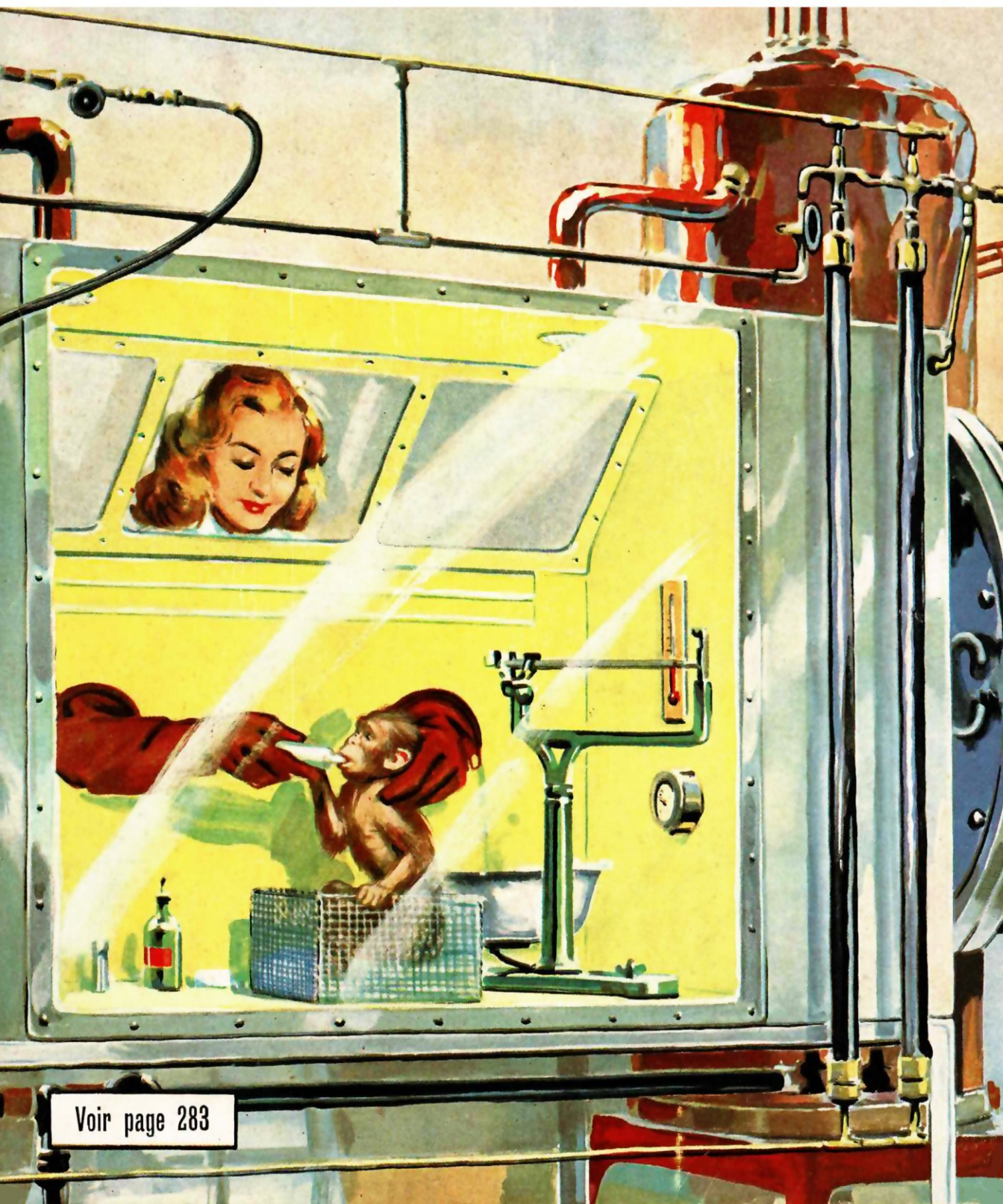


SCIENCE ET VIE

NOVEMBRE 1950

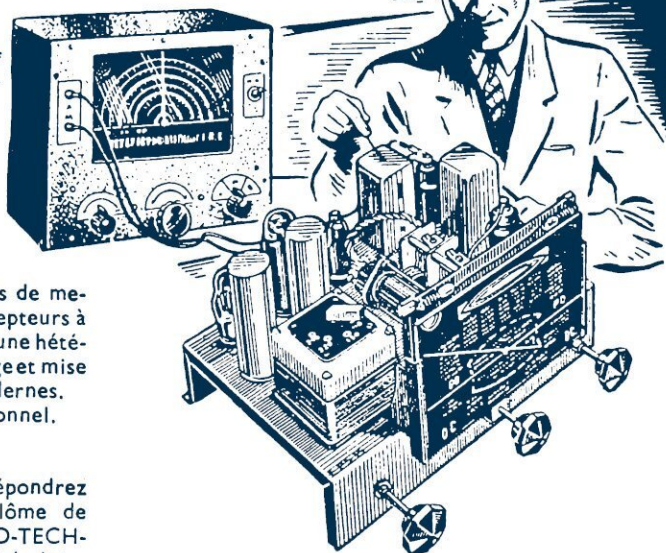
N° 398

75 FRANCS



Voir page 283

COMME EN AMÉRIQUE POUR LA 1^{re} FOIS EN EUROPE L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE DONNE A SES ÉLÈVES :



1° DES COURS

- 15 leçons techniques très faciles à étudier.
- 15 leçons pratiques, permettant d'apprendre le montage d'appareils de mesures, de radio-contrôleurs, de récepteurs à 4, 5, 6 et 8 lampes. Construction d'une hétérodyne modulée. Réglage, dépannage et mise au point d'appareils les plus modernes.
- 12 leçons de dépannage professionnel.
- 4 leçons de télévision.
- 4 leçons sur le radar.
- 50 questionnaires auxquels vous répondrez facilement afin d'obtenir le diplôme de MONTEUR-DÉPANNEUR RADIO-TECHNICIEN, délivré conformément à la loi

2° UN RÉCEPTEUR superhétérodyne ultra-moderne avec lampes et haut-parleur

3° UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE

4° TOUT L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE

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

**LA PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE
PAR CORRESPONDANCE**

AUTRES
PRÉPARATIONS
Aviation — Automobile
Dessin Industriel



DEMANDEZ AUJOUR-
D'HUI MÊME et sans
engagement pour vous
la documentation gratuite.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS-VII^e

Aide sans précédent aux jeunes ménages!

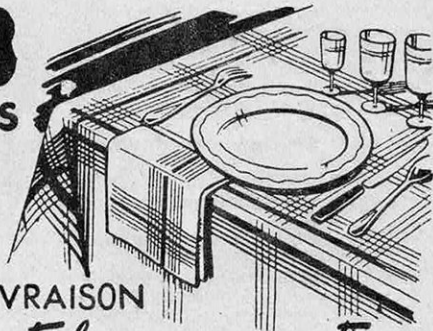
ET A TOUS CEUX QUI AIMENT LE CONFORT



A CRÉDIT

nous vous offrons en toute confiance

168
PIÈCES
POUR



2.500 Frs

A LA LIVRAISON

LE SOLDE EN 7 MENSUALITÉS

de la Fabrique à votre Foyer

1° UNE MÉNAGÈRE ARGENTÉE 120 g.

37 pièces : 12 cuillères, 12 fourchettes, 12 cuillères à café et 1 louche sur métal extra-blanc. Grand luxe.

En évitant les intermédiaires
et avec toutes garanties vous
donnant l'assurance de satisfac-
tion réelle.

UN SERVICE DE 4° 24 COUTEAUX

(12 table et 12 dessert)
garantis indémanchables et inoxydables
en acier fin de Thiers

2° UN SERVICE DEMI-CRISTAL « RÊVE »

à pied, sonnante et brillante,
finement gravé, 50 pièces :
12 verres à madère, 12 verres à bordeaux, 12 verres à eau,
12 coupes champagne, 1 broc, 1 carafe.

UN SUPERBE SERVICE 5° GATEAUX

13 pièces, porcelaine véri-
table, dessins assortis.

3° UN SERVICE DE PORCELAINE « MARGUERITE »

Véritable,
44 pièces.

UN MAGNIFIQUE CADEAU DE 6° VALEUR

à tout acheteur avant la
fin de l'année.

Reprise ou remboursement immédiat en cas de non-satisfaction. Écrivez sans tarder pour passer vos commandes. Celles-ci vous seront expédiées après confirmation FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE à votre domicile sans aucun dérangement. (Cette offre ne sera pas renouvelée). Demandez-nous, dès aujourd'hui, sans engagement de votre part, toute la documentation gratuite pour profiter de notre aide aux jeunes ménages.

Pour profiter de cette offre,
demandez la documentation
complète et le catalogue
illustré dès parution de
cette Revue

Les envois sont assurés d'office contre casse et tous risques. Vous réglerez à la réception 2.500 FRANCS et le solde en 7 mensualités.

Conditions spéciales pour paiement comptant.

Tous ces articles sont garantis par bulletin individuel de 10 ans.

ORFÈVREURIE FABRIQUE-UNION

47, RUE DE LA VICTOIRE - PARIS-IX^e

VISITEZ NOTRE HALL D'EXPOSITION

Métro : Le Peletier ou Chaussée-d'Antin

Autobus : 43, 49, 32, 26, 74, 67, 85

JE N'AI QU'UN REGRET

c'est de n'avoir pas connu plus tôt

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au prestigieux enseignement par correspondance de la plus importante école du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse.

- Br. N° 17.821. **Enseignement du second degré** : Classes complètes depuis la onzième jusqu'aux classes de Lettres supérieures et de Mathématiques spéciales ; préparations aux Examens d'admission au Brevet du 1^{er} cycle, aux Baccalauréats.
- Br. N° 17.831. **Enseignement du 1^{er} degré** : Classes complètes, préparation au C. E. P., aux Brevets, au C. A. P.
- Br. N° 17.837. **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Lettres, Sciences) ; Bourses de Licence, P. C. B., Professorats (Lettres, Sciences, Langues vivantes, Professorats pratiques), Inspection primaire.
- Br. N° 17.834. **Grandes Écoles spéciales** : Administration, Agriculture, Industrie, Travaux Publics, Mines, Commerce, Armée, Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Ecoles vétérinaires, France d'Outre-Mer.
- Br. N° 17.839. Carrières de l'**Agriculture** et du **Génie rural**.
- Br. N° 17.830. Carrières de l'**Industrie**, des **Mines** et des **Travaux Publics** : Ingénieur (Diplôme d'Etat), Sous-Ingénieur, Dessinateur, Conducteur, Chef de chantier, Contremaître, etc., dans toutes les spécialités (Electricité, Mécanique, Automobile, etc.), Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels.
- Br. N° 17.833. Carrières du **Commerce** et de la **Comptabilité** (Administrateur commercial, Secrétaire commercial, Correspondancier, Sténo-dactylo, Représentant, Services de publicité, Comptable, Teneur de livres), de l'Industrie Hôtelière, des Assurances, de la Banque et de la Bourse. Certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels, Diplôme d'Expert-Comptable.
- Br. N° 17.826. **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, École nationale d'Administration.
- Br. N° 17.825. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture**.
- Br. N° 17.832. Carrières de la **Marine Marchande** : Pont, Machines, Commissariat.
- Br. N° 17.824. Carrières de la **Marine de Guerre** (Écoles d'Officiers, de Sous-Officiers, de Techniciens).
- Br. N° 17.829. Carrières de l'**Aviation** : Pilotage, Navigation, Industrie aéronautique.
- Br. N° 17.822. **Radio**, Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 17.835. **Langues vivantes** : Anglais, Allemand, Russe, Espagnol, Italien, Arabe ; Tourisme.
- Br. N° 17.827. **Études Musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'orchestre, Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Instruments de Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- Br. N° 17.838. **Arts du Dessin** : Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorats, Cours universel de Dessin.
- Br. N° 17.823. **Métiers de la Couture**, de la **Coupe**, de la **Mode** et de la **Lingerie** : Petite main, Seconde main, Première main, Vendeuse-retoucheuse, Coupeur, Coupeuse, Modéliste, Lingère, Modiste, Haute Mode, Corset, Chemiserie, Certificats d'aptitude professionnelle, Professorats.
- Br. N° 17.836. Carrière des **Lettres** : Secrétariats (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique) ; **Journalisme** ; l'**Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et l'**Art de parler** en public (Éloquence usuelle).
- Br. N° 17.828. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de sons.
- Br. N° 17.840. **L'art de la Coiffure** et des **Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

Outre la brochure qui vous intéresse, demandez tous les renseignements et conseils spéciaux dont vous pouvez avoir besoin. Ils vous seront fournis à titre absolument gracieux et sans aucun engagement de votre part.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

I.ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Boul. Exelmans, Paris (XVI^e) ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon.

HANDY · LAPIERRE · CINÉ-GEL · JOINVILLE · ERCSAM · GIC · LAPIERRE · HANDY · CINÉ-GEL · JOINVILLE · ERCSAM · EMEL · MEOPTA · PAILLARD

Qu'elles étaient belles...

**VOS
VACANCES!**



BEAUX INSTANTS

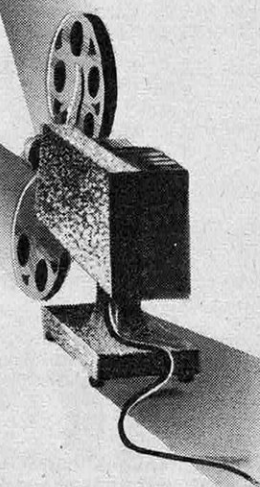
REVIVEZ CES

EN ACHETANT
AU COMPTANT OU A CRÉDIT
L'APPAREIL DE PROJECTION
DE VOS RÊVES CHEZ:

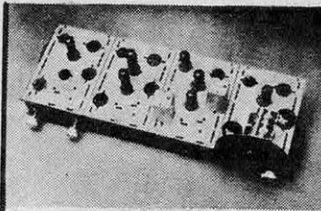
le Grand Spécialiste

PHOTO-HALL

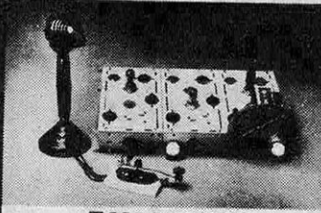
**5, RUE SCRIBE . PARIS . OPÉRA
CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO**



PAILLARD · GIC · EMEL · MEOPTA · ERCSAM · JOINVILLE · CINÉ-GEL · HANDY · LAPIERRE



RECEPTION



EMISSION



AMPLIFICATION



LA SEULE ÉCOLE DANS LE MONDE

utilisant

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

(DES MILLIERS DE SUCCÈS)

Apprendre devient une distraction passionnante et vous gagnez des mois sur les autres enseignements.

Les élèves de l'I.E.R. reçoivent pour leurs études de Radio :
330 pièces et tout l'outillage pour **CONSTRUIRE 150 MONTAGES**

10 appareils de mesure — 6 émetteurs d'amateur

14 amplificateurs pick-up — 34 récepteurs, etc...
du poste à galène au superhétérodyne 7 lampes push pull qui sera votre récepteur familial.

Toutes ces réalisations fonctionnent et restent la propriété de l'élève. (Ce ne sont pas des postes ordinaires du commerce, mais mieux, des montages de laboratoire, spécialement conçus dans le but pédagogique.

plus de 100 LEÇONS

AUTRES PRÉPARATIONS :

OFFICIER DES TRANSMISSIONS

ASSISTANT DE TELEVISION

ELECTRO-TECHNICIEN

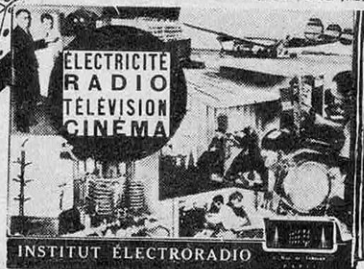
ELECTRICIEN AUTO

CINEASTE

S.N.C.F.

DEMANDEZ
AUJOURD'HUI
le programme complet
de nos cours par
correspondance.

