>). Tél. : Botz. 26-54.Pour la BELGIQUE : MACBEL,  
24, place Louis-Morichar, Bruxelles.

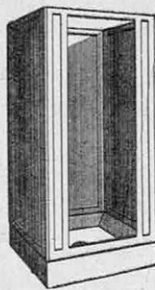
## CABINES A DOUCHES

d'appartement. Démontables 80-80-2 m. Matière compressée inaltérable et acier émaillé.

Mélangeur, colonne, bonde siphonide, rideau plastique.

4 types au choix.

Belle présentation.



GAMO,

66 rue Saint-Sabin, Paris (XI<sup>e</sup>).

Service S.V.



AVEC UNE VIS A BOIS

ET UNE

CHEVILLE RAWL

vous FIXEREZ TOUS OBJETS dans la brique, le ciment, etc.

Et vous collerez tout : faïence, bois, cuir, modèles réduits, avec la colle **DUROFIX**, résistant à l'eau bouillante. (Service S. V. 5) 1, av. Maurice, VILLEMOMBLE (Seine).

Tél. Le Raincy 24-58.

Chez tous bons Revendeurs.

## POUR TROUVER VITE

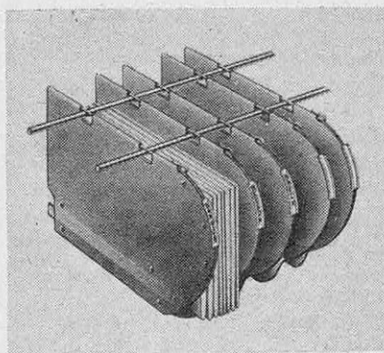
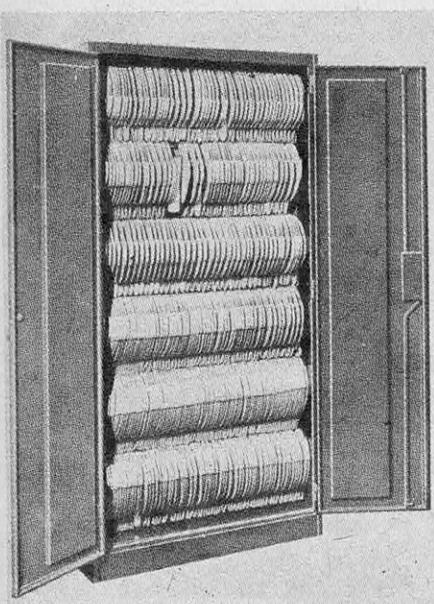
## " CLASSEZ AVEC LES VINC' HAMACS "

les dossiers suspendus muraux, dont la visibilité est parfaite à toute hauteur, grâce à leur signalisation mobile sur arc de cercle.

La simplicité de leur montage sur rails tubulaires assure un maniement rapide et une adaptation économique à tout meuble, placard ou rayonnage.

L'extensibilité des dossiers VINC'-HAMACS leur permet d'absorber et de classer en continu n'importe quel volume ou poids d'archives avec le maximum de souplesse dans le classement et le minimum d'encombrement.

Les VINC'-HAMACS existent maintenant en grand format pour le classement des radios médicales et de tout document de dimension importante.



Les Etablissements

MAILLET

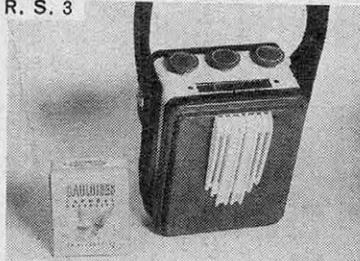
concessionnaire exclusif,

6, rue Saint-FLORENTIN, Paris.

Tél. : OPEra 65-22 (lignes groupées).

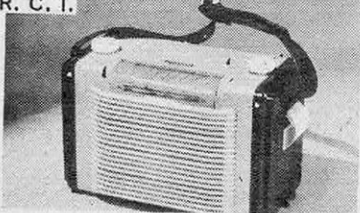
COLONIAUX  
AUTOMOBILISTES

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. 1 700 gr. 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 3 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.

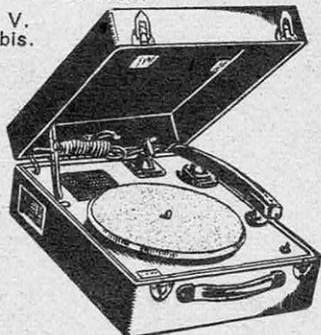
PHONO PICK-UP  
ÉLECTRIQUE « EV 51 »

Présenté en mallette portative 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.

E. V.  
51 bis.



Il est équipé du nouveau moteur 3 vitesses 33, 45, 78 pour micro-sillons. Catalogue complet contre 30 francs. Expédition France et Colonies.

S. A. PAPYRUS RADIO,  
25, bd Voltaire, Paris (XI<sup>e</sup>). Roq. 53-31.

CONFORT — ÉCONOMIE — HYGIÈNE

La cireuse CONORD, grâce à son triple jeu de brosses (paille de fer, carborundum et soie), décape tous les parquets (quelle que soit la nature du bois) et le lustre sans effort.



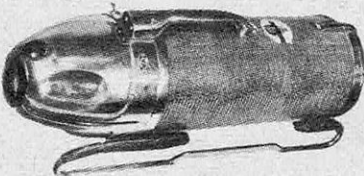
L'aspirateur CONORD S. 4, construit d'après

les conceptions les plus modernes, est muni de perfectionnements ayant fait l'objet du dépôt de nombreux brevets. Absolument silencieux grâce à son moteur flottant parfaitement suspendu et à son parfait équilibrage. Le S. 4 est à la fois aspirateur complet, souffleur, démiter et assainisseur, son moteur comporte deux vitesses permettant de régler l'aspiration :

1<sup>o</sup> Soit sur la vitesse n° 1 quand il s'agit du nettoyage des objets fragiles.

2<sup>o</sup> Soit sur la vitesse n° 2 quand il s'agit du nettoyage courant de l'appartement.

L'aspirateur CONORD V. 4 perpétue la tradition du S. 4, dont les qualités se sont imposées aux maîtres de maison.



Le V. 4 est d'une conception toute moderne, d'une ligne dépouillée et sobre, il concrétise le goût actuel et les aspirations du « demi-siècle »

CARACTÉRISTIQUES. — Son moteur robuste et puissant est du type universel. Il fonctionne sur courant alternatif ou continu en 110, 125 ou 220 volts.

Le corps de l'appareil est en tôle d'acier, recouvert d'un luxueux revêtement, extrêmement solide et de couleur sobre.

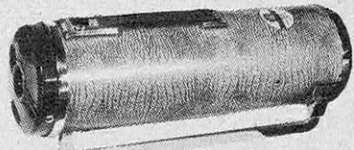
La poignée caoutchoutée à ressorts, glissant parfaitement dans ses supports de métal chromé.

Interrupteur au pied permettant la mise en marche ou l'arrêt de l'appareil sans aucune fatigue.

Skis spécialement étudiés pour permettre un glissement facile sur les tapis.

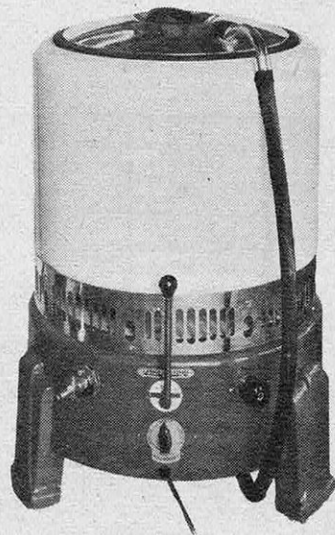
Le V. 4 est également, comme le S. 4 souffleur, démiter et assainisseur.