(Joindre 30 frs. pour tous frais)



INSTITUT ELECTRO-RADIO

6 RUE DE TEHERAN, PARIS, 8^e

INSTITUT
ELECTRO-RADIO
RADIO
ÉLECTRICITÉ
LEÇON N° 10
IMPRIMERIE

Un Examen
très sérieux
sur le

SEMFLEX

O T O M A T I C

OBJECTIF

Flor Som-Berthiot f : 3,5 de 75 mm.

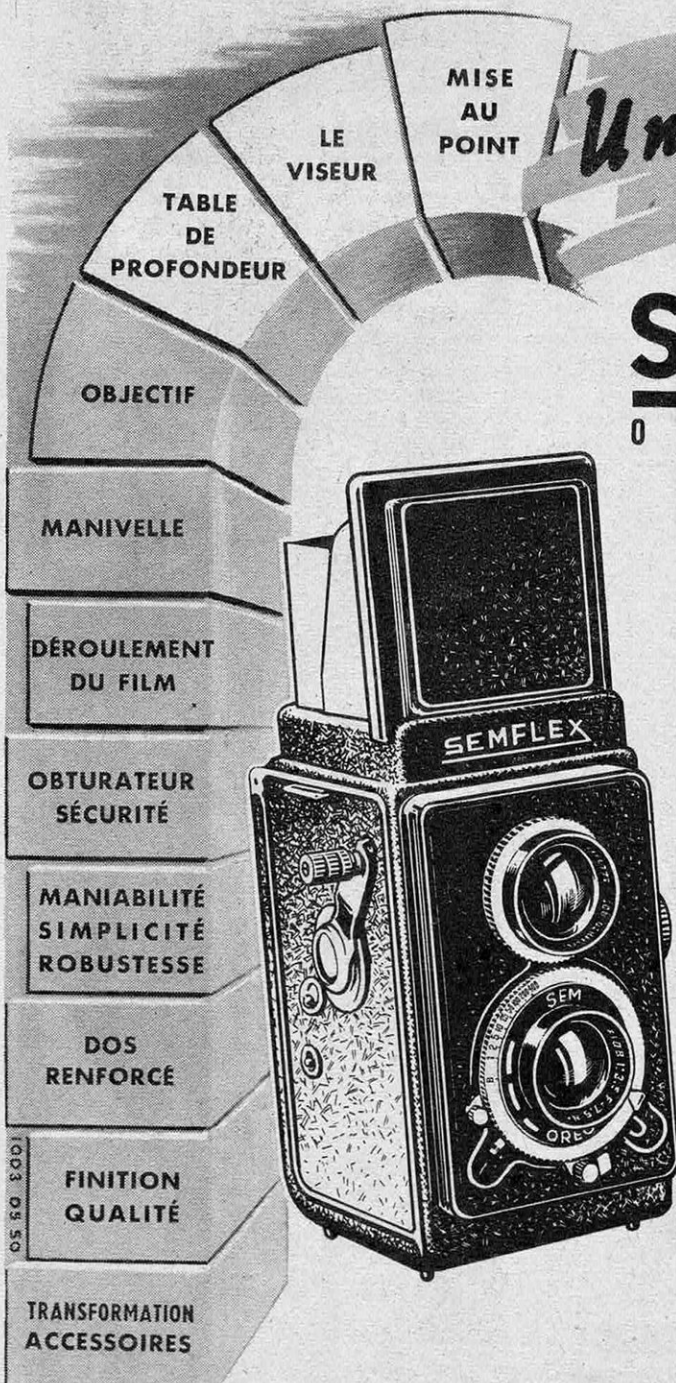
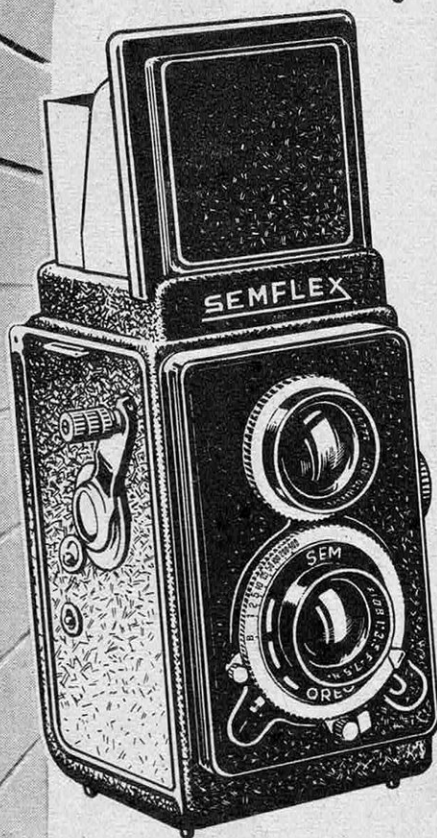
Son nom d'une part, sa marque d'autre part, témoignent déjà suffisamment en faveur de cet objectif : mais quelques précisions techniques ne sont pas inutiles pour expliciter les qualités d'un modèle de ce renom.

Sa grande ouverture relative f : 3,5 permet à l'amateur de photographier les sujets de son choix, même quand les conditions d'éclairage sont défavorables ; et le champ correspondant au format utile dépasse 53 degrés.

Mais ces caractéristiques, intéressantes par elles-mêmes, acquièrent encore plus de prix du fait de la parfaite netteté des images : on jugera du degré auquel elle arrive en apprenant que la définition atteint 8 microns (millièmes de millimètre), soit 60 traits au millimètre, au centre du champ, et 16 microns, soit 30 traits au millimètre, sur les bords.

Enfin, un traitement antiréfléchissant approprié des surfaces de l'objectif augmente sa transparence, en même temps qu'il accuse le contraste des images.

Le FLOR SOM-BERTHIOT f : 3,5 de 75 mm est donc un objectif de grande classe, véritable pierre d'angle de l'édifice photographique que constitue le SEMFLEX OTOMATIC.



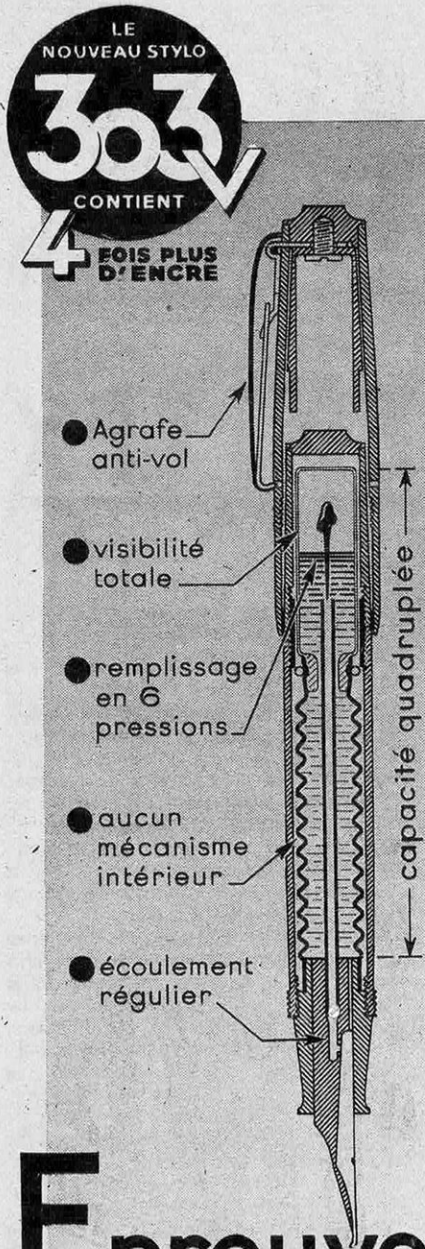
En tête DES 6x6 FRANÇAIS



SEM - AUREC (HAUTE-LOIRE)

SEMFLEX OTOMATIC II. Flor Berthiot I : 3,5... 36.000 frs.

SEMFLEX NON AUTOMATIQUES : Semflex II. Flor Berthiot I : 3,5... 26.550 frs — T. 950. Berthiot I : 4,5... 14.700 frs.



E prouvez
la réelle supériorité
technique du **303**
Breveté par les Établissements

STYLO MINE

Usines et Bureaux: 2, rue de Nice...Paris

YAC

CLASSEURS VERTICAUX

FICHIERS STATIBOX

BUREAUX
TABLES
TABOURETS
RAYONNAGES
FICHIERS VISIBLES
FORINDEX

CAVALIERS DE SIGNALISATION

BACS DE CLASSEMENT

ARMOIRES VESTIAIRES

FOURNITURES DE CLASSEMENT

DOSSIERS SUSPENDUS
C.V.S.

Y.A. CHAUVIN

YAC

6, RUE AUX OURS, PARIS, 3^e
TEL. TUR. 84-35 (9 LIGNES)

GUIDE GRATUIT

pour choisir à domicile une véritable "Besançon" !

Offre d'une Fabrique d'horlogerie réputée
aux vrais amateurs de bonnes montres.

Cherchez-vous, pour un prix modique, une bonne montre simple, mais robuste et précise?... Ou un luxueux remontoir en or?... Ou bien encore un modèle "dame", à la fois petite merveille de précision et véritable bijou travaillé avec art?... Tout cela vous le trouverez, sans vous déranger en demandant aujourd'hui (voir ci-dessous) le bel album illustré *gratuit* que vous offrent les Fabriques Tribaudeau qui ont "34 de siècle d'expérience".



N 1.102 - Montre-bracelet **OR**,
ronde à cornes, pour Homme,
mouvement ancre, 15 rubis,
bracelet cuir, cadran relief.
Frs : 24.900. Garantie un an.

BON pour album illustré (à envoyer aux Fabriques Tribaudeau Besançon-Doubs, Serv.S.V., avec 15 frs en timbre pour frais).

NOM _____

RUE _____

VILLE _____

Triba
fabrique à BESANÇON
depuis 1876

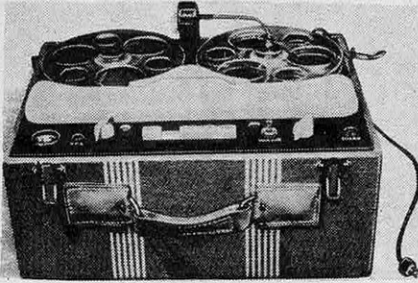
Demandez aujourd'hui
votre "guide" Tribaudeau

présentant plus de 100 modèles
hommes et dames et aussi un
choix attrayant de bijoux et
d'orfèvrerie. Découpez ou recopiez
le bon ci-contre.

FABRIQUES TRIBAUDEAU A BESANÇON

UNE GAMME D'ENREGISTREURS
MAGNÉTIQUES SUR RUBAN, RÉPONDANT
À TOUTES LES APPLICATIONS

BUREAU
MUSIQUE
INDUSTRIE
TRAFIC

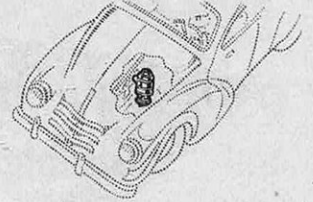


Une production de la Société



ZOGABAX
DIVISION ÉLECTRONIQUE
12, rue de l'Arcade, 12
PARIS-VIII^e — Anj. 75-66
(PUBL. GEAD)

LE FILTRE D'AIR
SUPERTUBIX
VÉRITABLE POUMON DE VOTRE MOTEUR



LE FILTRE D'AIR
SUPERTUBIX

EST LE RÉSULTAT
de 30 ANS d'EXPIÉRIENCE et de recherches
dans le domaine du DÉPOUSSIÉAGE

- capte +99% des poussières
- (c'est-à-dire la totalité de celles nuisibles au moteur)
- économise l'huile et le carburant
- diminue les frais d'entretien
- s'amortit en quelques semaines

"LE SUPERTUBIX PROLONGE LA VIE DU MOTEUR"

Demandez aujourd'hui même
la notice "SUPERTUBIX 611"

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ACCESSOIRES POUR GAZOGÈNES ET AUTOMOBILES
S I A G A
64, RUE DE MIROMESNIL, PARIS (8^e) - LABORDE 32-75

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.

NOM _____ (Dépt. K.57)

ADRESSE _____

A l'Institut Linguaphone 12, Rue Lincoln, Paris (8^e)

Veillez 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.

325

Une réussite **TECHNIQUE**
pour les **TECHNICIENS**



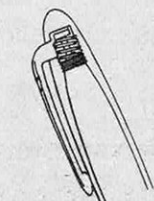
CAPUCHONS

CHROMÉ

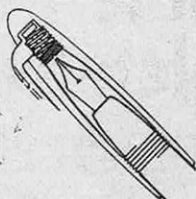
2.200 Fr.

DOUBLÉ OR
LAMINÉ

3.500 Fr



CLIP A RESSORT
BREVETÉ
INGENIEUX, PRATIQUE.
ROBUSTE, REND LE
STYLO IMPERDABLE.



CAPUCHON ETANCHE
VERROUILLAGE DE SE-
CURITÉ STRICTEMENT
CALIBRÉ. AUCUN RISQUE
DE FUITE.



PLUME OR 18 C"
INUSABLE
FORTE EPAISSEUR.
POINTE IRIIDIUM. SOUPLE.
DOUCE. RESISTANTE.



CONDUIT A
ÉCHELLE
SCIENTIFIQUEMENT CAL-
CULE. ASSURE UN DEBIT
RÉGULIER ET CONSTANT.

Fruit d'une expérience d'un demi-siècle,
d'une technique éprouvée et d'une pré-
sentation magnifique, sobre et élégant,
le **2000 de Bayard** est un stylo de
classe que son prix populaire met à la
portée de tous : c'est vraiment l'instru-
ment de travail du technicien !

LE **2000** DE
BAYARD
sans reproche

LE 1^{er} STYLO FRANÇAIS
DE 1.400 A 5.000 FR

M. GAUBERTI

DES MILLIONS D'USAGERS UTILISENT LE MÊME BAYARD DEPUIS 20 ANS

choisissez VOS CRAYONS
ALASKA
 Conté
 selon l'usage
 QUE VOUS EN FAITES



R.-L. Dupuy

de 6 B à 2 B - DESSIN ET CROQUIS
 de 6 B à H - ARCHITECTURE
 de 2 B à 3 H - DESSIN INDUSTRIEL
 de 2 B à H - TRAVAIL DE BUREAU
 de F à 9 H - DESSIN DE PRÉCISION

AMPLIFIÉE

RÉSEAU

TÉLÉPHONIE



Une installation
 "INTERVOX"
 vous assure
 Sécurité, Gain de Temps
 Productivité

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

INTERVOX

RÉFÉRENCES :
 MINISTÈRES
 HOPITAUX
 INDUSTRIES
 COMMERCE

Le Cœur de votre entreprise

2, Rue Montempoivre et 6, Rue Victor Chevreuil - PARIS XII^e - Tél. : DID. 03-92

G.I.P.R.

DEMANDEZ NOTICE N° 341

Faites de la photo d'intérieur

GRACE A LA
PELLICULE

**ULTRA
SENSIBLE**

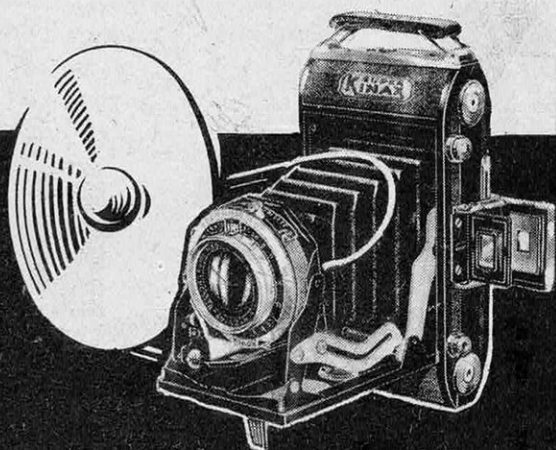


STUDIO N.P.E.