La machine à laver type L 6 B fait bouillir, lave, rince et essore 6 kilos de



linge sec, grâce à un agitateur créant un remous continu de l'eau, un brassage constant du linge ; un panier essoreur assurant automatiquement l'essorage du linge par force centrifuge, sans aucune trépidation. Cuve inoxydable. Cette machine fonctionne à l'électricité, au gaz de ville ou au butane.

La machine à laver type L 2 C est de même conception, mais d'un encom-



brement réduit et ne contenant que 3 kilos de linge sec.

Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser à notre magasin d'exposition : Société CONORD, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, ou à nos succursales :

LYON : 10-12, rue Alphonse-Fochier (place Bellecour) ;

BORDEAUX : 29, rue Lafaurie-de-Monbadon ;

STRASBOURG : 4, rue Georges-Wodli ;

LILLE : 74, rue Esquermoise ;

TOURS : 23, rue Origet.

Catalogue gratuit sur demande.

Si vous faites une INVENTION ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer protégez-la par un Brevet.

André NETTER,  
Ingénieur E. C. P.

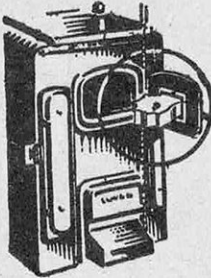
Conseil en Propriété Industrielle.  
132, fbg St-Denis, Paris. NOR. 01-53.

### ÉCONOMISEZ

25 A 35 % DE CHARBON

en équipant votre chaudière avec l'économiseur de charbon EDCO. POSE FACILE SANS FRAIS.

Quelques clients: Chemins de fer du Nord, P. L. M., Banque de France, Crédit Lyonnais, Comptoir National d'Escompte, Recettes-perceptions de Paris, des milliers d'hôtels et maisons particulières, Paris et province.



Agents régionaux dans toute la France. Brochure gratuite sur demande.

EDCO, Service 14, 216, rue de Rivoli, PARIS (1<sup>er</sup>). Tél. Opéra 87-17.



45 A 50 000 FR. PAR MOIS est le salaire courant du CORRESPONDANT-EXPORTATEUR-USA. Situation à votre portée en suivant nos leçons particulières d'Anglais Commercial, et d'Export. par corresp. Nombreux débouchés signalés dans liste périodique expédiée avec documentation gratuite n° 48 contre demande (timbre à 15 fr.) à :

INSTITUT LINGUISTIQUE ET COMMERCIAL  
8, rue du Collège SAINT-CLAUDE, Jura (Prépare avec succès aux diplômes officiels d'Anglais Commercial. Nombreuses références).



Innovation en radio :

COMBINÉ  
RADIO - PHONO  
avec alimentation  
MIXTE

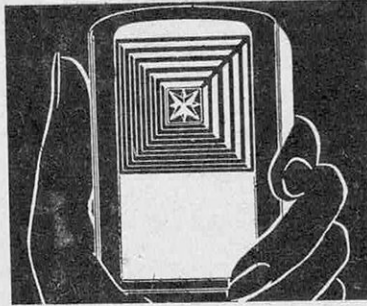
Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrifié ou non. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur, piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à CRÉDIT

Union Française : livraison

rapide avec facilités de paiement. — Métropole : A PARTIR DE 1 000 fr. à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT. TÉLÉSON-RADIO — Service SV, 33, avenue Friedland, 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<sup>e</sup>). 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.  
SAIGON : 86, rue de Verdun.  
STRASBOURG : 1, rue des Juifs.

POUR L'HOMME D'AFFAIRES  
POUR L'INDUSTRIEL  
POUR LE REPRÉSENTANT

il est absolument indispensable d'avoir immédiatement sous la main un certain nombre de renseignements.

Aussi, c'est à leur intention que DEQUEKER S. A. a créé son appareil

" OPTIA "

qui leur permet d'avoir toujours avec eux dans leurs déplacements ou à leur bureau tous les renseignements dont ils ont besoin.

- OPTIA peut contenir 5 000 renseignements.
- 10 secondes suffisent pour retrouver n'importe lequel d'entre eux.
- OPTIA n'est pas encombrant, il peut se glisser aussi bien dans une serviette que dans le tiroir d'un bureau.

Parce qu'il rend des services incomparables, OPTIA donne satisfaction à tous ses utilisateurs.

Notice gratuite n° 32 sur demande à  
DEQUEKER S. A.

71-73, rue Desnouettes, Paris (15<sup>e</sup>).  
Tél. LEC. 42-30 (6 lignes groupées).

Magasin de vente :

17, rue Paul-Lelong,  
Paris (2<sup>e</sup>). (Métro Bourse.)

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE  
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, PARIS (7<sup>e</sup>),  
prépare aux carrières de : Laboratoires  
Spécialisés, Chimistes, Biochimistes,  
Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir.

Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

A partir de novembre 1951, création  
d'une section de PHYTOLOGIE.

Pour tous renseignements relatifs  
à cette section, s'adresser

123, rue de Lille, PARIS (7<sup>e</sup>).

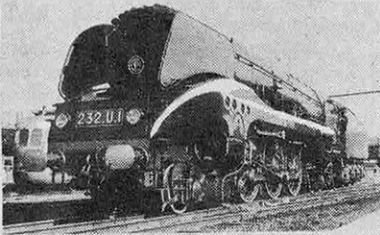
Tél. : Invalides 64-92.

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.



**VOUS VOULEZ UN VRAI TRAIN**  
comme ci-dessous :



**COMMANDEZ-LE TOUT DE SUITE A LA SOURCE DES INVENTIONS**

la plus importante et la plus ancienne maison de Modèles Réduits et de **JOUETS SCIENTIFIQUES**  
56, bd de Strasbourg, PARIS (X<sup>e</sup>)

**LES TRAINS « O »**

Jouets Scientifiques

TRAIN mécanique de qualité « Hornby » complet, depuis ..... 2 140 f.

TRAIN électrique forme PO, marche avant et arrière automatique, complet, depuis ..... 6 520 f.

TRAIN de luxe électrique, composé de la superbe loco CC à 2 moteurs, marche AV et AR automatique, 2 wagons voyageurs, longueur du train : 1 m, longueur du circuit de rails : 5,50 m, livré complet avec transfos. 30 000 f.

**LES TRAINS « HO »**

de vraies maquettes.

TRAIN JEP, loco forme vapeur, 2 wagons voyageurs ; complet. 17 950 f.

TRAIN « Source HO n° 4 », loco PO 2.C.2, 4 wagons marchandises VB, rails VB, transfos, marche AV et AR automatique, complet .... 24 000 f.

TRAIN « Source HO n° 5 », loco vapeur super détails 2.3.1, 3 wagons voyageurs, rails VB, transfos, marche AV et AR automatique, complet.

Prix ..... 27 500 f.

**MECCANO**

N° 7, boîte importante .... 5 995 f.

N° 5, boîte moyenne ..... 3 060 f.

N° 3, boîte de début ..... 1 485 f.

et toutes les boîtes de complément.

**MULTIMOTEUR**

Construisez tous moteurs électriques, manipulateurs, relais, sonnettes, boîte n° 028, 707 pièces ..... 5 060 f.

Pièces détachées en stock.

**NAVIC**

Boîte de construction facile, maquettes navigantes.

Chalutier « LE MARSOUIN », long. 0,86 m ..... 2 115 f.

Vedette Américaine « HARCO », long. 1 m ..... 1 600 f.

Maquettes d'expositions.

CHEBEC, fin voilier 3 mâts, gréé à la latine, long. 0,67 m ..... 2 250 f.

SANTA MARIA, longueur 0,75 m. Prix ..... 2 100 f.