*Et... opérez en toute
certitude avec le*

KINAX
ET SON
KINAFASH

ADAPTABLE SUR TOUS LES APPAREILS



A CRÉDIT

Aux lecteurs de ce périodique
nous offrons sans formalité

CARILLON GRAND LUXE 2 CHANTS

GARANTI 10 ANS (Bon numéroté joint)

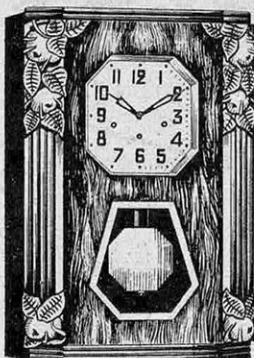
Noyer ou chêne artistiquement sculpté. Mouvement laiton de qualité sélectionnée, sonnant à chaque quart d'heure les cloches de

Westminster

ou les

Cloches du Jura

Ce magnifique carillon, joie des foyers, ne peut se comparer aux articles similaires vendus couramment dans le commerce. Vous aurez, à crédit, une qualité **SUPÉRIEURE** directement du fabricant spécialisé.



1 000 frs

à la réception de l'envoi et 7 versements mensuels de 2 000 frs

Au comptant, tous frais compris, à domicile : 14.250 frs

Vente à crédit uniquement pour la France métropolitaine et l'Afrique du Nord. Joindre fiche de salaire ou certificat de domicile. Ces pièces seront renvoyées.

COLONIES. — Prière de joindre 2 000 frs à la commande. Catalogue général contre 2 timbres.

Montre de précision

Mouvement suisse

2 poussoirs, lumineuse, antimagnétique, verre incassable, avec bracelet cuir.

Bon de garantie : 1 AN

2 975 frs

Colonies : 1 475 frs C. A. F.

Envoi à domicile contre remboursement.

Frais de poste en sus.

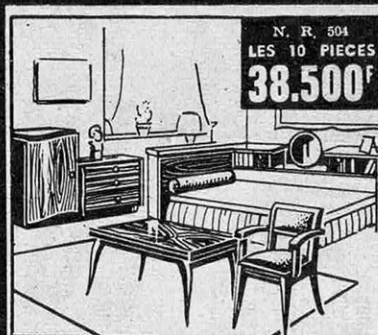
ÉCRIVEZ DE SUITE A :

MESSAGER SCIENCES

23, Faubourg-Montmartre, PARIS-9^e

CROZATIER MEUBLES

LA MAISON RÉPUTÉE
POUR SA LOYAUTÉ



Livraison immédiate et gratuite
DANS TOUTE LA FRANCE

Frais de déplacement remboursés

4 étages de meubles

CROZATIER MEUBLES

47, bd Diderot, PARIS-12^e
à 300 m. Gare Lyon

GRANDES FACILITÉS DE PAIEMENT

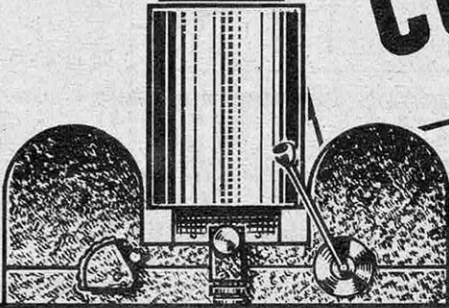
BON GRATUIT pour le nouveau « catalogue 1951 S. V. »

Automobilistes!
ayez toujours à portée de la main un boîtier électrique
WONDER



★ La Pile Wonder ne s'use que si l'on s'en sert !

**RÉDUIRE
REPRODUIRE
CONSERVER**



Vos documents,
plans, modèles, formules,
brevets,
pièces comptables,
archives, etc... avec

L'INDISPENSABLE
MICROFILM
SORETEX

universel, d'un prix accessible
à toutes les activités
Le plus moderne des microfilms

NOTICE S V GRATUITE SUR DEMANDE

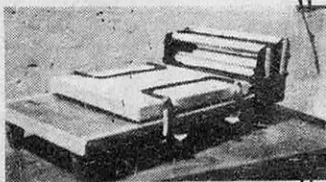
RÉDUIRE
REPRODUIRE
CONSERVER



ALSAPHOT

177, RUE DE COURCELLES - PARIS 17^e - TEL. GAL. 61-84 & 61-89

Vous
qui avez
un besoin
constant



D'IMPRIMÉS :

manuscrits, rapports, plans et dessins secrets, musique, bulletins, convocations, 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)
Sur demande gratuitement Notice n° 7

LA MANUFACTURE D'HORLOGERIE

MONDIAL

10, RUE DES FORTENOTTES "précision"
BESANCON MARQUE DÉPOSÉE

Vous recommandez ses
Montres sport DE qualité

MOUVEMENT SUISSE AVEC RUBIS
N° 991 **1450 F.**
AVEC GRANDE TROTTEUSE CENTRALE
CADRAN LUMINEUX
N° 992 **1950 F.**

Montres 15 rubis

HOMMES - PUNAISE EXTRA PLATÉ
N° 993 **2500 F.**
ETANCHE LUMINEUSE
N° 994 **2950 F.**

DAMES
SPORT N° 995 **2950 F.**
LUXE VERRE OPTIQUE
N° 996 **3950 F.**

TOUTES MONTRES VENDUES AVEC BULLETIN DE GARANTIE
CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT JOINT A LA COMMANDE
FRAIS D'ENVOI EN SUS
LUXUEUX CATALOGUE N° 99 GRATUIT SUR DEMANDE

CH. LEMONNIER 20550



Nouvelle présentation
de la COLLE BLANCHE

FLEXO-TUB

(tube formant pinceau)
PRATIQUE et ÉCONOMIQUE

MODE D'EMPLOI



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



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

3. ÉTENDRE LA COLLE.

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

ADHESINE

Fabrication *Corrector*

la triple colle blanche parfumée



Soyez **ARTISTE!**

Apprenez chez vous

Dessiner n'est plus un privilège réservé à quelques uns. Aujourd'hui, même si vous n'avez jamais tenu un crayon, vous pouvez facilement apprendre à faire non pas de vulgaires copies, mais de véritables croquis d'après nature.

Bouleversant les vieilles routines, l'extraordinaire Méthode A.B.C. vous enseignera le dessin par correspondance, en quelques mois, d'une manière à la fois amusante et instructive. Dès la première leçon vous ferez des dessins qui vous étonneront. Ensuite, suivant vos désirs, elle vous spécialisera dans une des carrières pratiques telles que : "Publicité", "Dessin de Mode", "Portrait", "Décoration", "Paysage", "Illustration", etc...

Outre le plaisir de devenir un artiste, vous aurez la sécurité d'avoir entre les mains un véritable métier qui rapporte. Si vous envisagez la vente de vos dessins, ils seront d'un rendement très appréciable.



* Croquis de notre élève Mlle Fangeaux.

GRATUIT : Demandez le luxueux Album de renseignements offert gracieusement : 24 pages, plus de 150 illustrations. C'est un ouvrage captivant qui forme à lui seul une véritable leçon de dessin. Ecrivez aujourd'hui même en envoyant ou recopiant le coupon ci-dessous.

ECOLE A.B.C. DE DESSIN (Stud. A.70)
12, Rue Lincoln (Ch.-Ely.), PARIS (8^e)

Monsieur le Directeur,

Veuillez m'envoyer sans engagement, votre Album illustré sur la Méthode A.B.C. (Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

NOM

ADRESSE

AGE (pour les moins de 16 ans)

Il existe aussi un cours pour les enfants.

Pour la Belgique : 18, r. du Méridien, Bruxelles

Voici les
qualités
à exiger d'un bon crayon

①

Présentation extérieure impeccable, vernis et marquage soignés.

②

Bois de cèdre sélectionné, de Virginie ou de Californie, facile à tailler.

③

Mine à la fois onctueuse et résistante, ne rayant pas le papier et ne "charbonnant" pas.

Trait régulier et homogène couvrant bien le papier et permettant des copies héliographiques très nettes.

Graduation d'une régularité parfaite et scientifiquement contrôlée.

Usure minime.

* Fabrication Suisse de haute précision.

PRISMALO

Le crayon-aquarelle pour le dessin en couleur, la peinture à l'aquarelle, le coloriage des photographies et la décoration. Existe en 36 couleurs.



CARAN D'ACHE
LE CRAYON QUI A BONNE MINE

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



YVES L. DE GRANGENEUVE
 7, Cités-Paradis - PARIS-X^e
 TAITbout 46-64

LE "STENCILOGRAPH"

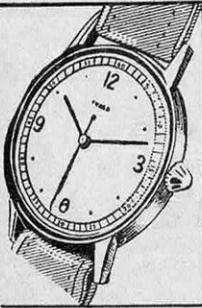
Marque déposée

"Le Crayon qui grave les stencils"

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

EMPLOYEZ LE STENCILOGRAPH

NOTICE C



CRÉDIT

SANS FORMALITÉ
 A PARTIR DE
1500 Frs
 A LA COMMANDE

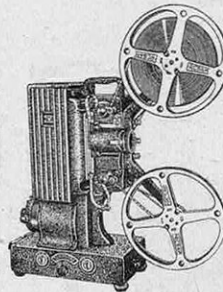
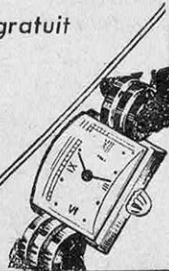
Montres Suisses & Françaises

DE GRANDE CLASSE
 A LA PORTÉE DE TOUS

Catalogue S illustré gratuit
 sur demande aux

ÉTS TYMA

34, rue des États-Unis
CANNES
 (Alpes-Maritimes)



VISIONNEZ

AGRÉABLEMENT ET ÉCONOMIQUEMENT

sur votre écran familial
 tous les films 9^m/5 des
CINÉMATHEQUES
PATHE-BABY,
FILM-OFFICE, etc...

GRACE A NOTRE

SERVICE ÉCHANGE DES FILMS 9^m/5

Demandez nos conditions d'échange
 et notre catalogue-cinémathèque 9^m/5
 — Envoi franco sur demande —

EN MAGASIN :

Le plus grand choix de **CAMERAS,**
PROJECTEURS des meilleures marques
CATALOGUE GÉNÉRAL franco sur demande
DEMANDEZ NOTRE LISTE DE PROJECTEURS
ET CAMERAS D'OCCASION franco sur demande

VENTE - ACHAT - ÉCHANGE PHOTO-CINÉ-MONTMARTRE

53, B¹ Rochechouart, PARIS-9^e - Tél. : TRU.18-94
 Expéditions FRANCE et Territoires d'Outre-Mer

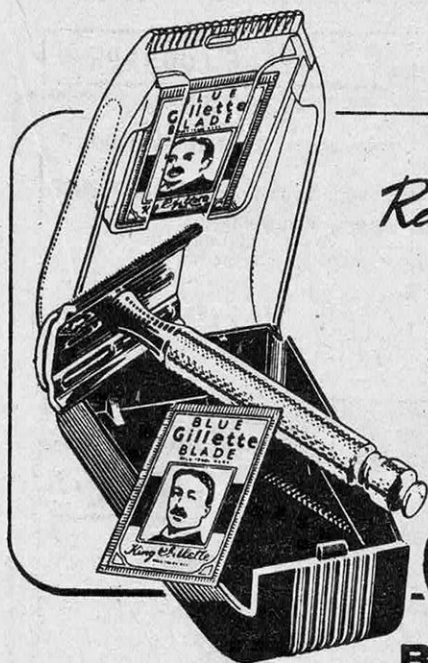


UNE GAMME DE MACHINES A ADDITIONNER ET COMPTABLES



PRODUCTION FRANÇAISE DE
LA MANUFACTURE D'ARMES DE LEVALLOIS
ET DES MACHINES AUTOMATIQUES MODERNES
 DISTRIBUÉE PAR
LA SOCIÉTÉ TECHNICO-COMMERCIALE
DES MACHINES AUTOMATIQUES MODERNES

VENTE ET DEMONSTRATION
 4, PLACE DE VALOIS, PARIS-1^{er}
 TEL. CENTRAL 79-10 et 46-87
 38-30



Rasoir Gillette
"N° 24"

de précision, tout métal,
avec deux lames "Gillette
Bleue". Ecrin Polystyrène
de couleur, couvercle
transparent.

Prix de vente : 375 Frs



LAME GILLETTE BLEUE
75 Frs les cinq

Gillette

RASOIRS & LAMES

Vous devez trouver ces rasoirs et ces lames chez votre fournisseur le plus proche, sinon, écrivez-nous :

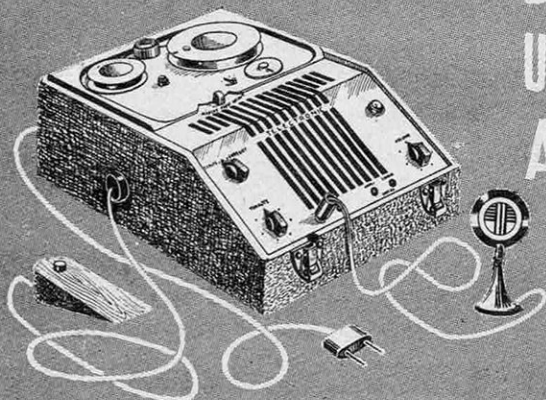
SOCIÉTÉ GILLETTE - 19, rue de la Michodière - Paris-2^e

Téléphone : RICHELIEU 52-25

Adresse Télégraph. : GILRAZOR-PARIS



UN AUXILIAIRE
DANS VOTRE TRAVAIL..
UNE SECRETAIRE TOUJOURS
A VOTRE DISPOSITION..

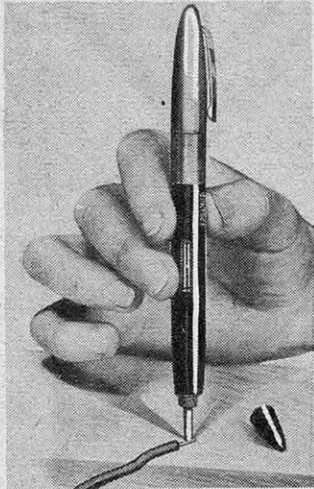


TELECTRONIC - RADIO-FRANCE
4 BOULEVARD PERKING PARIS XVIII^e ETO : 52-71

Pub
GEAD

Vérificateur pour l'Électricité et Stylo à bille de Qualité

L'appareil à double usage
pour chaque électricien



90 à 500 Volts
continu et
alternatif

"Nouveauté"

Prix : 660 Frs

Port et embal-
lage : 70 Frs

Documentation
sur demande



Société CETAL 2 bis, montée des Soldats
LYON-SAINTE-CLAIRE
Demandez à votre fournisseur

PRÉSENT EN TOUS POINTS DE L'ESPACE ET DU TEMPS

UN GARDIEN INCORRUPTIBLE
IGNORANT CRAINTE ET SOMMEIL



TELUS

GARDIENNAGE ÉLECTRONIQUE
CONTRE LE VOL ET L'INCENDIE

Une application extraordinaire des
ULTRA-SONS

Notice et devis sur demande à

Le Téléautomate

24, rue d'Armaillé, Paris (17^e). ÉTOILE.06-30

Une mine de 125 $\frac{m}{m}$ est
couteuse et fragile. Le tube
Taille-Mine Bté S. G. D. G.
l'enrobe et la protège
contre les chocs.

"TECNIC"

*Le meilleur
des Crayons
Mécaniques
Métalliques*

**POUR LE
BUREAU
ET LE
DESSIN**

MUNI DU
NOUVEAU
**DISPOSITIF
TAILLE-MINE**
BTÉ S. G. D. G.

160.F
PARTOUT

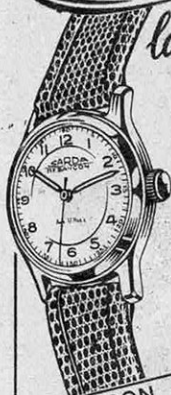
C'EST UNE
CREATION

LES FILS DE CH. VUILLARD
ST CLAUDE (JURA)

"Sésame"

qui continue les traditions de
précision, solidité et durée,
qui ont fait sa réputation.

57 ANNÉES
D'EXPÉRIENCE
garantissent
la Qualité SARDA



...Et il est si facile de faire venir de Besançon même, une véritable "SARDA". Installés à Besançon depuis 1893, les Établissements SARDA vous offrent, en effet, un choix attrayant de Montres, Chronomètres et Chronographes, fabriqués dans la qualité très soignée qui a fait leur réputation de "Maison de confiance"

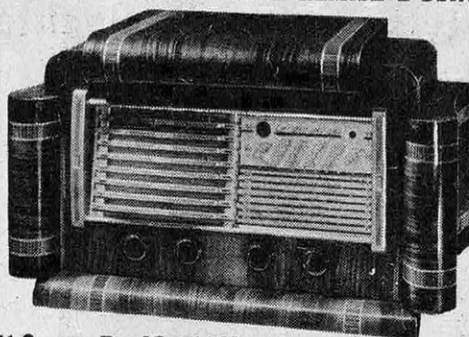
Demandez l'envoi gratuit du "CATALOGUE N° 50-65"

MAISON DE CONFIANCE
fondée en
1893
 PAR H. SARDA

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

A l'essai --: CHEZ VOUS, SANS ENGAGEMENT --:
Quelle meilleure garantie de qualité?
LARGES FACILITÉS DE PAIEMENT
IMPORTANTE REMISE D'USINE



"Super Pacific 10" 10 gammes d'ondes dont 8 O. C. "band spread", 24 circuits accordés, H. F., alimentation secteur, batteries ou mixte

PLUS DE 400 STATIONS REÇUES AVEC GRANDE FACILITÉ

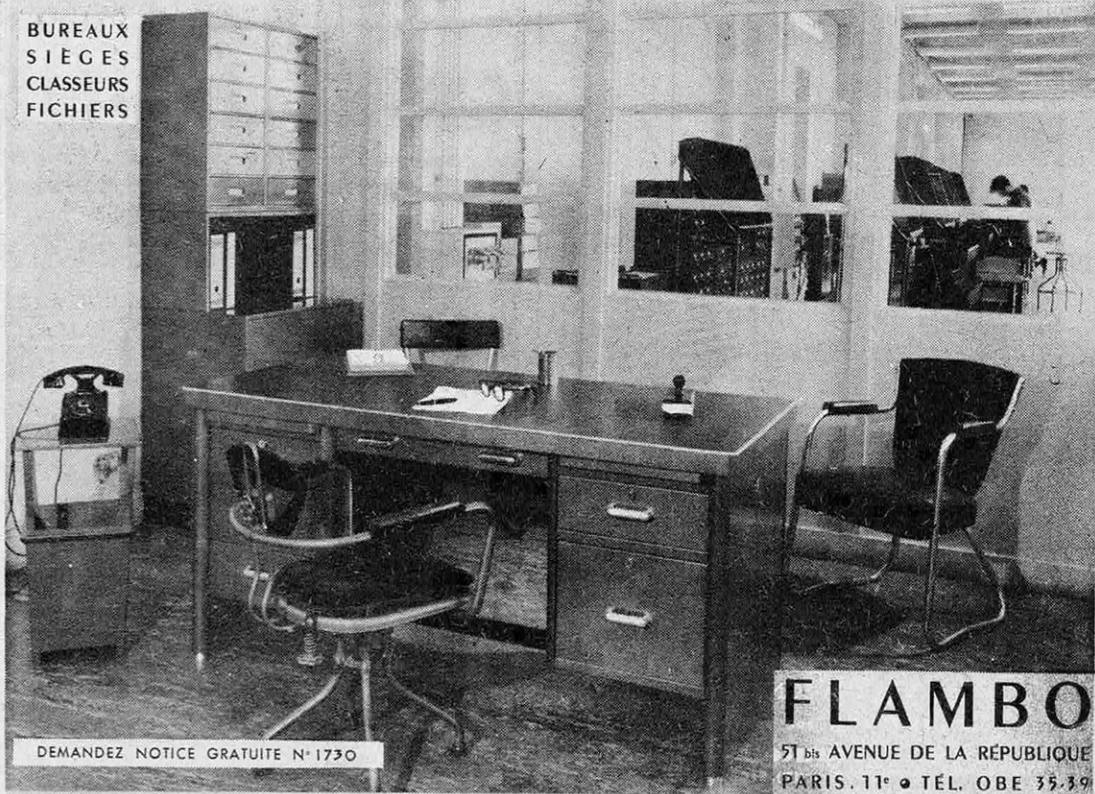
POSTES COLONIAUX DE RÉPUTATION MONDIALE

Demandez immédiatement le catalogue gratuit de nos toutes dernières créations "série 1951", du miniature au radiophono à changeur de disques dotés des tous nouveaux perfectionnements de la technique américaine, à

The New PACIFIC USINE DE PARIS : 26 bis, r. Planchat (20°)

Exp. rapides tous pays (Colonies : paiement 1/2 commande, 1/2 livraison) - Fournisseur des grandes administrations.

BUREAUX
 SIÈGES
 CLASSEURS
 FICHIERS



FLAMBO

51 bis AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE
 PARIS. 11° • TEL. OBE 35.39

DEMANDEZ NOTICE GRATUITE N° 1730

SOMA

présente le
SOMA "COQ"

STYLO DE TRÈS
GRANDE CLASSE

...Et pour vous,
mesdames,
le "Coq Lady"



Dernier mot de la
technique moderne
Capuchon entièrement
renforcé formant une
large bague. Clip à bas-
cule. Fermeture à floc.
plume or
pointe osmiridium

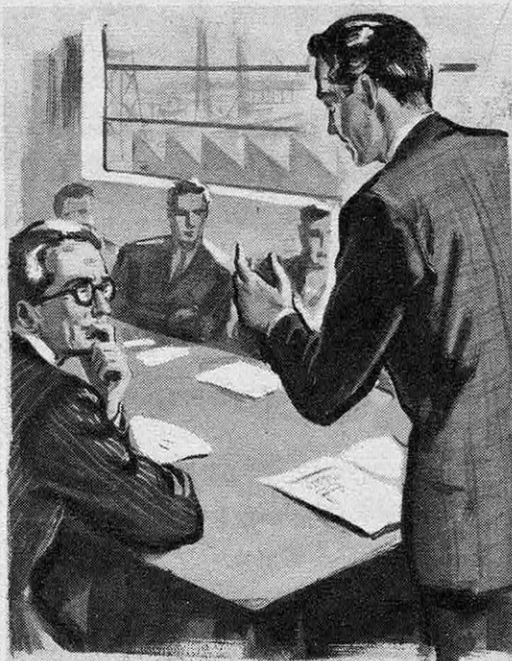
GARANTIE 20 ANS

TOUTE LA GAMME DES STYLOS

SOMA

EST EN VENTE DANS LES PAPETERIES
LES MAISONS SPÉCIALISÉES
ET LES GRANDS MAGASINS

Pour le gros : SOMA, 40, rue Condorcet, PARIS-9^e
TRUdaine 04-63 et 48-91



Trouver de bonnes idées.

Savoir les exposer clairement.

*Mettre naturellement chaleur et
irrésistible persuasion dans son langage.*

*Ignorer la paralysante timidité. Avoir "du
poids", de l'audace et réaliser "vite".*

QUEL JEUNE

ne souhaite ce brillant comportement,
qui aide à "dominer" en toutes
circonstances...?

IL Y A DES CHEFS DE 20 ANS

★

Seule la METHODE PELMAN vous
mettra le pied à l'étrier, même si vous êtes
très jeune, même si votre instruction générale
n'a pas été poussée, même si vous ne
voyez pas encore clairement l'avenir.

Demandez aujourd'hui gratuitement et sans
engagement nos brochures V.I. 74, contre
30 frs en timbres pour frais d'envoi.

INSTITUT PELMAN

MÉTHODE PELMAN
PAR CORRESPONDANCE

176, Boulev. Haussmann, PARIS-8^e

Filiales internationales : LONDRES,
DUBLIN, CALCUTTA, AMSTERDAM,
JOHANNESBURG, MELBOURNE,
STOCKHOLM, DURBAN, NEW-YORK.

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXVIII - N° 398

NOVEMBRE 1950

SOMMAIRE

- ★ OU LES VOLCANS PUISENT-ILS LEUR FANTASTIQUE
PUISSANCE, par H. Tazieff. 267
- ★ DEUX CENT VINGT-CINQ LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES
AU LIEU DE SIX CENTS A VAPEUR, par R. Barjot. 275
- ★ ENTRONS-NOUS DANS L'ÈRE DU TITANE? par Jean
Labadié. 279
- ★ DES GÉNÉRATIONS D'ANIMAUX VIVENT A L'ABRI DES
MICROBES, par H. Farjaud. 283
- ★ DE L'OBSERVATION DU RELIEF A SA RECONSTITUTION
EXACTE, par R. Brest. 289
- ★ LE BLINDAGE DANS LA GUERRE MODERNE, par C. Rougeron. 294
- ★ A CÔTÉ DE LA SCIENCE. 302
- ★ FLÉAU DES CULTURES, LE TAUPIN EST UN ENNEMI
SOUTERRAIN, par J. d'Aguilar 303
- ★ MÉCANISATION ET AGENCEMENT DES BUREAUX, par
P. Charnay 307
- ★ INVENTIONS PRATIQUES 316
- ★ LES LIVRES. 317
- ★ LE « TOURBILLON » RENTRE EN FRANCE. 319
- ★ LA VIE DE LA SCIENCE. 321
- ★ LES ONGLES PEUVENT REFLÉTER CERTAINES DE NOS
MALADIES, par J. Kohlmann. 325
- ★ PANACÉE CORÉENNE, LE GINSENG N'EST APPRÉCIÉ
QU'EN ASIE, par H. Criqui. 329

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

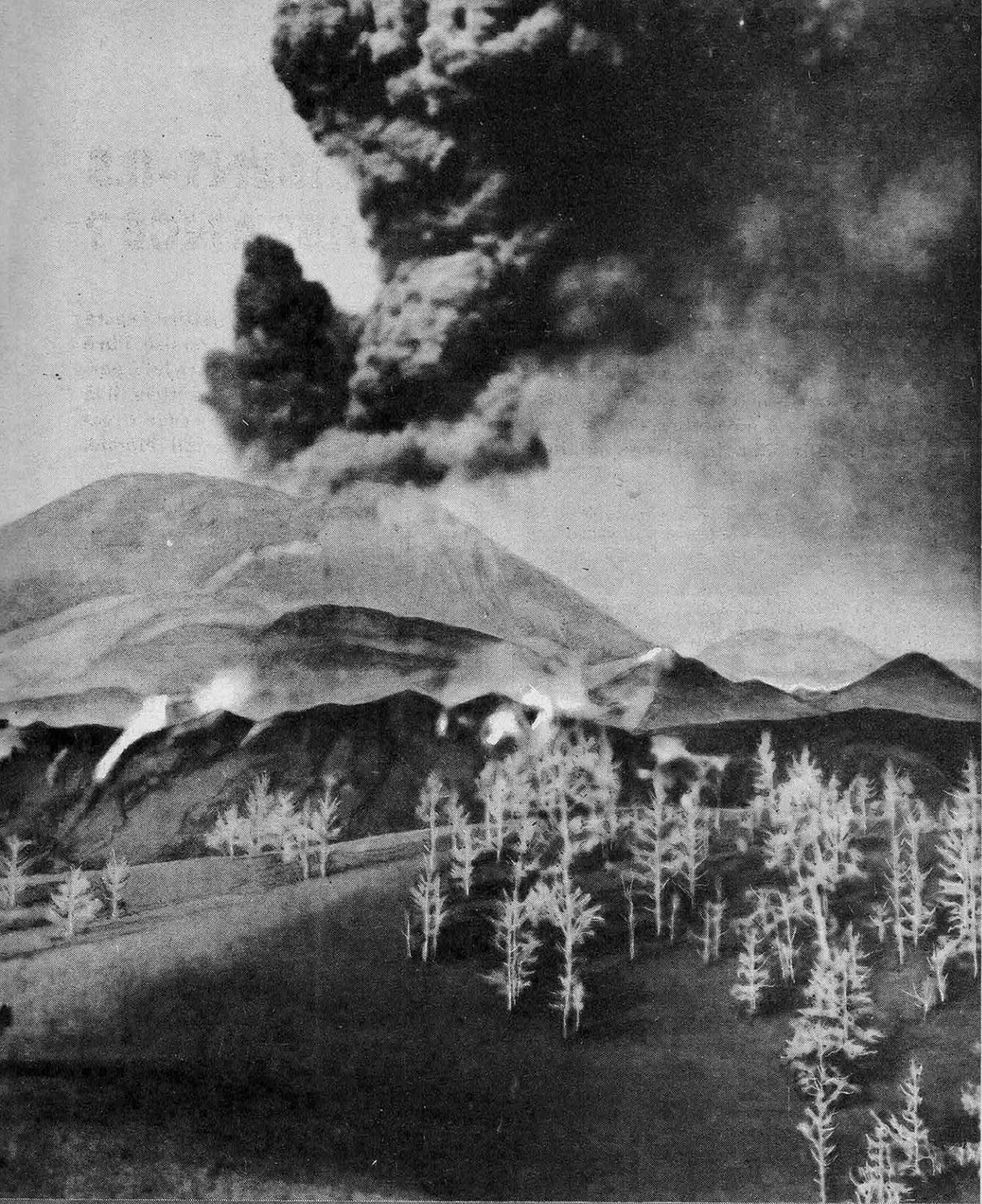
Abonnements. : France et Colonies, affranchissement simple : 750 francs ;
recommandé : 1 100 francs. — Étranger : 1 100 francs ; recommandé : 1 600 francs.

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

ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8, Piazza Madama, Roma. Telefono : 50919.

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

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



● L'un des derniers-nés parmi les volcans du monde, le Paricutin apparut le 20 février 1943 dans la vallée de Cuyiziro (sud-ouest du Mexique) et, par des éruptions répétées, devint, en moins de trois mois, une colline de

plus de 300 m de haut. Dans celle-ci s'ouvrit un second cratère (1943), puis un autre (1944). Remarquer, derrière les arbres gris de cendres, les ejecta tombant sur un cratère ancien. Le volcan porte le nom du village qu'il a détruit.

OÙ LES VOLCANS PUISENT-ILS LEUR FANTASTIQUE PUISSANCE ?

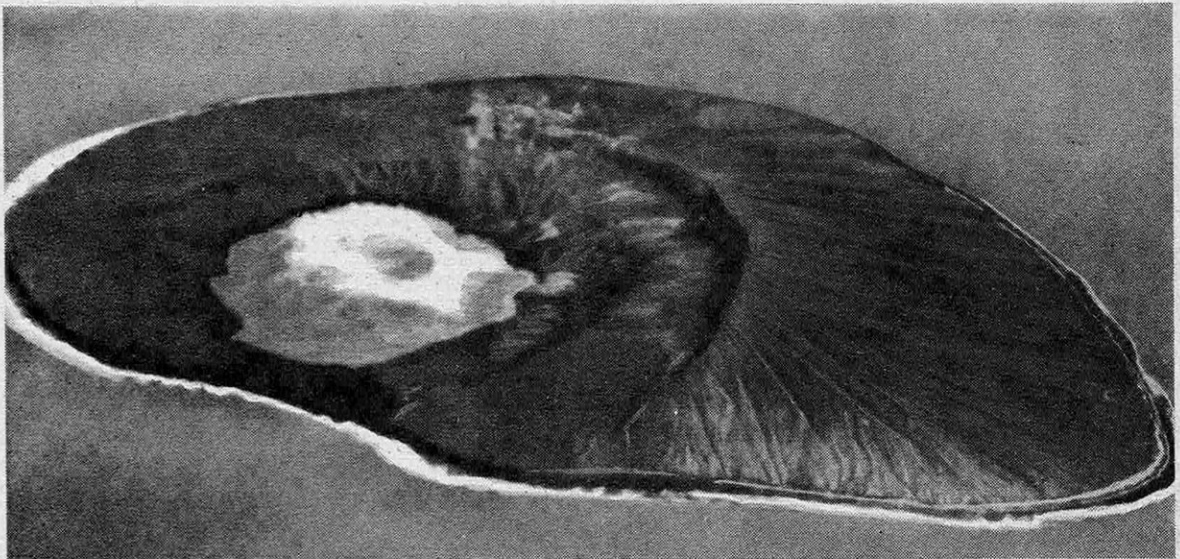
Les causes des phénomènes volcaniques sont aussi mal connues que la nature exacte du noyau terrestre dont ils procèdent. M. H. Tazieff, attaché à l'Université libre de Bruxelles, a exploré les orifices d'une vingtaine de volcans. Son expérience lui a permis de former, sur le volcanisme, la théorie qu'il expose au cours de cet article. Il la développera le 23 novembre, dans la première des conférences que notre revue organise à la salle Chopin en conjonction avec la société Connaissance du Monde.