**OUVERT même le Lundi.**

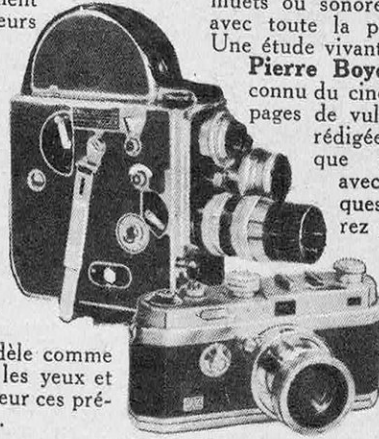
**EXPEDITIONS**

frais de port et d'emballage en plus.  
**DOCUMENTATION GENERALE**  
500 PHOTOS, 84 Pages, contre 100 f.

**COMMENT CHOISIR VOTRE APPAREIL PHOTO...**

Tous les jours, devant le courrier que nos correspondants nous adressent de tous les points du monde, nous prenons conscience de l'hésitation de tous les amateurs photographes sur le point de choisir leur équipement. Leurs questions sont toujours les mêmes : « OUEL EST LE MEILLEUR FORMAT ? A QUOI RECONNAITRE UN BON APPAREIL PHOTO ? »

Le désir d'être utiles aux lecteurs de **cette Revue** nous a conduits à éditer, sur ce sujet, une documentation sérieuse, claire et facile à lire. Nous y avons étudié, pour vous aider à trancher votre indécision, les 33 meilleurs appareils actuellement livrables. Toutes leurs caractéristiques sont condensées, pour chacun d'eux, en 49 points qui permettent, grâce à des tableaux synoptiques fort bien réalisés, de les connaître dans leurs moindres détails et de les comparer sans erreur. Une bonne photographie vous montre chaque modèle comme si vous l'aviez sous les yeux et complète avec bonheur ces précieuses informations.



Pour la photo comme pour le cinéma, les prix actuels de chaque article sont consignés sur un tarif très complet. Il est exposé les modalités de **VENTE A CREDIT** dont vous pouvez bénéficier, que vous soyez en France ou aux Colonies, quelle que soit votre position sociale ! Il est indiqué comment il est possible d'acquiescer un équipement **A L'ESSAI** !

Vous pouvez, dès aujourd'hui, demander qu'il vous soit réservé un exemplaire de cette documentation présentée, pour la photographie, sous le titre de : « **COMMENT CHOISIR VOTRE APPAREIL PHOTO...** » et, pour le cinéma, sous le titre de : « **REALISEZ VOTRE REVE... FAITES DU CINEMA!**... » Pour le recevoir chez vous, **sans aucun frais**, il vous suffit simplement de découper (ou recopier) le **COUPON GRATUIT** ci-dessous et de l'adresser (**en vous recommandant de cette Revue**) au **STUDIO WAGRAM A PARIS.**

COUPON GRATUIT

Veillez m'adresser **GRATUITEMENT et sans engagement de ma part.** Votre Catalogue illustré sur les Appareils Photo.

Votre Catalogue illustré sur le Laboratoire Photo.

Votre Catalogue illustré sur le Cinéma d'Amateurs.

(Ce Bon n'étant valable que pour un Catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

Voici mon nom : .....

Mon adresse : .....

**REALISEZ VOTRE REVE... FAITES DU CINEMA !**

Vous êtes probablement arrivé au point de vous dire : « Vais-je aussi faire du cinéma ? »

S'il en est ainsi, vous allez — comme en photo — vous demander : « **QUEL EST LE MEILLEUR FORMAT ?... OUEL EST LE MEILLEUR MATERIEL ?** » Là aussi, vous devrez, **avant tout**, vous documenter soigneusement. Pour vous aider, une brochure très bien faite, illustrée avec goût, et intitulée : « **Realisez votre rêve... Faites du cinéma !** » a été éditée à votre intention. Les 14 meilleures cameras de 8, 9, 5 et 16 millimètres, les 22 projecteurs les plus recommandables — muets ou sonores — y sont décrits avec toute la précision souhaitable. Une étude vivante due à la plume de **Pierre Boyer**, le pionnier bien connu du cinéma d'amateurs, des pages de vulgarisation technique rédigées aussi clairement que possible répondent

avec autorité à toutes les questions que vous n'avez pas manqué de vous poser !... Que filmer ?... Quel budget consacrer ?... Le prix de revient d'un film ?... Le cinéma en couleurs ?... L'explication des termes techniques ? etc.

**STUDIO WAGRAM**

15 A, rue du Colonel-Moll, Paris-17<sup>e</sup>.

Dpt SV 10-51.

S T U D I O W A G R A M

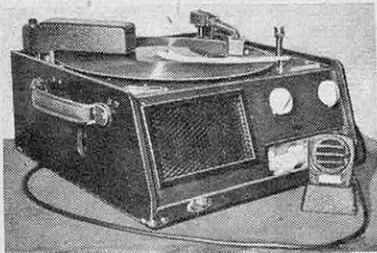
### DICTEZ VOTRE COURRIER FAITES VOTRE PUBLICITÉ SUR MAGNÉTOPHONE

Le DICTAWEST, dernier né des enregistreurs de son par procédé magnétique, permet l'enregistrement et la reproduction, l'effaçage partiel ou total sur un disque d'une formule toute nouvelle magnétique, souple, incassable et utilisable indéfiniment.

Le DICTAWEST a été étudié spécialement pour la dictée du courrier; permettant l'arrêt et le départ instantanés ainsi que le retour en arrière ou le mouvement en avant.

D'une manipulation extrêmement aisée, il est à la portée de tous et facilite aussi bien le travail du patron que de la dactylo.

Tous les enregistrements sont à sa portée: courrier, conférences, conseils d'administration, publicité et musique.



Le DICTAWEST, tournant à 16 tours/minute, donne un enregistrement de 24 minutes pour les deux faces du disque. Il fonctionne sur tous courants alternatifs 110 ou 220 V. Peut être utilisé sur batterie de voiture munie d'une commutatrice.

Encombrement réduit 35 x 35 x 20. Documentation n° 41 sur simple demande.

Démonstration à domicile.  
Vente à crédit.

C. A. E. D.  
15, rue Monsigny, PARIS (11<sup>e</sup>).  
Tél. RIC. 83-49.

### 50.000 A 60.000 FRANCS PAR MOIS



Salaire actuel 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.

### APPRENEZ L'ÉLECTRICITÉ PAR CORRESPONDANCE

Cette étude ne demande que quelques heures de travail par semaine pour devenir en dix mois un technicien de l'électricité.

Demandez la documentation 76 H au Cours Pratique d'Électricité, 44, rue de Fleurus, Paris (6<sup>e</sup>).

(Joindre 2 timbres pour frais.)

### 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.

### LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T. P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.



### L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE B. T. P.

53, avenue de la Dame-Blanche, Fontenay-sous-Bois (Seine) forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours des Ponts et Chaussées.

Cours sur place et par correspondance.

Notice n° 33 gratuite sur demande.

### DES CHIFFRES QUI PARLENT D'EUX-MÊMES...

Un agrandissement 13 x 18 pour 15 fr. Avec un des nouveaux appareils

LYNXA, série S.  
Micron S 24 x 36

avec Topaz  
3,5 = 11.000. —

Modèle I-S 24 x 36  
en 30 x 40. Topaz  
3,5 = 13.200. —

Modèle II-S 6 x 6  
ou 6 x 9 en  
30 x 40. Topaz  
4,5 = 16.100.

Précision et présen-  
tation impeccables.

Documentation  
complète franco.

LYNXA, 69, rue Froidevaux, Paris  
(14<sup>e</sup>).



### DEVENEZ DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, DÉCORATEUR OU ILLUSTRATEUR



Un dessin d'affiche vaut environ 30 000 fr., un dessin de mode pour couverture de revue vaut de 15 à 25 000 fr., un panneau décoratif moyen vaut de 50 à 150 000 fr., l'illustration d'un livre varie de 10 à 40 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est que vous avez des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin. Chez vous, au plus bas prix, suivez les cours par correspondance d'une grande école spécialisée. Par la suite vous porterez le titre d'ancien élève d'une école réputée. Demandez d'urgence l'album gratuit de

### L'ACADÉMIE

### DES ARTS MODERNES

Directeur L. K. DERRYX.