POUR « l'homme de la rue », un volcan est une montagne conique, du sommet de laquelle s'échappent des flammes et des torrents de laves incandescentes. Et cette image n'est pas fautive : il existe de tels volcans. Mais il en est de bien différents. Cette figuration classique des volcans provient de ce que ceux qui sont le plus connus de nous, Européens, ceux de l'Italie méridionale : le Vésuve, près de Naples ; l'Etna, en Sicile ; le Stromboli, en Méditerranée, sont tous trois des cônes, sinon parfaits, du moins fort bien dessinés. Tous trois émettent de temps en temps des coulées de laves incandescentes, et il arrive que des flammes s'échappent de leur cratère (c'est le cas, unique d'ailleurs, du Vésuve).

Parmi les autres volcans, nous laisserons de côté ceux qui sont « éteints », éteints à coup sûr : très profondément érodés, comme le Plomb du Cantal, ou le mont Kénya, en Afrique orientale, ou encore le Koolau, dans les îles Hawai, ou alors inactifs depuis tellement de millénaires qu'il est permis de les considérer comme morts, tels les puys de l'Auvergne. Nous ne parlerons que des volcans qui sont soit « actifs », soit « dormants ». Nous les appellerons dormants lorsqu'ils sont dans un état de repos plus ou moins profond, séparant deux périodes simplement actives ou violemment éruptives. Durant ce repos, seuls des gaz, des fumées et des vapeurs s'échappent en certains points de l'appareil volcanique ; on les

● Cet îlot surgit du Pacifique en juin 1927, en un endroit qui avait déjà été le théâtre, en 1883, de la plus formidable éruption des temps modernes, celle qui pulvérisa l'île de

Krakatoa. Quatre jours après sa réapparition, l'îlot disparut de nouveau, puis revint à la faveur d'une nouvelle éruption. Ci-dessus, la mer a pénétré dans le cratère (à gauche).



SCIENCE ET VIE

appelle « fumerolles ». Un volcan peut « dormir » durant des siècles, puis se réveiller et semer la destruction ; ainsi le vieux Vésuve en l'an 79 : les habitants de Pompéi le croyaient si bien éteint qu'ils ne le considéraient pas comme un volcan...

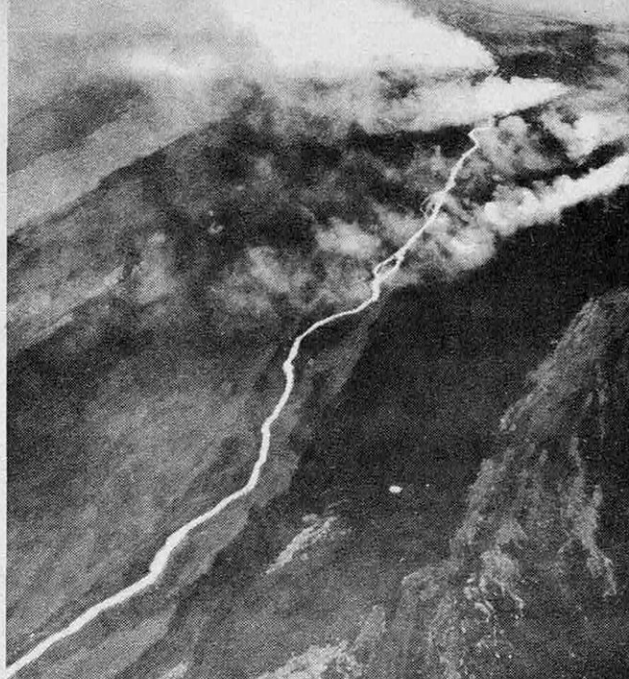
Le volcan, lorsqu'il ne dort pas, est en état d'activité, plus ou moins modérée, ou en état d'éruption. Ne sont en état d'activité presque permanente que quelques-uns des 520 volcans « vivants » actuels, et tous sont caractérisés par le caractère « basique » de leurs laves (1).

Tous les autres sont dormants entre leurs éruptions.

Sept types d'activité

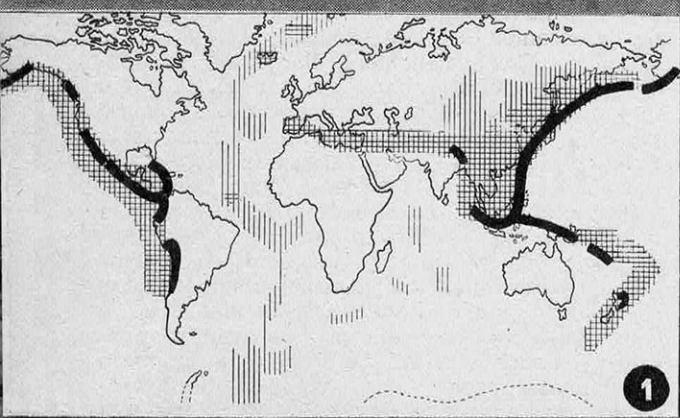
Si un cône percé d'un orifice plus ou moins grand en son sommet est la forme la plus habituelle d'un volcan, on rencontre cependant

(1) On dit qu'une roche est basique lorsque sa composition chimique comporte une faible proportion de silice (SiO_2), moins de 60 % environ ; les laves de ce type portent des noms divers en rapport avec leur composition, mais qu'en gros nous pourrions appeler « basaltes ». Les roches volcaniques « acides », par contre, titrent de 60 jusqu'à près de 100 % de silice. Ce sont des « andésites », des « rhyolites », des « liparites », etc. Les premières sont caractérisées par leur grande fluidité à l'état fondu, les secondes par leur viscosité élevée.

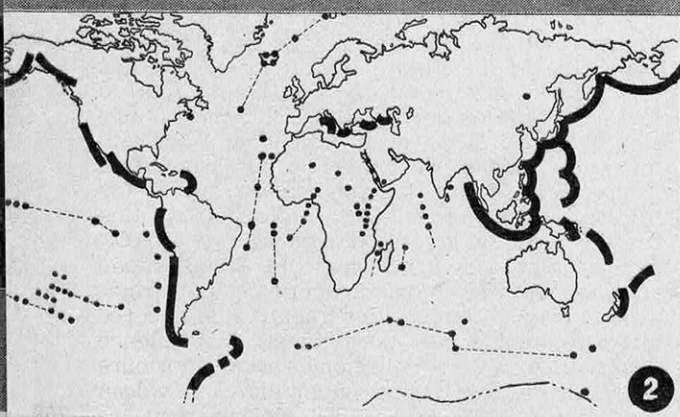


AU MAUNA LOA (Hawaï), les laves s'écoulent, incandescentes, avant d'être voilées par une pellicule solide.

PARALLÈLE ENTRE LES SÉISMES...



...ET LA RÉPARTITION DES VOLCANS



aussi des édifices volcaniques dénués de cratère (montagne Pelée), comme aussi des « cratères » presque sans montagne (Laki, en Islande).

La forme de l'édifice et celle de la gueule ouverte sur la cheminée d'alimentation dépendent essentiellement du type d'activité, type intimement lié à la nature chimique des laves.

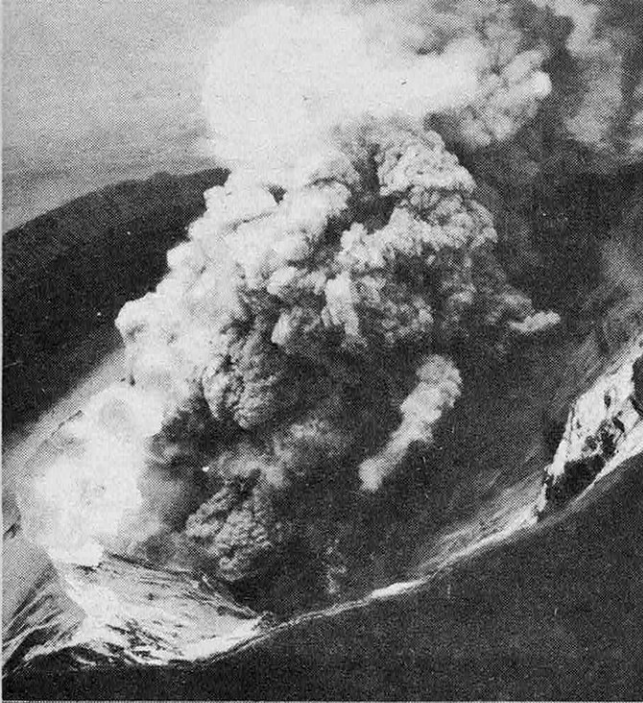
Il existe, en bref, sept types principaux d'activités (plus des types intermédiaires). Les voici, dans l'ordre croissant de violence de leurs manifestations explosives.

1° Éruption de « fissures » (Laki en 1783, et le début de l'éruption du Kitouro-Mouhouboli au Congo en 1948). Par une fissure qui s'ouvre brutalement dans la croûte terrestre, une lave basaltique, très chaude (1 100 à 1 250°) et très fluide, s'épanche et ruisselle en vastes coulées sur le pays. Les dégâts peuvent être immenses, la lave recouvrant champs et demeures, comblant les vallées des rivières, faisant éventuellement fondre des glaciers et provoquant ainsi de terribles inondations et avalanches de boues. Le Laki, en 1783, tua 10 000 humains et 230 000 têtes de bétail. Ce genre d'éruption est relativement très rare actuellement.

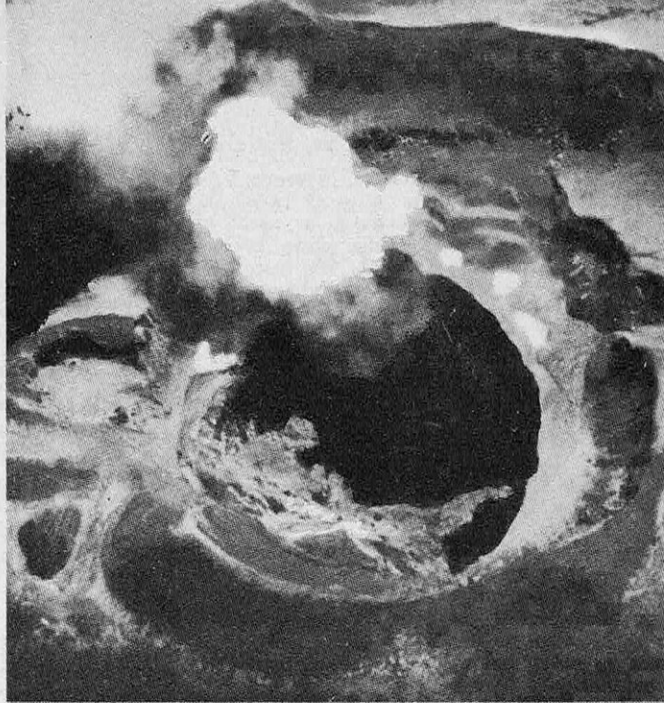
2° Activité et éruptions « hawaïennes » (Mauna Loa et Kilauea à Hawaï, Niragongo et

1 Répartition des tremblements de terre dans le monde, avec indication de leur profondeur maximum, très grande (en noir), grande (quadrillé) ou moyenne (en traits).

2 Répartition des volcans : les traits gras indiquent ceux qui sont disposés en arc (ils sont en général à laves de type « Pacifique ») ; les points indiquent les volcans disposés en lignes droites (laves de type Atlantique).



LE NAKA-TAKA (Japon, éruption de 1947) présente un cratère caractéristique de type vulcano-vésuvien.



LE SAN-MIGUEL (San Salvador) fume par un orifice ouvert dans le fond comblé d'un cratère plus ancien.

Nyamlagira au Congo), où un « lac » de lave basique incandescente est présent à l'état permanent dans le cratère, bouillonnant plus ou moins violemment sous l'action des gaz qui s'échappent des profondeurs.

3° Activité et éruptions « stromboliennes », également caractérisées par la présence, en permanence, de lave basique incandescente, mais où les manifestations explosives sont plus violentes. L'éruption proprement dite, dans le cas de ces deux derniers genres d'activité, n'est en somme que le paroxysme de l'activité normale.

4° Éruption « vésuvienne » qui ressemble à la précédente, mais est nettement plus violente, probablement à cause de la température moindre qui rend les laves plus visqueuses, et partant, moins perméables aux gaz. Ceux-ci ont tendance à s'accumuler sous un « bouchon » visqueux jusqu'au moment où leur force d'expansion fait éclater l'obstacle.

5° Les éruptions « vulcaniennes » tirent leur nom du petit Vulcano, île de l'archipel des Lipari comme le Stromboli, et dont l'éruption de 1888 est classique ; une éruption, de ce type fréquent dans les volcans du célèbre « Cercle de feu du Pacifique », est extrêmement violente, à cause de la forte viscosité de ses laves. Très acides (très siliceuses — rhyolites, ponces), elles forment au fond du cratère un culot qui se solidifie rapidement, empêchant les gaz de s'échapper ; ceux-ci s'accumulent par-dessous, jusqu'au moment où leur force brise le culot et souvent une partie du cône lui-même.

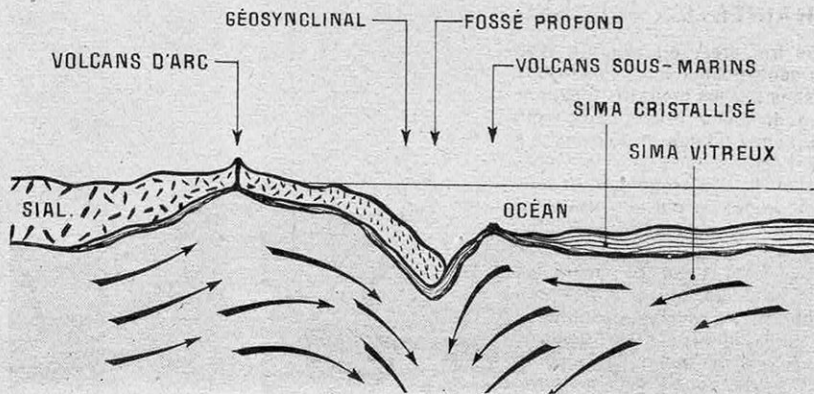
6° Les éruptions de type « péleén », baptisées de la sorte à la suite de la catastrophe de la mon-

tagne Pelée qui, en 1902, détruisit la ville de Saint-Pierre de la Martinique, sont caractérisées par les « nuées ardentes », espèces d'avalanches incandescentes dévalant à toute allure les pentes du volcan. Ces avalanches brûlantes sont composées d'une émulsion, dans des gaz portés à une température de plusieurs centaines de degrés, de particules solides très ténues, provenant de la pulvérisation, sous la violence de l'explosion, des vieilles laves consolidées. Outre ces poussières incandescentes, la nuée ardente charrie, à la même vitesse colossale, des blocs énormes, pouvant peser plusieurs tonnes. Par contre, dans ce genre d'éruption, il n'y a pas ou peu d'émission de lave fraîche et liquide ; trop visqueuse à cause de son acidité, elle se fige avant d'apparaître à la surface du sol. Le désastre, au point de vue humain, résulte ici de l'asphyxie, de la brûlure et de l'ensevelissement sous les poussières ardentes. La Pelée fit 30 000 victimes en 2 mn.

7° Les éruptions « pliniennes » (dont le nom vient de Pline, qui décrit la catastrophique explosion de 79 après J.-C. où furent détruits Herculanium et Pompéi), se produisent après de longues périodes de repos total. Ici, pas d'émission de lave fraîche, mais projection, à des hauteurs prodigieuses, de milliers de mètres cubes de roches solides que la violence de l'explosion fracasse en morceaux de toutes tailles. Une grande partie de la force d'expansion de l'explosion est due à la pression de la vapeur d'eau résultant de l'entrée en contact des eaux marines avec le magma qui, par des fractures de l'écorce terrestre, monte des profondeurs. La violence destructrice de ces explosions reste supérieure à celle de la bombe atomique. Le volcan Bandaïsan, au Japon, en 1888, projeta dans les

LE ROLE DU SIMA

Des courants de convection règnent dans le **sima**, épaisse couche prodigieusement visqueuse qui se trouve entre le noyau central de la Terre et l'enveloppe mince (ou **sial**), qui en constitue la pellicule extérieure. Ces courants exercent sur certaines zones de l'écorce terrestre des efforts considérables, déterminant, par l'aspiration due à la convergence des courants descendants, des fosses marines, de part et d'autre desquelles se forment des zones hypertendues où apparaît le volcanisme.



airs environ un milliard et demi de mètres cubes de roc. L'éruption la plus formidable des temps modernes, celle du Krakatoa, en 1883, lança vers les couches supérieures de l'atmosphère, à l'état de poussières, les cinq milliards de mètres cubes de roches qui constituaient cette île du détroit de la Sonde ; le bruit fut entendu à plus de 4 000 km de là ; les ondes marines déclenchées furent telles qu'un navire fut retrouvé à 3 km à l'intérieur des terres, dans l'île de Sumatra ; des maisons, situées à 30 m au-dessus du niveau des hautes mers, furent balayées par le raz de marée. Ces ondes furent violemment ressenties en Afrique du Sud, à plus de 7 500 km. A Batavia, plus de 150 km à l'est, fenêtres et murs furent brisés. Quant aux poussières, projetées à des kilomètres de hauteur, elle firent, en quelques jours, le tour de la Terre, provoquant

partout des couchers de Soleil merveilleux ; elles ne se déposèrent qu'après avoir tourné un an autour du globe. Il y eut 36 000 victimes.

Volcans effusifs et explosifs

La forme d'un volcan dépend essentiellement de son mode d'activité et de la nature de ses laves. Les volcans de type « effusif » construisent de vastes dômes faits de la superposition de milliers et de milliers de coulées ; une faible proportion de matériaux de projection explosive s'intercale entre ces roches. Par contre, les volcans de type « explosif » pur sont des cônes formés par l'accumulation des produits rejetés par explosion, et que l'on nomme « ejecta » ; la taille de ces ejecta va du micron à 1 000 m³. Provenant soit de la destruction de roches préexistantes, soit de magma neuf monté des profondeurs, ces ejecta portent des noms divers, selon leur taille et leur forme : poussières, cendres, lapilli, bombes... Leur accumulation donne naissance aux « tufs » volcaniques.

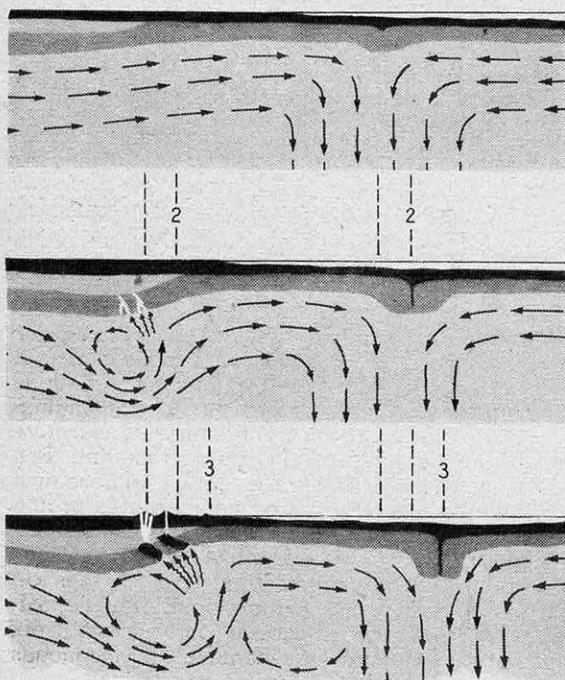
Le type parfait d'un cône d'ejecta est fourni par les puys d'Auvergne. Entre le dôme surbaissé aux pentes à 6 ou 10°, uniquement formé de coulées, tel ceux du Mauna Loa et du Nyamagira, et un puy aux pentes à 40° formé uniquement de produits de projection, toutes les transitions se rencontrent.

Cratères et caldères

Au sommet d'un volcan explosif se trouve le « cratère », entonnoir au fond duquel aboutit la cheminée d'alimentation, généralement obstruée par les éboulis et le culot de lave visqueuse figée. Une explosion violente peut détruire les parois de l'entonnoir et, pour un temps, supprimer en partie le cratère. Un cataclysme plinien détruit non seulement le cratère, mais en partie le cône du volcan ; il n'en laisse qu'un « anneau », une muraille relativement basse, mais de très grand

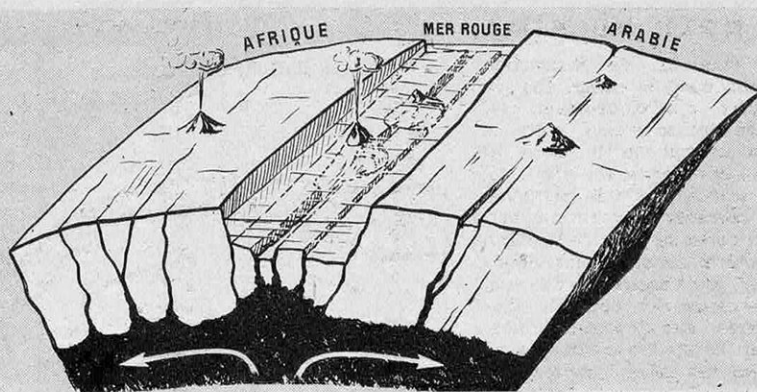
← VOLCANISME DE LA SONDE

Ce schéma montre la formation, selon Escher, des courants de convection qui animent le sima, et comment se créent, à droite, les efforts d'aspiration, à gauche les vortex secondaires dont la poussée, au contraire, s'exerce vers le haut.



CHAINES DE VOLCANS

Des fractures en rapport avec un géosynclinal (nom des fosses créées par les courants d'aspiration du sima) provoquent, dans les zones faibles et déformables de l'écorce terrestre, le volcanisme dit « d'orogène ». La tension imposée par les courants divergents dépassant les limites d'élasticité de la croûte terrestre provoquent, dans les parties les plus solides de l'écorce du globe — les socles océaniques et continentaux —, des fractures d'où pourra jaillir la matière basaltique constituant le sima.



diamètre ; ce cratère démesurément élargi et qui n'a plus la forme d'un entonnoir, porte le nom de « caldère » (ce qui signifie « chaudron »). Les caldères ont toujours de très grandes dimensions : plusieurs centaines de mètres de profondeur et des milliers de mètres de diamètre ; il en est qui ont plus de 20 kilomètres de large. Au fond de la caldère, et surtout sur les bords, des cônes nouveaux naissent à leur tour, la truffant de volcans plus petits et très actifs.

Les « sinks »

Au sommet d'un cône effusif, par contre, on ne trouve pas d'entonnoir, mais une vaste ouverture de forme cylindrique. Ce ne sont pas plus des caldères que des cratères et, faute d'un terme français, on emploie, pour les désigner, le mot anglais de « sink », qui pourrait se traduire par « trou d'effondrement » (« to sink » signifie « sombrer », « couler »). Les sinks proviennent de l'affaissement en bloc de toute une portion de la partie centrale du dôme volcanique, qui cesse d'être soutenue par la lave sous-jacente par suite du retrait de la colonne de magma primitivement montée assez haut. Ces sinks sont caractérisés par leurs parois verticales, profondes de cent ou de plusieurs centaines de mètres, et le « plancher » quasi horizontal qui se trouve au bas. Au centre ou à proximité du centre de ce plancher, formé de coulées de lave subhorizontales, s'ouvre un « puits », ou parfois deux ou trois puits jumelés, aux parois verticales ou presque, qui peuvent atteindre 500 m et plus de diamètre, ainsi que plusieurs centaines de mètres de profondeur. Au fond de ces puits se trouvent la mare de lave basique incandescente, plus ou moins violemment agitée par des « fontaines » de lave, puissants bouillons provoqués par l'échappement des gaz, ainsi que les petits cônes, gueulards rougeoyants, par lesquels jaillissent gaz et fumées. L'origine de ces puits ne serait pas due au seul effondrement, mais, en premier lieu, à la fusion des roches sous l'action de gaz très chauds fusant par une fissure primitive.

Les sinks caractérisent un grand nombre de volcans à laves basiques, par exemple ceux de Hawaï, de Samoa, du Congo et le Kilimandjaro.

Zones orogènes et cratogènes

Si l'on cherche à classer, d'après leurs caractéristiques, les quelque 520 volcans actifs du globe, on arrive à deux catégories principales : les volcans situés en bordure des « plates-formes » continentales et des profondes fosses marines d'une part, et les volcans qui se trouvent au cœur des grands océans ou des blocs continentaux de l'autre. Les géologues distinguent les « orogènes », qui sont les zones relativement « plastiques » de la croûte terrestre, où s'engendrent les chaînes de montagnes futures, et les « cratogènes », zones rigides, blocs de vieilles montagnes depuis longtemps dénuées de toute plasticité. Or les orogènes actuels, ce sont ces régions étroites qui s'étirent entre océans et continents aux endroits où se trouvent les grandes fosses profondes de plusieurs milliers de mètres. Les cratogènes, ce sont les vieux socles continentaux, comme l'Afrique, et les vieux fonds océaniques : Atlantique, Pacifique, Indien, Austral.

Quatre-vingt-deux pour cent des volcans actuels se trouvent dans les orogènes, le reste dans les cratogènes. Leurs caractéristiques s'opposent diamétralement, comme on peut le voir dans le tableau qui se trouve en tête de la page suivante. On constate qu'il existe d'une part les volcans de bordure d'orogène, à laves acides, à manifestations explosives et à « profils » asymétriques, et, de l'autre, les volcans de cratogène, à laves basiques, à manifestations effusives et à « profils symétriques ».

Pour essayer de comprendre le pourquoi de ces différences, et en même temps tâcher d'imaginer la cause même du volcanisme, il nous faut tout d'abord passer rapidement en revue les notions essentielles que nous avons sur la constitution interne du globe terrestre. A l'extérieur, se trouve ce que l'on nomme « l'écorce » cristalline. Son épaisseur va de 40 à 80 km. Comme la sphère en a 6 570, l'on n'exagère pas en comparant la croûte de la planète à la coquille d'un œuf. En dessous de cette mince écorce cristalline, solide au sens physique du terme, se trouvent des couches de plusieurs centaines de milliers de mètres d'épaisseur de matière rocheuse non cristallisée, « vitreuse », appelée le « manteau ». Ces couches

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES VOLCANS

CARACTÉRISTIQUES	ZONES OROGÈNES	ZONES CRATOGÈNES
1. Disposition	En chaînes arquées .	En chaînes rectilignes .
2. Situation	A proximité immédiate des plus profondes fosses marines.	Sans liaison avec les grandes dénivellations de la topographie terrestre.
3. Position	En bordure des domaines continental et océanique (Cercle de Feu du Pacifique, arcs de la Sonde, des Antilles, des Antilles australes, volcans méditerranéens).	Au cœur des vieux socles cristallins océaniques (Pacifique, Atlantique) et parfois des socles continentaux : Afrique, Arabie, Mandchourie, Antarctique.
Relation avec océans ou continents.	Asymétriques.	Symétriques.
4. Profils hypsométriques	Asymétriques.	Symétriques.
5. Profils gravimétriques	A caractère acide . Type dominant : l'andésite.	A caractère basique . Type dominant : le basalte.
6. Laves	Violentement explosives.	Effusives.
7. Éruptions	Situés dans les zones aux séismes les plus intenses et les plus profonds du globe.	Se trouvent dans des régions depuis longtemps consolidées, dont la sismicité est faible et peu profonde.
8. Relation avec la sismicité		

de « magma » vont jusqu'à une profondeur de 2 900 km. Et le centre de la planète est occupé par le « noyau », dont les propriétés physiques nous sont encore presque inconnues.

Noyau, sial et sima

Alors que l'écorce est composée principalement de roches de densité moyenne égale à 2,7 environ, et dont la composition chimique moyenne est « acide » comme celle des granites ou des laves rhyolitiques, le « manteau » de magma vitreux sous-jacent a une densité voisine de 3 et une composition très « basique » semblable à celle des basaltes. On a appelé « sial » les roches de la croûte acide, pour rappeler que leurs éléments essentiels étaient la silice (Si) et l'alumine (Al) ; et « sima » le manteau basique vitreux allant de l'écorce à la périphérie du noyau, parce que composé surtout de silice et de magnésie. Le sima est vitreux ; il est soumis à des pressions prodigieuses de l'ordre de milliers de kilogrammes par centimètre carré ; sa température dépasse 2 000° C. Tout cela lui donne des propriétés assez étranges si nous les considérons à l'échelle de notre monde soumis à la pression atmosphérique : il est des centaines de fois plus rigide que l'acier à la température ordinaire et il peut, en même temps, fluier comme un liquide ; comme un liquide qu'il est en fait, puisqu'il est vitreux et non cristallin.

Le magma basique profond se comporte comme un fluide lorsqu'il est soumis à des efforts prolongés, même si leur intensité est faible, et comme un solide extrêmement rigide sous les sollicitations brèves : il fluera sous une légère pression exercée durant des milliers d'années, mais se brisera (séisme) sous un effort violent et bref.

La partie supérieure du magma, au contact de la croûte, aura, surtout sous les grands océans, tendance à se refroidir par radiation de sa chaleur vers les espaces interplanétaires au travers de l'écorce. Par contre, à la base du manteau, au

contact du noyau surchauffé, le sima se réchauffera. Sa partie « froide », la plus dense, la plus lourde par conséquent, se trouvera au-dessus de sa partie la plus chaude, donc la plus légère. C'est là un déséquilibre contraire aux lois de la gravitation. Mais, comme le sima est un fluide, des courants prendront naissance dans son sein, afin de rétablir l'équilibre compromis. Des colonnes de matière chaude et légère se mettront à monter, des trains de matière refroidie et lourde se mettront à descendre. Il se formera des courants de convection, semblables à celles qui naissent dans un poêlon d'eau que l'on chauffe doucement sur le feu.

Action des courants de convection

Les calculs des géophysiciens permettent de concevoir des courants dont la vitesse serait de l'ordre de quelques centimètres par an, et qui exerceraient sur la base de l'écorce cristalline, sous laquelle se traînent les branches horizontales raccordant entre elles les colonnes ascendantes légères et les nappes concentriques descendantes refroidies, des efforts formidables atteignant de 2 000 à 10 000 kg par cm².

Ces efforts sont largement suffisants pour déformer des zones de l'écorce terrestre faibles et relativement plastiques comme les zones orogéniques. Ces profondes fosses marines sont dues à l'espèce d'aspiration vers le bas exercée par la convergence de deux trains de courants descendants. Bien qu'à leur partie supérieure, sur le fond marin, s'accumulent sur des milliers de mètres d'épaisseur les sédiments que les fleuves amènent des continents voisins, jamais, au cours de ces millions d'années, la profondeur de la fosse marine ne diminue, car, par-dessous et à mesure, sous l'effet des trains descendants des courants de convection du sima, la croûte s'incurve vers le bas. Ces fosses, qui portent le nom de « géosynclinaux », sont des chaînes de montagne en gestation. En effet, lorsque, après des millions d'années, les courants s'arrêteront, parce

que l'équilibre thermique se sera rétabli au sein du magma vitreux, les forces, jusqu'alors contrariées, de la loi d'Archimède (en géophysique, on la nomme : loi de l'« isostasie »), entreront en jeu, les sédiments amoncelés, écrasés par la compression intense, remonteront, sortiront des eaux et s'élèveront en chaînes montagneuses.