École Supérieure de Métiers d'Art,  
agréée par l'État.

66, rue de la Pompe, PARIS (16<sup>e</sup>).  
Cours sur place et par correspondance.



## SOYEZ CHIK AVEC VOTRE VOITURE



N'utilisez pour l'entretenir et la lustrer que le produit CHIK, spécialement créé par Saoutchik, maître carrossier à Paris depuis 1906.

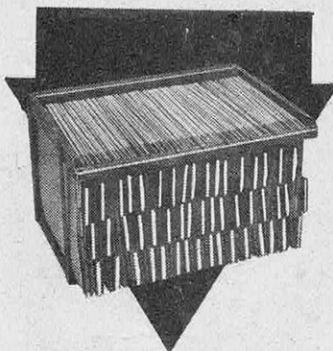
CHIK vous offre des avantages exclusifs : utilisé à l'état pur, il donne rapidement un brillant durable sans attaquer la peinture. Mélangé à l'eau de lavage, CHIK lustrera automatiquement votre voiture.

Demandez-le à votre garagiste ou accessoiriste.

Echantillon gratuit sur demande en joignant 30 fr. en timbres pour frais d'envoi.

Saoutchik, Neuilly (Seine).

## SIGNALISATION LATÉRALE HAMACS VERROUILLÉS AUTOMATIQUEMENT C'EST UN CLASSEMENT « O. K. » FLAMBO



1° Le CHARGEUR STANDARD « O.K. ». Haut. 0<sup>m</sup>,30 ; larg. 0<sup>m</sup>,48 ; prof. 0<sup>m</sup>,35. Unité de classement mobile facilement transportable dans un service pour mettre à portée de la main, sur un bureau, ou sur une table, un ensemble de dossiers à consulter. Permet l'extraction et la mise en place instantanée des dossiers contenus dans les « hamacs ».

2° Les HAMACS « O.K. » INDÉCHIRABLES (kraft qualité nerf, bords armés) destinés à recevoir les dossiers sont munis d'un onglet métallique à grande lisibilité. Extrême souplesse d'utilisation. Convient à toutes les entreprises, quelle qu'en soit l'importance.

Système breveté S. G. D. G.

### FLAMBO

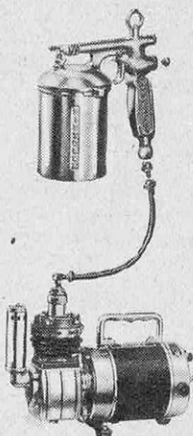
51 bis, av. de la République, Paris (11<sup>e</sup>).

OBE. 35-39.

Sur demande notice gratuite N° 1.733.

Salon international Equipement de Bureau, stand 5.113.

## 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. : 1950 fr. (Disponible.)

Buse spéciale jet plat : 350 fr.

PISTOLUX fabrique également un COMPRESSEUR UNIVERSEL fonctionnant sur courant lumière 110/125 ou 220 volts permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kilos et étudié spécialement pour l'utilisation des PISTOLUX : 22 500 fr. (accessoires compris, disponible, garanti un an). Il existe 5 autres modèles de pistolets fonctionnant sur poires, pompes à vélo ou d'auto, etc., à partir de 320 fr.

Renseignements et documentation : Ets CROMECLAIR PISTOLUX, 16, rue Clovis-Hugues, PARIS (19<sup>e</sup>).

Tél. : Bot. 40-66.

SALON DE L'AUTOMOBILE Stand 30 Galerie A

## SURDITÉ VAINCUE

en trente jours, sans appareils coûteux, disparition de bourdonnements, rééducation et retour progressif de l'audition. Efficacité prouvée dans quinze pays. Notice discrète gratuite sans engagement du D<sup>r</sup> Reichmann et questionnaire. Écrire : S. A. B. (Service SA), 23, rue Saint-Michel, Menton (A.-M.).

## Le Stylo de Précision. ROYAL-PEN

Système américain.

● Plume capotée.

● Plume protégée par le capuchon : ne s'encrasse pas, ne sèche pas = écriture immédiate.

● Plume réglable pour écriture dure ou écriture douce.

● Plume spécialement arrondie = écriture glissante.

● Corps entier en Plexiglas.

● Capuchon doré inoxydable.

### ROYAL-PEN

Plume or 18 carats. 1 380 fr.

» pointe irridium. 740 fr.

● Bon de garantie : 2 ans.

Envoi c/rembt ou c/mandat + frais d'envoi sous 8 jours.

### ROYAL-FRANCE SV

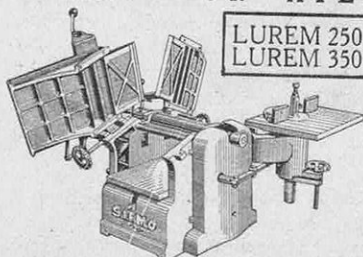
103, r. Lafayette, Paris-9<sup>e</sup>.



La combinée

## UN ATELIER SUR VOTRE ÉTABLI !

LUREM 250  
LUREM 350



« LUREM 250 et 350 ».

La SEULE machine d'établi dont tous les éléments sont indépendants et à commande individuelle.

Nos prix à la portée de TOUS s'échelonnent de 68 500 à 155 000 fr.

COMBINÉE de 250... 115 000 fr.

COMBINÉE de 350... 155 000 fr.

Dégauchisseuse d'établi à partir de 32 500 fr.

Documentation SV contre 20 fr. en timbres.

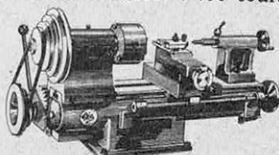
Brevetée S. G. D. G. - Marque déposée.

S.I.F.M.O., constructeur, 39, r. Fontaine-au-Roi, Paris-11<sup>e</sup>. OBE. 38-69. Métro : République-Concours-Parmentier.

Le tour

## PRÉCISION-BANC GRATÉ

Haut. de pointes : 105. Entre pointes 250. 4 vitesses : 320-670, 1200-2100 tours-mn. Moteur 1400 tours-minute.



TEA

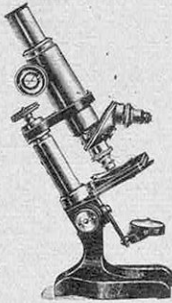
Démonstration 9 à 12 h., 14 à 19 h.

**SI VOUS RECHERCHEZ  
UN BON MICROSCOPE  
D'OCCASION**

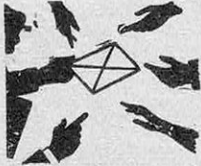
adressez-vous en toute confiance aux **Etabl. Vaast**, 17, rue Jussieu, Paris (5<sup>e</sup>).  
Tél. GOB. 35-38.  
Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

Liste S. A. envoyée franco. (Maison fondée en 1907).



**VOULEZ-VOUS  
UNE SITUATION ?**



d'avenir dans ces activités : Agriculture, Automobile, Assurances, Aviation, Banque, Cinéma, Colonies, Commerce, Comptabilité, Dessin industriel, Economats, Edition, Electricité, Exportation, Fiscalité, Forêts, Froid, Hôtellerie, Hôtesses de l'air, Journalisme, Marine, Mécanique, Mètre, Mines, Police, Publicité, Secrétariat, S. N. C. F., Topographie, Transports, Travaux publics, T. S. F., Emplois d'Etat (2 sexes), etc. Demandez le Manuel des carrières 166 et conseils.

**DOCUMENT UNIQUE**, env. gratuit. 23 ANS DE SUCCES. Ecole au Foyer, 39, rue D.-Rochereau, Paris.

**GRANDIR**

**GRATUITEMENT** je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



**BRICOLEURS**

Faites vous-mêmes meubles et jouets, grâce aux plans pratiques.  
**HUCHER**, 43, r. des Grandes-Écoles, ABBEVILLE (Somme).  
Documentation contre 2 timbres de 15 frs.

**JEUNES ! APPRENEZ  
UN MÉTIER D'AVENIR**



Faites-vous une situation intéressante dans industrie et commerce auto en suivant nos cours par correspondance qui feront de vous techniciens et mécaniciens-électriciens de premier ordre. Prépar. armée motorisée, auto-rails, tracteurs agricoles, etc.

**COURS TECHNIQUES AUTO**, rue du D<sup>r</sup> Cordier, St-Quentin (Aisne). Renseignements gratuits sur demande.

**UNE PUBLICITE EFFICACE**

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.

**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. remb<sup>t</sup>, ou virem. post. à l'avance. Suppl. : 220 V, 350 fr. Notice N° 17 sur demande.



également à la projection de cires liquides, désinfectants, insecticides, pétrole, huiles, et tous autres liquides. Prix : 7 250 fr. Fco c. remb<sup>t</sup>, 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.

**L'appareil à dessiner REFLEX**

Vous permet de **TOUT COPIER** AGRANDIR, RÉDUIRE



Notice gratuite. **C.-A. FUCHS** Constructeur **THANN** (Haut-Rhin).

**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.

**LA MAISON DU MAGNÉTOPHONE**

1<sup>re</sup> Exposition des modèles les plus récents français et étrangers

DU 1<sup>er</sup> SEPTEMBRE AU 30 OCTOBRE 1951

**LA SEULE MAISON FRANÇAISE SPÉCIALISÉE**  
MACHINES A DICTER | MACHINES A ENREGISTRER  
LE COURRIER | ET A REPRODUIRE LA MUSIQUE

9, RUE DE LA PAIX, PARIS-2<sup>e</sup> — TÉL. : OPÉ. 06-12 — MÉTRO : OPÉRA.

PUBL. GEAD

# La Chronique GRENIER

## La vérité sur le petit format

### CINÉMA

#### L'USAGE DES TÉLÉOBJECTIFS

LES téléobjectifs rapprochent le sujet et c'est en cinéma qu'ils prennent le plus d'intérêt car, d'une part on est souvent trop loin d'un sujet intéressant et, d'autre part, les télé permettent de changer brusquement le cadrage d'une image. Enfin, les portrait expressifs sont plus faciles avec un téléobjectif, car ils peuvent être saisis sans déranger le sujet.

Ce qui étonne en 8 mm., c'est la maniabilité des instruments : le télé de 35 mm. grossit déjà trois fois, ce qui représente environ un grossissement de X 5 par rapport à celui obtenu par le 24x36.

Cinq fois ! Cela veut dire que le sujet qui se trouve à 50 mètres est pris comme s'il se trouvait à 10 mètres. L'image enregistrée est complètement différente.

Et ce 35 mm. à la même profondeur de champ qu'un grand angle pour le 24x36, c'est-à-dire qu'à très grande ouverture, il permet d'enregistrer des sujets s'échelonnant entre 2 mètres et l'infini et, comme en cinéma, le mouvement augmente l'impression de netteté, même avec un objectif de 35 mm., si l'éclairage est bon, il est possible de prendre un sujet se trouvant à 20 ou 30 mètres et ce derrière un vase situé à moins d'un mètre.

Vous ferez donc du CINÉMA, et vous choisirez le format :  
— 8 mm. si vous cherchez la projection familiale et les prises de vues les plus audacieuses.  
— 16 mm. si vous cherchez la perfection en couleurs sur un grand écran.

Mais vous utiliserez les téléobjectifs qui vous donneront la possibilité de saisir — tel un chasseur à l'affût — le « gibier » qui passe loin de vous.



### LES CAMÉRAS

**ARMOR 8.** - La plus petite, la plus élégante, vitesse ciné (16 images seconde et vue par vue). Moteur puissant, objectif interchangeable, pas et tirage standard 1 : 4,5. Fr. 12.400

**C.I.C.** - Très économique d'emploi, se charge avec bobines de 15 mètres, film double et bobines de 7 m. 50, monovitesse, objectif interchangeable, pas et tirage standard. Avec objectif 1 : 2,5... Fr. 25.180

**L.D.8.** - Quatre vitesses, marche arrière, tourelle à trois objectifs, viseur à cinq champs, plus de possibilités qu'un professionnel. Complète avec 3 obj... Fr. 73.970

**EMEL C 93.** - Cinq vitesses, marche arrière, tourelle à trois objectifs, viseur télescopique à champs variables. Complète avec 3 obj... Fr. 74.052



### LES TÉLÉOBJECTIFS

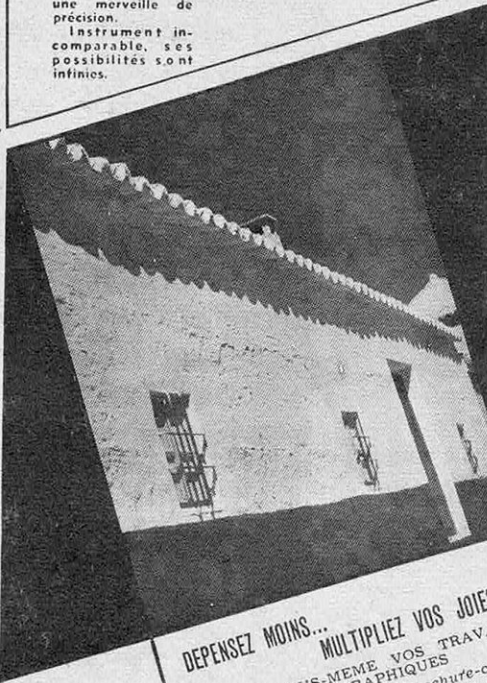
Pour le 8 mm. :  
CINOR I : 3,5 de 35 mm. Fr. 9.450  
CINOR II : 3,5 de 50 mm. Fr. 9.450  
CINOR I : 3,5 de 100. mm. Fr. 13.320

Pour le 16 mm. :  
TELE-CINOR 2,5 de 75 mm. Fr. 20.100  
TELE-CINOR 1,3 de 100 mm. Fr. 22.300

### BRAVO FOCA!..

Le FOCA Universel, avec sa gamme d'objectifs couplés, est une merveille de précision.

L'instrument incomparable, ses possibilités sont infinies.



DEPENSEZ MOINS... MULTIPLIEZ VOS JOIES...

FAITES VOUS-MÊME VOS TRAVAUX PHOTOGRAPHIQUES

...C'est le titre de la brochure-catalogue que nous vous adressons sur simple demande. Elle vous fera comprendre comment vous pouvez devant la famille réunie, faire votre propre développement, tirer, agrandir!

Quel est son prix? Comment faire? Quel est le meilleur matériel? GRENIER vous offre tous ces renseignements dans sa brochure.

DEMANDEZ - LA IMMEDIATEMENT!

#### DU MATÉRIEL SÉLECTIONNÉ

- CUVE SOUPLINOX : Développement en plein jour des pellicules 6x9 ou films 35 mm. 1.590 fr.
- La réussite assurée
- TIREUSE 6x9-24x36 SOMMOR : Tirage de tous les formats avec marges blanches régulières. Eclairage bi-couleur, allumage automatique, entièrement métal vernis 4.392 fr.
- AGRANDISSEUR MICRON LINXA : Pour chevre simple et de faible vue. Appareil simple et de facile utilisation. De grandes possibilités. 12.100 fr.
- AGRANDISSEUR AUTOPELEX FOCA : Le summum de la qualité. Mise au point automatique, contraste variable, marges réglables. reçoit objectif FOCA, rien de mieux au monde 11.745 fr.