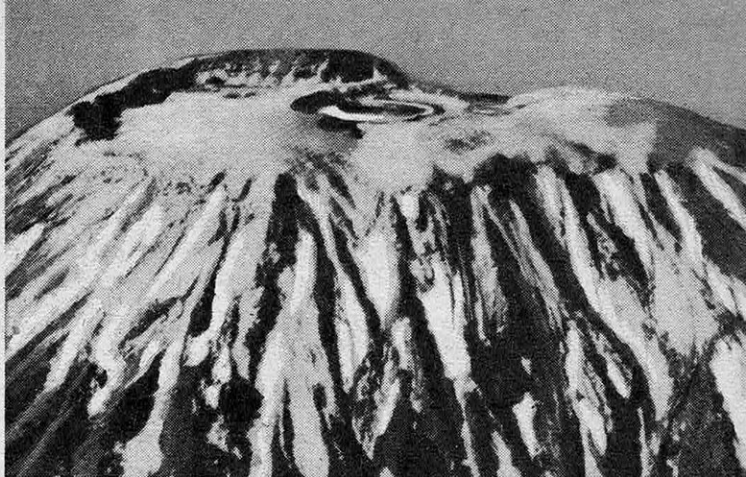
Toutefois, durant la première époque, celle où agissent les courants de convection, des tensions formidables s'exerceront dans l'écorce terrestre en « amont », sur les « arrières » (par rapport aux directions des courants) des zones comprimées. Ces tensions, dépassant les limites d'élasticité de la croûte cristalline, détermineront en son sein la naissance de réseaux d'importantes fractures, lesquelles, permettant au sima d'atteindre la surface, donneront naissance au volcanisme d'« orogène ».

Des tensions extrêmement élevées pourront s'exercer également non plus dans les zones faibles et déformables de l'écorce, mais sous les parties rigides, sous les « vieux socles » continentaux et océaniques. Ce sera notamment sous ces derniers, où le refroidissement du sima sous-jacent est maximum, que divergeront les trains de courants chauds arrivant des grandes profondeurs. Les énormes tensions développées par cette divergence tendront à briser la croûte solide peut-être après striction, à la façon dont des forces appliquées divergentes brisent une éprouvette d'essai de résistance. Cette fracturation se fera plus volontiers sous les océans qui recouvrent une carapace terrestre cristalline d'épaisseur moindre que celle de la croûte continentale. Et l'on constate qu'en effet les fonds océaniques sont balafés de grandes fractures rectilignes que jalonnent des îles volcaniques. En outre, de très nombreux volcans sous-marins, qui n'atteignent pas le niveau des mers, et que commencent à révéler les sondages ultrasoniques, surmontent d'autres fissures des fonds océaniques.

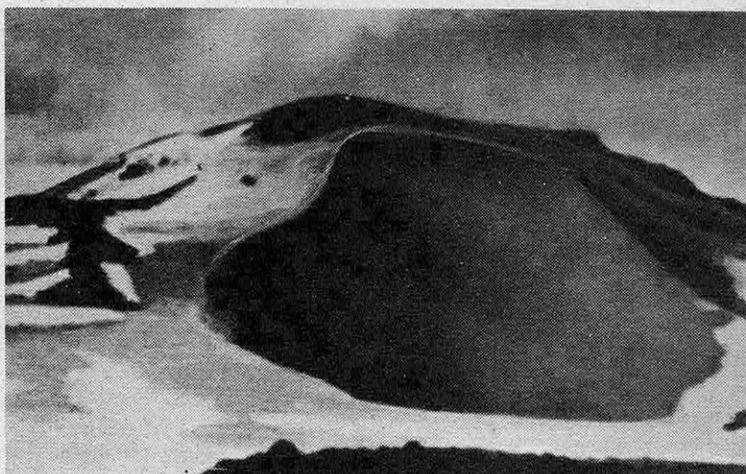
Au milieu des continents, le phénomène est plus rare : en dehors de la Mandchourie et de l'Arabie, ce n'est qu'en Afrique qu'il s'épanouit réellement, le long des deux énormes vallées d'effondrement qui, sous le nom de Great Rift Valley of East Africa et de Graben des Grands Lacs, la zèbrent du nord au sud.

On peut ainsi s'expliquer les différences qui caractérisent les deux espèces de volcanismes.

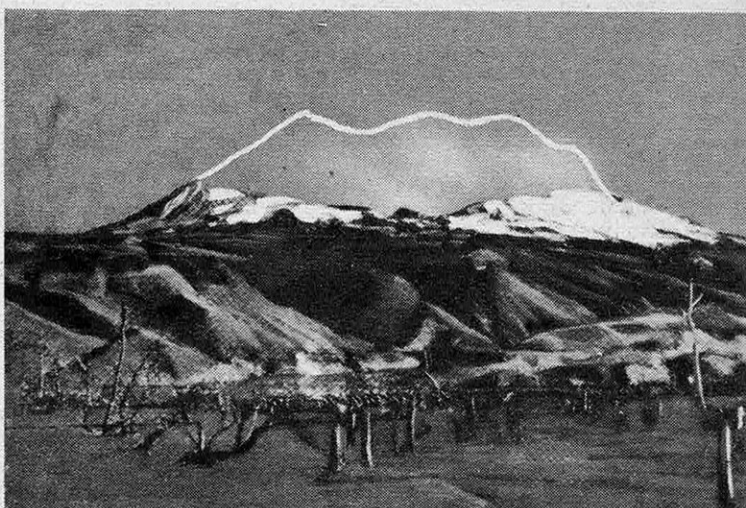
Le « volcanisme d'orogène » est lié à des zones de tension « secondaire » se développant à la « bordure externe »



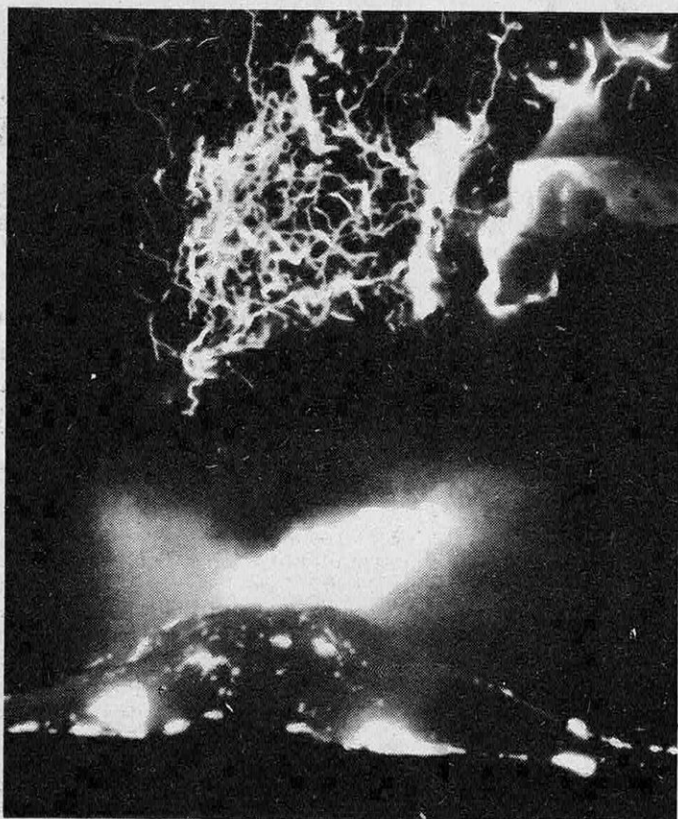
LE KIBO (dans le Tanganyika), volcan endormi, est le plus haut sommet d'Afrique (5 955 m). Son cratère, de 2 130 m de diamètre, est couvert d'un revêtement de glace qui se déverse de tous côtés.



LE MONT HEKLA (Islande), dont on a dénombré plus de vingt éruptions, la dernière s'étant produite en 1947. L'Islande est une des régions les plus volcaniques du monde (107 volcans, dont 20 actifs).



LE KATMAI (Alaska), d'une hauteur — alors — de 2 280 m environ, eut, le 5 juin 1912, une éruption si puissante que sa montagne elle-même fut pulvérisée. Le trait blanc indique l'ancien profil.



LE VÉSUVÉ (22 mars 1944). Lors de cette éruption, un orage déterminait, au-dessus du cône sur lequel le cratère déversait ses laves, des décharges d'électricité qui se propageaient dans la masse énorme des ejecta.

d'une cellule de convection, peu avant la zone « comprimée » (géosynclinale) déterminée par la descente des trains de courants.

Le « volcanisme de cratogène » serait, par contre, lié à des zones de tension « principales » déterminées par la divergence de trains de courants à l'aplomb de la « partie centrale » d'une cellule de convection.

Repassons en revue les huit points de comparaison énumérés précédemment :

1° La disposition en arc des volcans de la première catégorie pourrait résulter de leur situation en bordure d'une cellule (circulaire dans le plan horizontal). La disposition en chaînes rectilignes des volcans de la deuxième catégorie résulterait de la genèse même des fractures qui les engendrent, et que les expériences de laboratoire montrent être toujours droites.

2° La proximité des fossés marins pour les volcans de la première catégorie et l'indépendance par rapport à ces fossés des volcans de la seconde se conçoivent clairement à la lumière de la théorie des courants de convection.

3° La situation des chaînes volcaniques, en bordure ou au cœur des cratogènes, est à la base de cette classification.

4° et 5° L'existence même d'un géosynclinal suppose l'asymétrie des profils hypso- et gravimétriques.

6° Nature des laves : dans le volcanisme d'orogène, les courants ont à parcourir des distances de l'ordre de plusieurs centaines de kilomètres

sous la base de l'écorce « granitoïdique » (acide) des socles continentaux. La température y est de l'ordre de 1500° à 1700° C. Les conditions de longue durée (plusieurs millions ou dizaines de millions d'années) et de haute pression et température permettent au magma basaltique primaire (sima) l'« assimilation » d'importantes quantités de roches sialiques « acides ». D'ultérieures différenciations magmatiques (séparations, par cristallisation fractionnée, du magma en divers magmas d'acidité croissante, donnant des roches différentes) dans les chambres-réservoirs situées sous les appareils volcaniques conduiront aux diverses laves du type dit « pacifique » (basaltes rarissimes, andésites dacites, rhyolites...) émises à des températures généralement basses (600° à 700° C).

Dans le volcanisme de cratogène, par contre, le magma basaltique primitif (sima) montant des profondeurs du « manteau » pénètre immédiatement au cœur du socle cristallin. Pression et température y décroissent rapidement et

la durée du contact est beaucoup plus brève. Il ne peut y avoir que peu ou pas de contamination par le sial, et les laves, dues à des différenciations du magma initial, émises à des températures de 1100° à 1200° C, iront des océanites ultra basiques aux trachytes et aux phonolites, avec grande prédominance des *basaltes*.

7° Le type d'activité semble lié à la nature des laves et, par conséquent, à la situation génétique des volcans : aux laves acides, visqueuses, de température relativement basse, correspondent des phénomènes explosifs violents (types vulcanien, péleén, plinien), alors qu'aux laves basiques, fluides, de haute température, correspondent des éruptions effusives, peu explosives (type d'éruption de fissure, type hawaïen, type strombolien).

8° La séismicité intense et profonde qui caractérise les zones des volcans de la première catégorie est très vraisemblablement liée à la gestation des montagnes elles-mêmes.

Le volcanisme d'orogène n'est pas lié à des contraintes du même ordre, et des tensions conduisant à l'éirement et à la striction ne doivent pas déterminer de séismes plus profonds que la base du socle, quelques dizaines de kilomètres au maximum.

Telles sont les grandes lignes de notre théorie qui établit une relation étroite entre la cause du phénomène volcanique et la genèse des chaînes plissées, lesquelles sont le trait majeur de la surface terrestre.

H. Tazieff

Sur Paris-Lyon

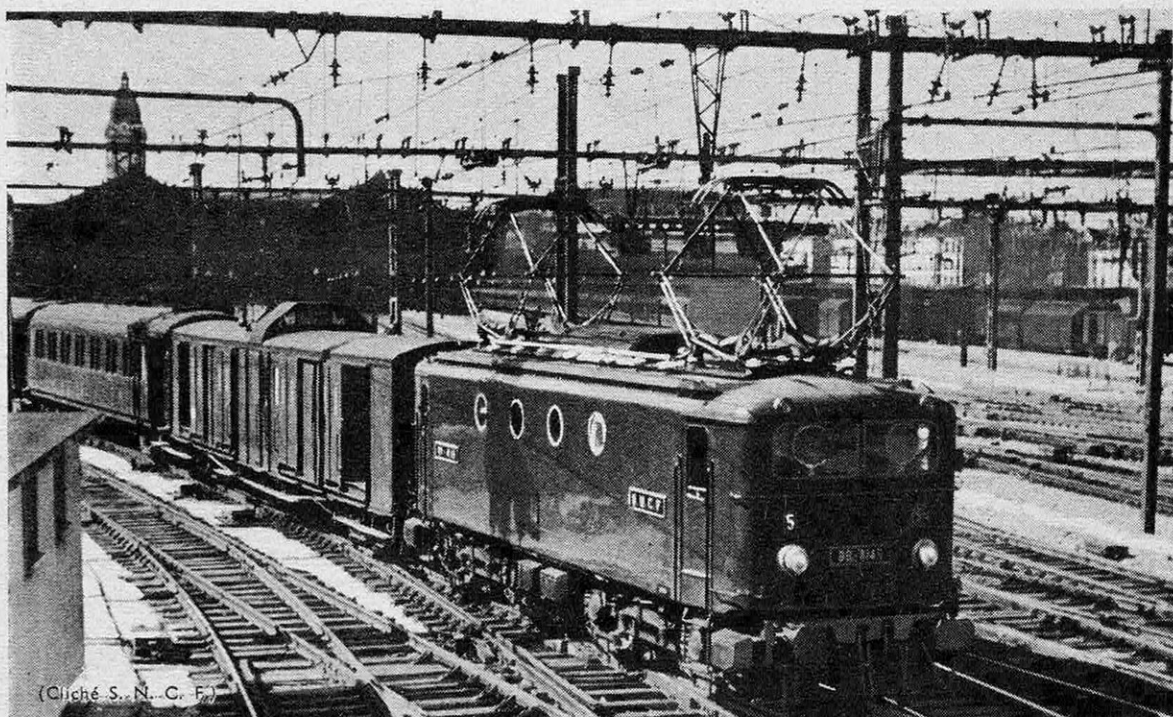
225 LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES AU LIEU DE 600 A VAPEUR

Maintenant que la section Paris-Dijon est en service, on peut dresser le bilan de cette électrification en courant continu. Les économies sur les dépenses d'entretien, de conduite et de combustible, font que la traction électrique est largement bénéficiaire tout en assurant à l'exploitation plus de puissance et de régularité.

COMMENCÉS en 1946, devant s'achever en 1950, les travaux d'équipement de la ligne Paris-Lyon ont été ralentis pour des raisons d'ordre budgétaire. Cependant, les premiers trains de marchandises ont circulé sur la section Laroche-Dijon dès l'automne 1949 et celle-ci a été mise en service, pour les trains de voyageurs, au printemps de cette année. De même, la section Paris-Laroche est exploitée entièrement en traction électrique depuis le début du mois d'octobre. Enfin, la mise en service du dernier tronçon, Dijon-Lyon, doit s'effectuer à l'automne 1952.

L'expérience acquise pendant quatre années de travaux et les résultats obtenus sur la section Paris-Dijon permettent de faire un bilan exact.