### LE REFLEX MONO-OBJECTIFS

24x36

### SOLUTION DE L'AVENIR

Voir le sujet sur le verre dépoli absolument tel qu'il sera enregistré par le film, cadrer et mettre au point sans aucune possibilité d'erreur, tel était le privilège des appareils à plaques de nos grands-pères — tel est aussi le privilège des 24 x 36 modernes à visée REFLEX, avec tous les avantages du petit format et la possibilité de suivre le sujet jusqu'au déclenchement.

En outre, sur l'ALPA PRISMA REFLEX et le RECTAFLEX, grâce à un prisme en forme de toit, la visée se fait mais à hauteur d'œil à travers un oculaire grossissant et, sans que la lumière ambiante puisse gêner la visée.

Enfin, la visée REFLEX est complétée par un dispositif télémétrique couplé avec l'objectif permettant une mise au point minutieuse dans les cas difficiles.

### FAITES VOUS-MÊME VOS TRAVAUX PHOTOGRAPHIQUES

Pensez à notre service d'échanges

Vous qui désirez moderniser votre matériel, pensez à notre service d'échanges ! Il reprendra à un prix avantageux votre appareil actuel.

### NOS OCCASIONS :

Plus de 600 appareils et accessoires révisés et garantis à des prix intéressants. Demandez notre liste !

**GRENIER** 27, rue du Cherche-Midi - Paris — LIT. 56-45  
Métro : SEVRES-BABYLONE — C.C.P. Paris 1526-49

Succursale : 90, Rue de Lévis - PARIS - XVII<sup>e</sup>



## Le plus bel athlète d'Europe vous révèle tous ses secrets...

Combien de fois n'avez-vous envié les muscles, la souplesse, la force et la grâce des athlètes qui triomphent dans les concours ! Vous savez qu'une partie seulement de leur prestance vous vaudrait quantité de succès qui vous échappent.

La possession de tels muscles n'a rien de magique. Il suffit de connaître les VRAIS secrets d'entraînement et ces secrets, le Plus Bel Athlète de France et d'Europe : Robert Duranton vous les dévoile par correspondance. Envoyez simplement 3 timbres pour frais d'envoi au

**Club SCULPTURE HUMAINE**  
SERVICE V  
5, Rue de la Préfecture - NICE (A.-M)

## 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 **RÉUSSIREZ** 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 revision au Baccalauréat 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> parties (2<sup>e</sup> session)  
Broch. 69.542 Cours de revision Brevet élémentaire et Brevet d'études 1<sup>er</sup> cycle (2<sup>e</sup> session)



**ECOLE NORMALE**  
D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

14, FAUBOURG POISSONNIÈRE PARIS - 9<sup>e</sup>

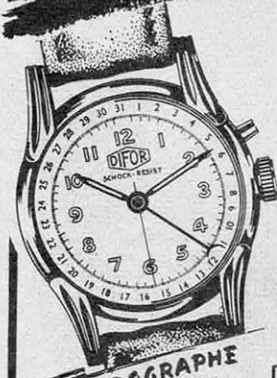
# Éts R. GAUDIET & C<sup>ie</sup>

MACHINES A ADRESSER  
CLICHÉS POUR TOUTES  
MARQUES DE MACHINES  
ATELIERS D'ESTAMPAGE  
IMPRESSIONS ET TIRAGES  
DE BANDES-ADRESSES

12, rue de la Solidarité, PARIS (19<sup>e</sup>)

Téléphone : NORD 29-39

## 220 modèles...



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

## DIFOR

DIFOR BESANÇON (Doubs)

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

Catalogue 52 pages **GRATUIT**, sans engagement.

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

radio  
radar  
télévision  
électronique  
*métiers d'avenir*

## JEUNES GENS

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

### LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

**NOS COURS DU JOUR**  
**NOS COURS DU SOIR**  
EXTERNAT - INTERNAT

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

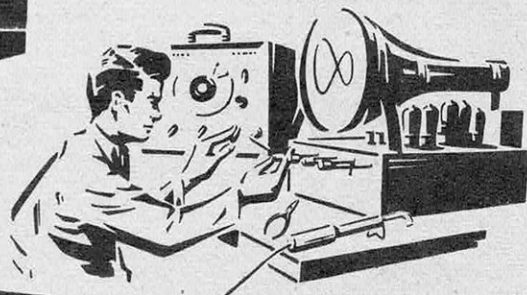
**PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE**

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)  
PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS  
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES  
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX  
**EXAMENS OFFICIELS**  
sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE «GUIDE DES CARRIÈRES» N° S.V.110  
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



PUBLICITE R.P.E.

## ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup>, TEL. CEN. 78-87



Augmentez votre valeur de 100%

## APPRENEZ L'ART D'ÉCRIRE

Il ne suffit pas d'écrire comme tout le monde : vous rêvez de savoir bien rédiger et de vous exprimer brillamment. Soyez rassuré, vous y parviendrez facilement, grâce au Cours A.B.C. de Rédaction.

### ÉTUDIEZ PENDANT VOS LOISIRS

Vous apprenez par correspondance, — l'enseignement est personnel, — les professeurs sont des écrivains connus. Après quelques mois vous aurez la pleine possession de vos moyens d'expression. Si vous envisagez de devenir écrivain, sachez que les éditeurs apprécient beaucoup les œuvres de nos élèves.

On vous juge sur vos écrits quel que soit le domaine de vos activités. Demain vous serez amené à prouver vos capacités. Ne risquez pas de trébucher par la médiocrité de votre style. **VOTRE SUCCÈS DANS LA VIE EN DÉPEND.**

IMPORTANTE RAISON POUR VOUS D'APPRENDRE A BIEN RÉDIGER

### BROCHURE GRATUITE

donnant tous renseignements sur l'Art d'Écrire et des détails intéressants sur les chances qui se présentent à celui qui sait écrire.



**GRATUIT**

### ÉCRIVEZ MAINTENANT

**COURS A.B.C. DE RÉDACTION (G 23)**  
12, RUE LINCOLN - PARIS 8<sup>e</sup>

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure "l'Art d'Écrire" (ci-joint 1 timbre).

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

Voulez-vous vous créer rapidement dans une carrière nouvelle une

## brillante situation

vous assurant une vie agréable dans une confortable aisance ?

## DEVENEZ EXPERT FISCAL

On compte à peine quelques centaines d'experts fiscaux pour des centaines de mille d'entreprises recherchant leur collaboration.

DEMANDEZ LA BROCHURE SV

— Envoi gratuit —

Les Cours T. F. J. par correspondance

LE TABLEAU FISCAL ET JURIDIQUE  
65, Rue de la Victoire, Paris 9<sup>e</sup>



## Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

- CALQUEUR
- DÉTAILLANT
- DESS. D'EXÉCUTION
- PROJETEUR

(Tous les C. A. P. de la métallurgie.)

### DESSIN INDUSTRIEL



DU MONTEUR...  
...AU SOUS-INGÉNIEUR  
ÉMISSION-RÉCEPTION.  
(C. A. P. de Radioélectricien.)

### RADIO-ÉLECTRICITÉ



## ... COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE

- COURS DU JOUR et DU SOIR EN RADIO
- DIPLOMES D'ÉTUDE
- SERVICE DE PLACEMENT
- PRÉSENTATION aux Diplômes d'État
- TRAVAUX PRATIQUES

MÉCANICIEN  
ÉLECTRICIEN  
MOTORISTE

BROCHURES  
GRATUITES  
DÉTAILLÉES sur  
demande à l'

MÉCANICIEN  
— PILOTE  
— AVIATEUR

### AUTOMOBILE

### AVIATION

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 8, RUE D'UZÈS - PARIS (2<sup>e</sup>)**

CORRESPONDANT POUR LA BELGIQUE : Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE - Province de NAMUR

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

Portative

" Le Crayon électrique qui grave le métal "  
110 ou 120 volts

PERMET 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 MACHINES****Y. L. G.**

Breveté SGDG

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

Marque déposée

" Le Crayon qui grave les stencils "

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

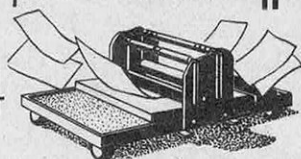
NOTICE C

**Un bon tuyau...****le fer à souder  
BRANDT F10**monté sur un  
**Chalumeau  
Air-Gaz GE 10**permet d'effectuer,  
par simple branche-ment sur une canalisation de gaz  
de ville, tous travaux courants de  
brasure et d'étamage.**MODÈLES : GAZ, ACÉTYLENE  
ET BUTANE - PROPANE**

RENSEIGNEMENTS ET VENTE EN GROS

**S<sup>té</sup> N<sup>lle</sup> des É<sup>ts</sup> BRANDT**52, Champs-Élysées - PARIS-8<sup>e</sup>

Téléphone : ÉLYsées 18-87

**Vous** qui avez un  
besoin  
constant**d'IMPRIMÉS**manuscrits, rapports, plans et dessins  
secrets, musique, bulletins, convoca-  
tions, programmes, certificats, textes  
dactylographiés, circulaires, tarifs, etc.,  
Apprenez que vous pourrez les faire  
vous-même, rapidement, à peu de frais,  
en nombre illimité, en toutes couleurs  
inaltérables, sur n'importe quel papier,  
dans tous les formats... ET CELA  
**SANS BAUDRUCHE, SANS STENCIL**  
avec le**NARDIGRAPHE****7, RUE MARNATA . TOULON . VAR**Demandez gratuitement, en communi-  
cation la Notice illustrée N<sup>o</sup> 7

**Si  
L'AUTOMOBILE  
ET LE  
MOTEUR DIESEL**

vous intéressent, demandez-nous notre  
instructive notice-programme illustrée en  
couleurs, adressée gracieusement sans engagement  
de votre part. Joindre 30 francs pour frais de port.

**ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE**  
Enseignement par correspondance . 8, Avenue Léon-Heuzey, Paris-16<sup>e</sup>.

Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE - MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ**



ROGER BOUMENDIL

Maintenant, grâce  
à vous, me voilà  
Sous-Ingénieur  
dans une grosse usine  
Pourtant, n'ayant que  
mon Certificat d'Etudes,  
j'avais longtemps hésité!

Vous aussi, comme les milliers d'élèves qui ont suivi nos cours par correspondance, vous accédez à la carrière dont vous rêvez. Ayez confiance en vous, et nous ferons le reste.

Demandez aujourd'hui même le programme des cours qui vous intéressent.

- PR n° 1021. **DESSIN INDUSTRIEL**  
C. A. P. — B. P. — Sous-ingénieur.  
Chef d'études.
- PR n° 1022. **DESSINATEUR S. N. C. F.**  
Toutes spécialités : MT, VB, SES.
- PR n° 1023. **ÉLECTRICITÉ**  
C. A. P. — Chef monteur.
- PR n° 1024. **AUTOMOBILE. DIESEL**  
Chef électro-mécanicien, S<sup>e</sup>-ingénieur.
- PR n° 1025. **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**  
Charpente et Pont (Statique, Graphique et résistance des matériaux).
- PR n° 1026. **CHAUFFAGE ET VENTILATION**  
Plomberie et installation sanitaire.
- PR n° 1027. **MATHÉMATIQUES**, du C. E. P. aux Math. sup.
- PR n° 1028. **FORMATIONS D'INGÉNIEURS**  
a. Mécanique Gle. Construct. métall.  
b. Automobile. Moteurs Diesel.  
c. Electricité.  
d. Chauffage ventilation.

— Joignez deux timbres pour frais d'envoi. —

### INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol (Bâtiment A), PARIS (10<sup>e</sup>)  
L'École des Cadres de l'Industrie

## MÉCANICIENS AUTO

"Assurez" votre Avenir!



Réalisez vos meilleurs projets en vous créant, dans VOTRE MÉTIER, une situation attrayante et bien payée.

Jeune mécanicien ou professionnel averti, vous le pouvez avec certitude, en six à huit mois, sans déranger vos occupations, par la MÉTHODE E. T. N. AUTO qui fera de vous un

(CHEF) MÉCANICIEN-ÉLECTRICIEN AUTO HAUTEMENT QUALIFIÉ ET "A LA PAGE"

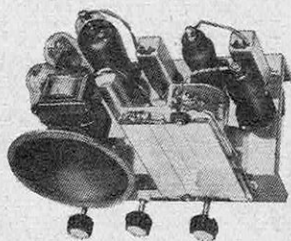
Par elle, vous connaîtrez en détail TOUTE L'AUTOMOBILE D'AUJOURD'HUI (tous types, toutes marques, de la 2 CV Citroën aux P. L. américains), les plus MODERNES PROCÉDÉS DE RÉPARATION et tout ce que doivent savoir les vrais mécaniciens auto « 1952 », de l'apprenti au chef de garage, du chauffeur-mécanicien de l'Armée à l'artisan rural.

**ESSAI GRATUIT D'UN MOIS CHEZ VOUS**  
Résultat garanti par écrit

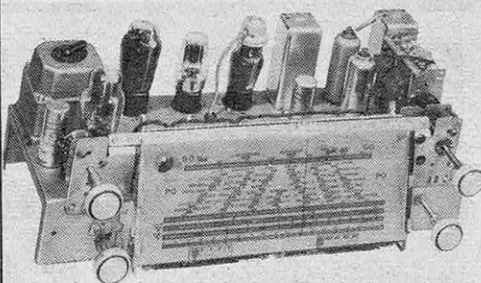
Demandez, sans engagement, l'INTÉRESSANTE DOCUMENTATION ILLUSTRÉE n° 7106 (pour les Professionnels) ou n° 7206 (pour les Débutants), en joignant un timbre, à

**L'ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**  
20, rue de l'Espérance, PARIS (13<sup>e</sup>)  
Ou en Suisse, Gorges 8, NEUCHÂTEL

**DU PLUS SIMPLE 3 LAMPES :**



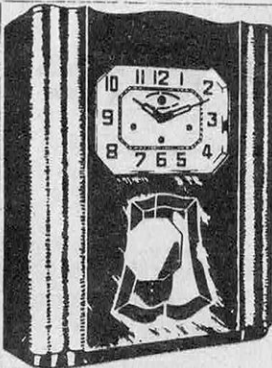
**AU SUPER 24 LAMPES**  
**RADIO-TÉLÉ-PHONO :**



construisez vous-même votre récepteur ultra-moderne en utilisant la Méthode unique au monde de GÉO-MOUSERON (Renseignements et Documentation avec schémas en couleurs gratuits.)

**INSTITUT RADIO-ÉLECTRIQUE**  
51, boulevard Magenta, PARIS (X<sup>e</sup>)





**Nous vous offrons  
A CRÉDIT  
pour 1.000 fr.**

à la réception et 7 versements  
mensuels de 2.000 francs ce

**splendide carillon  
Grand Luxe S. H. D.**

Évitant les intermédiaires, en provenance directe de nos usines, il vous donnera l'assurance d'une satisfaction réelle en vous offrant toutes les garanties.

*En ronce de noyer, verni, clair ou foncé, comportant un mouvement de tout premier ordre, grâce à ses huit tringles, vous aurez à votre choix deux airs :*

**WESTMINSTER ou les CLOCHES DU JURA**

En choisissant le carillon S. H. D. à prix égal, vous serez assuré d'une qualité supérieure. Notre carillon comporte une garantie absolue par bulletin individuel, numéroté, pour un parfait fonctionnement de dix ans.

**Attention**

des milliers de lecteurs de ce journal connaissent bien les fabrications S. H. D. de réputation mondiale; aussi, nous les avertissons que la production de cet article est encore limitée et leur est exclusivement réservée. N'oubliez donc pas, en passant votre commande, de découper cette annonce en indiquant la gare la plus proche de votre domicile. Ceux qui passeront leur commande dans les quinze jours suivant la parution de cette annonce et enverront leur mandat de 1 000 fr. bénéficieront de la gratuité de port, d'emballage et de frais d'assurances.

**N'attendez pas ! Écrivez aujourd'hui même à :**  
**S. H. D., 106, RUE LAFAYETTE - PARIS**

N° 25 A

*En êtes-vous*



# CAPABLE ?

*Etes-vous capable, dans une réunion, de parler d'autre chose que de votre métier, de votre sport préféré ou du seul autre sujet qui vous passionne ?*

*Etre intarissable sur un sujet — toujours le même — voilà le moyen le plus sûr de vous faire une solide réputation de raseur, surtout auprès des femmes.*

*Si vous voulez plaire, si vous voulez mener une vie de société agréable et pouvoir fréquenter sans gêne des milieux intéressants et vous faire d'utiles relations, il est essentiel pour vous d'être à même de discuter les sujets les plus divers ou, tout au moins, de ne pas être réduit à un silence total et humiliant pendant toute une soirée.*

*Etes-vous capable, par exemple, d'exprimer une opinion valable s'il est question d'économie politique, de philosophie, de droit ou d'histoire ?*

*Etes-vous capable, si l'élément féminin domine, d'aborder avec aisance des sujets comme l'art, le théâtre, la musique, la poésie, le cinéma ou l'actualité ?*

*Non, eh bien ! il n'est pas trop tard pour combler cette lacune, mais hâtez-vous de le faire. Il n'est pas, en effet, d'insuffisance plus préjudiciable en France, car la vie de société y a gardé un intérêt d'autant plus vif que la réussite y est, plus qu'ailleurs, une affaire de relations.*

*Quels que soient votre âge, vos occupations, votre rang social et votre résidence, vous pouvez aujourd'hui, grâce à l'étonnante méthode par correspondance de « formation accélérée », acquérir sans peine et en quelques mois un bagage de connaissances remarquablement adapté aux besoins de la conversation.*

*Vous y gagnerez une assurance et un prestige qui se traduiront très vite par de flatteurs succès dans tous les domaines.*

**GRATUIT.** Demandez dès aujourd'hui notre passionnante brochure n° 870.

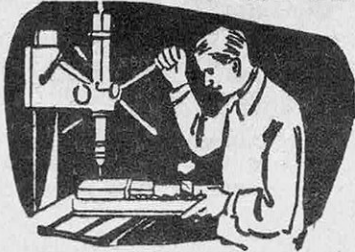
**INSTITUT  
CULTUREL FRANÇAIS**

6, r. Léon-Cogniet, PARIS (17<sup>e</sup>)



Joindre 2 timbres pour frais

## 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 APPLIQUÉE AVEC DESSIN INDUSTRIEL**

**PRÉPARATION AU C. A. P.**

**BATIMENT — ÉLECTRICITÉ**

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

**INSTITUT TECHNIQUE SUISSE - ST-LOUIS V-10 (Ht-Rhin)**

ADRESSE POUR LA BELGIQUE ET LE LUXEMBOURG :

**Établissement TELEVA**

83, rue du Grand-Duc, BRUXELLES-ETTERBEEK

# Voici votre École

C'est la célèbre **ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** où les meilleurs maîtres, appliquant les **meilleures méthodes d'enseignement par correspondance**, vous feront faire chez vous, quels que soient votre résidence et votre âge, les études qui transformeront votre vie.

Les élèves de l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans le commerce, la politique et les arts. Demandez l'envoi immédiat et gratuit des brochures qui vous intéressent en indiquant le numéro.

Vous recevrez ainsi gratuitement une documentation précieuse pour votre avenir.

- Br. 5641. **Toutes les classes du 2<sup>e</sup> degré** ; Brevet du 1<sup>er</sup> cycle ; Baccalauréats. (Plus de mille succès en une seule session.)
- Br. 5648. **Toutes les classes du 1<sup>er</sup> degré** ; Brevets, C. A. P.
- Br. 5654. **Droit** ; Licence ès lettres.
- Br. 5642. **Cours d'orthographe**. Une méthode infailible pour acquérir une orthographe irréprochable.
- Br. 5649. **Devenez écrivain, devenez orateur** pour obtenir le prestige, l'agrément et la fortune. **L'art d'écrire** ; Rédaction courante, Technique littéraire (Contes, Nouvelles, Romans, Théâtre, etc...) ; Cours de poésie, et **l'art de parler** ; Cours d'éloquence, cours de conversation.
- Br. 5656. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie), cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 5643. **Dessin industriel** (toutes spécialités).
- Br. 5650. **Industrie** : Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 5658. **Comptabilité**, Sténodactylo ; l'enseignement le plus moderne pour accéder rapidement aux emplois les mieux rémunérés ; préparation aux C. A. P. et B. P.
- Br. 5644. **Radio** : Certificats de radio de bord (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classe).
- Br. 5651. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **lingerie** permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie, assurent à celles qui le désirent, le moyen de se créer une situation lucrative ; préparation aux Certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 5659. **Carrières des P. T. T.** et des Travaux Publics.
- Br. 5645. **Écoles d'infirmières** et assistantes sociales, Écoles vétérinaires ; **École interarmes, Saint-Cyr**.
- Br. 5652. **Dunamis** (Culture mentale pour la réussite dans la vie).
- Br. 5657. **Initiation** aux grands problèmes philosophiques.
- Br. 5646. **Phonopolyglotte** (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol par le phonographe et le disque).
- Br. 5653. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, etc...
- Br. 5655. **Initiation musicale** : un cours unique qui fera de vous un dilettante éclairé, ou sera la base solide de vos futures études de composition, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École prépare à toutes carrières, donne tous enseignements. Renseignements gratuits.

**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**  
16, RUE DU GÉNÉRAL-MALLETERRE - PARIS (16<sup>e</sup>)

# ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17<sup>e</sup>)  
FONDÉE EN 1917

## Enseignement par correspondance

### JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

**CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE.** La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

**CHOISISSEZ VOTRE SECTION,** le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

### SECTIONS DE L'ÉCOLE

**MATHÉMATIQUES** Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

**SCIENCES PHYSIQUES** De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

**MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ** De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

**C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS** Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Ajustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métré.

**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, Métréur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

**CHIMIE** Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste.

**CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES** Cours de Monteur, Dessinateur Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

**AVIATION CIVILE** Préparation 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 et d'Élèves Radios.

**MARINE MARCHANDE** Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> classe.

**MARINE MILITAIRE** Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

**COMMERCE** Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable et au B. P. de Comptable.

En plus de la Reconstruction des dommages de guerre et des Constructions privées, le PLAN NATIONAL D'ENCOURAGEMENT A LA CONSTRUCTION ET A L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE prévoit l'édification de logements à la cadence de 200 000 par an.

Participez à la **CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS en préparant par correspondance les C.A.P.** — Dessinateur du Bâtiment — Dessinateur d'architecture — Constructeur ciment armé — Métréur — Menuiserie — Charpente. Notice N° 7 B contre 15 frs

### 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.)



**ENCRE** *Stephens'*

English prescription

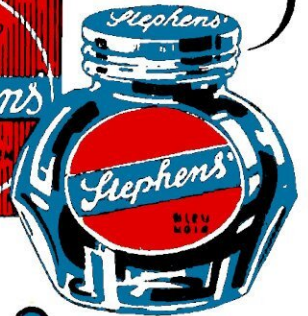
- TONIQUE
- RICHE EN COLORIS
- EXTRA FLUIDE

présentée dans le nouveau flacon

**BOWL-FILL**

STABLE EN TOUTES POSITIONS

La qualité *Stephens'* ne se discute pas



*Stephens'*  
"le stylo qui a du style"

37. RUE DEGUINGAND  
LEVALLOIS-PERRET  
(SEINE)