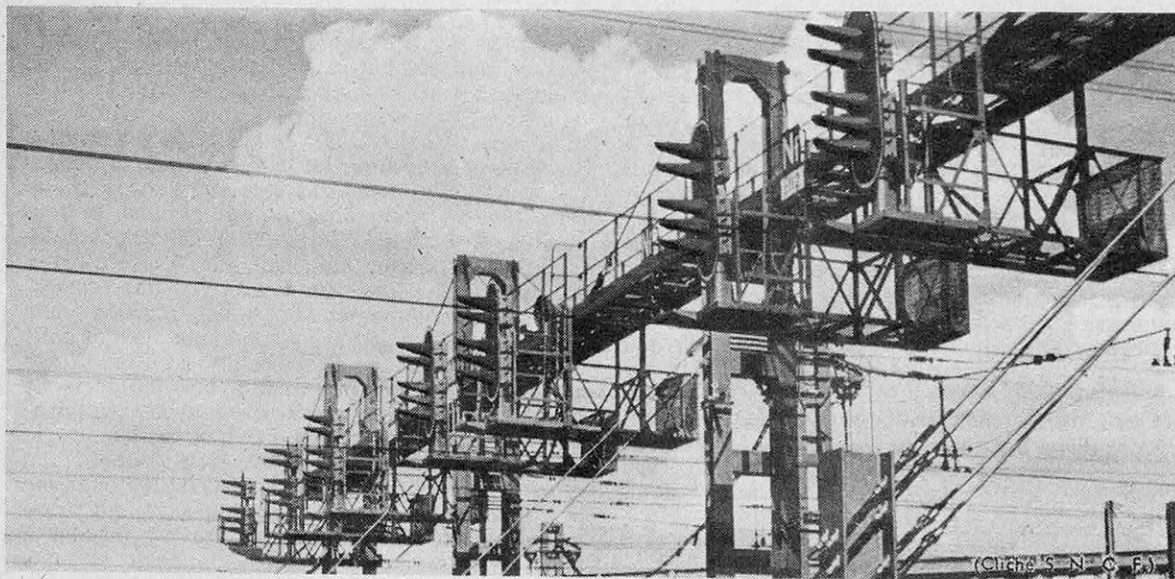
On sait que la ligne de Paris à Lyon, la plus importante d'Europe par son trafic, a été retenue, en 1945, pour figurer en première étape du programme d'extension de l'électrification du réseau français. Le trafic de cette ligne a atteint, en 1949, un total de 24 millions de kilomètres-train, avec un tonnage de 15 milliards de tonnes kilométriques brutes remorquées. Cela revient à dire que la ligne Paris-Lyon est, en moyenne, parcourue quotidiennement de bout en bout par



(Cliché S. N. C. F.)

● Les voies de la gare de Lyon sont maintenant recouvertes par la toile d'araignée des caténaires. Depuis le 8 octobre,

tous les trains sont remorqués électriquement. Ici, une machine BB démarre de la voie L, remorquant son train.



● Le block automatique lumineux, fonctionnant sous courant alternatif, s'étend maintenant d'un bout à l'autre de

la section électrifiée. La photographie ci-dessus représente l'un des portiques de signaux de la gare de Lyon.

128 trains, d'un tonnage moyen de 630 t, locomotive non comprise. La charge des trains est très variable : de 200 t pour les omnibus à 525 t environ pour les rapides et express, 650 t pour les trains de messageries et 1 000 t pour les trains de marchandises. Si bien qu'en tonnage remorqué la proportion des trains de voyageurs est de 38 % contre 62 % pour les trains de messageries et de marchandises.

Supériorité de la machine électrique

Laissant de côté pour le moment l'aspect « énergétique » de la question, on doit rappeler, du point de vue purement technique :

— la puissance de la machine électrique qui, pour un poids donné, peut fournir un nombre de chevaux bien supérieur à celui d'une locomotive à vapeur : alors que les machines à simple expansion développent une douzaine de chevaux par tonne de poids (tender compris) et que les machines compound dépassent rarement 22 chevaux par tonne, une machine électrique BB (1), du type de celles qui remorquent les trains de marchandises sur Paris-Lyon, fournit 40 chevaux par tonne de poids, et les machines de rapides, des types 2 D 2 et CC, atteignent 45 chevaux par tonne.

— Mais ces puissances sont des puissances « unihoraires », que la machine peut fournir pendant 60 mn consécutives sans difficulté. Pour un coup de collier qui ne dépasse jamais 15 mn (démarrage ou reprise de vitesse en rampe), la machine électrique peut fournir une surpuissance de 25 % : une machine BB, type Paris-Lyon, développe alors 3 000 chevaux et une 2 D 2 du dernier type ou une CC atteignent près de

6 000 chevaux, c'est-à-dire à peu près la puissance de trois locomotives à vapeur Pacific réunies.

— C'est cette aptitude au coup de collier qui permet à la traction électrique d'atteindre une régularité extraordinaire. Les horaires des trains peuvent être tracés sans « marges de sécurité » importantes et être suivis avec une précision quasi mathématique. Ajoutons que la machine électrique est toujours « en état » et ignore tous les aléas de la chauffe.

— Enfin, avec les derniers types de machines à adhérence totale réalisées par l'industrie française, machines BB à 4 essieux moteurs et CC à 6 essieux moteurs, on dispose d'engins presque universels. Une BB remorque aussi bien un train de marchandises de 1 300 t à 85 km/h qu'un express de 650 t à 105 km/h. Quant aux CC, elles emmènent sans difficulté un rapide de 800 t à 140 km/h et, s'il était besoin, ces « pur sang » arracheraient en se jouant un train de marchandises de 1 300 t !

Paris-Dijon à 124 km/h

La preuve de l'« efficacité » de la traction électrique se trouve déjà dans les horaires du service d'hiver, en vigueur depuis le 8 octobre 1950. Par exemple, la relation rapide Paris-Lyon, sans arrêt, en 4 h 55 mn, à 105 km/h, par rame diesel de trois éléments, est maintenant assurée par un train de 680 t. Ce train, qui comporte des voitures des trois classes, fait l'étape Paris-Dijon, sans arrêt, en 2 h 32 mn, à 124 km/h de moyenne ; puis il dessert successivement, en traction vapeur, les gares de Chalon-sur-Saône, Mâcon et Villefranche-sur-Saône. Moyennant quoi les 512 km de Paris-Lyon sont effectués en 5 h 6 mn à 100 km/h de moyenne commerciale avec quatre arrêts intermédiaires, dont un de 6 mn à Dijon, où la machine électrique

(1) Une machine BB a deux bogies moteurs, chacun à deux essieux. Une CC a deux bogies moteurs, mais à trois essieux. Enfin une 2 D 2 a quatre essieux moteurs encadrés par deux bogies porteurs à deux essieux.

est remplacée par une locomotive à vapeur.

Le rapide d'après-midi, « Le Mistral », lourd de 400 t, qui joint Paris à Marseille en 9 h, à 97 km/h de moyenne, avec quatre arrêts intermédiaires, accomplit les 512 km de Paris-Lyon en 5 h 7 mn, à 100 km/h de moyenne.

D'une façon générale, la traction électrique fait gagner en moyenne 50 mn aux rapides entre Paris et Dijon.

Ces remarquables possibilités, jointes au fait qu'une machine électrique est « banalisée », c'est-à-dire conduite par n'importe quelle équipe, ont amené à prévoir le remplacement, sur Paris-Lyon, de 600 machines à vapeur par 225 machines électriques seulement. Ajoutons qu'il s'agit de 600 locomotives à vapeur de 17 types différents auxquelles vont se substituer 140 machines électriques BB (omnibus, messageries et marchandises) ainsi que 35 machines 2 D 2 et 50 CC (express et rapides), soit 3 types au total, comportant un grand nombre d'organes communs.

Les locomotives à vapeur ainsi libérées par l'électrification, machines puissantes et relativement récentes, vont d'ailleurs trouver leur emploi sur d'autres lignes, où elles viendront remplacer d'autres machines plus âgées et moins puissantes, donc de moindre rendement. Même en calculant à un taux très bas la « valeur de récupération » de ce matériel à vapeur, cette valeur atteint tout près de 14 milliards de francs, alors que le prix d'achat des 225 locomotives électriques neuves qui les remplacent est d'environ 16,5 milliards. La différence ne dépasse pas 18 %.

Les dépenses d'électrification

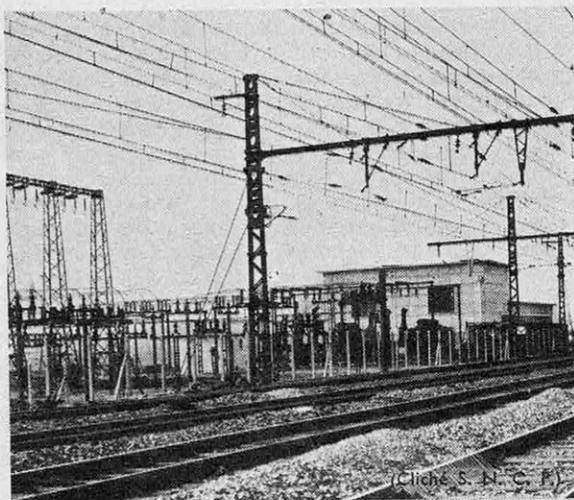
La grosse dépense d'une électrification du type Paris-Lyon réside dans l'équipement des installations fixes : lignes triphasées à 60 000 V desservant les sous-stations de traction, équipe-

ment de ces sous-stations en organes de transformation et de redressement du courant alternatif en courant continu, installation des caténaires d'alimentation des locomotives, et aussi travaux connexes d'assèchement des tunnels, d'abaissement des voies sous les ouvrages d'art et dans les tunnels pour loger les caténaires, allongement des quais de gares et des voies de garage, transformation de la signalisation par circuits de voie en courant continu en une signalisation automatique en courant alternatif, etc. A ces travaux enfin se sont ajoutés sur Paris-Lyon des équipements complémentaires indispensables tels que la mise en câbles souterrains des circuits téléphoniques et de signalisation dont les lignes aériennes gênaient l'installation des supports de caténaires, l'installation du block-system automatique là où il n'existait pas encore, enfin, l'aménagement du tronçon Blaisy-Dijon, goulot de 27 km de double voie où s'étranglait la circulation, avec la Commande Centralisée du Trafic (1), qui place entre les mains d'un seul opérateur installé à Dijon la commande de tous les signaux et de toutes les aiguilles de ce tronçon.

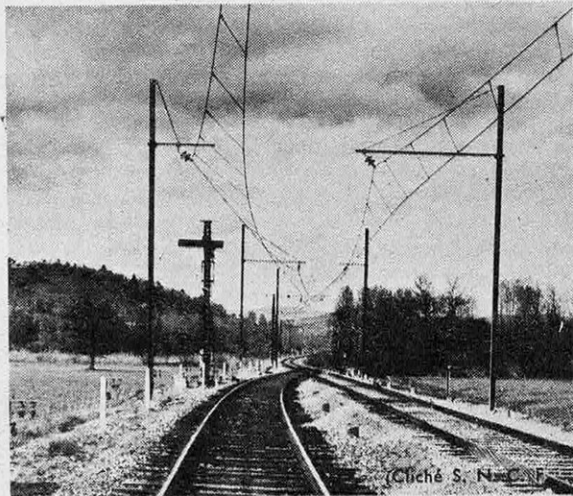
Ainsi, en y comprenant toutes ces améliorations importantes et parfaitement justifiées par l'intensité du trafic, le total des dépenses d'établissement de l'électrification atteint 45,7 milliards en principal. Ajoutons-y le prix d'achat des locomotives électriques : 85 machines de rapides à 100 millions pièce environ et 140 machines de marchandises à près de 50 millions (2), en tout 16 milliards. Retrançons enfin la valeur de récupération des locomotives à vapeur, soit 14 mil-

(1) « Science et Vie », n° 382 (juillet 1949).

(2) Aux prix de 1950, les machines de rapides coûteraient environ 115 millions pièce et celles de marchandises 78 millions.



(Cliché S. N. C. F.)



(Cliché S. N. C. F.)

● Tous les appareils des sous-stations sont en plein air, sauf les redresseurs et les tableaux de mesure. Les commandes et les contrôles s'effectuent de trois postes de commande centralisée situés à Paris, Dijon et Lyon.

● L'alimentation directe des caténaires en courant alternatif à 50 périodes sous 20 000 volts, simplifie considérablement les installations fixes. On voit ici l'extrémité d'une gare avec l'aiguille de dédoublement de la voie unique.

SCIENCE ET VIE

liards. On arrive au total respectable de 48 milliards, qui représente le bilan des dépenses en principal de l'électrification des 512 km de Paris-Lyon.

Les économies

Quelles sont donc les économies d'exploitation capables d'assurer la rentabilité d'une opération dont le coût atteint près de 94 millions par kilomètre de ligne ?

Nous allons les passer rapidement en revue et les évaluer aussi exactement que possible. Disons déjà qu'elles sont telles que le taux de rentabilité atteint 9 %, c'est-à-dire que l'électrification paye largement.

Au bénéfice de l'électrification Paris-Lyon, il faut inscrire.

— Une légère diminution du nombre des trains, due à l'accroissement de tonnage des rapides. Le gain, de l'ordre de 7 %, permet une économie du personnel d'accompagnement.

— Une très large réduction du service des dépôts de locomotives, atteignant 80 %. On a vu que 225 machines électriques remplacent 600 locomotives à vapeur et que la même machine fait le parcours Paris-Lyon ; on sait aussi que la machine électrique ne nécessite qu'un entretien très réduit. C'est, au total, un gain très important, du même ordre que l'économie réalisée sur l'énergie de traction (combustible ou électricité).

— Parallèlement, une diminution massive du personnel de conduite, les temps morts étant réduits au minimum, et toute équipe de conduite pouvant monter sur toute machine. Le gain sur ce chapitre est de l'ordre de 75 %.

— De même que l'entretien dans les dépôts est diminué de 80 %, de même les réparations en atelier sont considérablement réduites. On admet sur ce point une diminution des dépenses de l'ordre des deux tiers.

— Enfin, et c'est là le poste le plus important, les locomotives à vapeur de Paris-Lyon brûlaient, par an, 655 000 t de charbon de bonne qualité à 5 100 fr la tonne tout compris. Les machines électriques consommeront moins de 400 millions de kWh, à 4,50 fr le kWh en haute tension. L'économie annuelle dépasse donc un milliard et demi.

Toutes ces évaluations reposent sur des statistiques très précises, des bases expérimentales extrêmement sûres.

Plus de 4 milliards d'économie par an

Au total on arrive à un chiffre de 4 300 millions économisés annuellement, au prix d'une dépense d'établissement de 48 milliards en principal. Le taux de rentabilité est bien de 9 %.

Ce taux donne la mesure de l'intérêt financier de l'opération. Mais l'économie réalisée sur le plan énergétique est bien plus intéressante encore. Car la France importe du charbon et l'électrification de Paris-Lyon libérera, nous l'avons vu, 655 000 t d'un combustible de qualité, indispensable à notre métallurgie. En regard, elle consom-

mera 400 millions de kWh qui représenteraient seulement 200 000 t de charbon de basse qualité, s'ils devaient être entièrement fournis par des centrales à vapeur.

Mais plus du tiers de l'énergie électrique consommée sera fournie par des centrales hydroélectriques : la seule production de l'un des cinq groupes turbo-alternateurs de Génissiat suffirait à alimenter tous les trains de la ligne. Et de plus, en raison de la répartition du trafic suivant les heures de la journée, l'énergie électrique sera, pour les deux tiers, consommée entre 8 h du soir et 8 h du matin, c'est-à-dire aux heures creuses où la consommation industrielle et domestique est la plus faible, donc au moment où les centrales thermiques sont en veilleuse et où les barrages débitent à vide. On voit que l'électrification gagne ainsi sur les deux tableaux.

Résumons-nous : l'électrification de Paris-Lyon va libérer plus de 600 000 t de charbon par an et, en échange, consommera seulement 400 millions de kWh, soit 1 % de la consommation française (1). Et les deux tiers de cette puissance seront absorbés de nuit, aux heures creuses. Le tout est obtenu au moyen d'un ensemble de travaux qui ont constitué un puissant stimulant pour l'activité industrielle du pays ; au surplus, leur rentabilité est assurée au taux de 9 %. Tel est le bilan d'une très grande entreprise qui fait honneur à la technique française.

Une technique nouvelle

Signalons enfin que la S. N. C. F. va expérimenter une nouvelle technique d'électrification, celle-ci en courant alternatif 50 périodes sous 20 000 V. Cette nouvelle technique simplifie considérablement les installations fixes de l'électrification : les sous-stations deviennent de simples postes de transformation et les caténaires peuvent être beaucoup plus légères, en raison de la tension élevée du courant utilisé par les machines.

A titre d'essai, la ligne de Savoie qui relie Aix-les-Bains à Annecy et à La Roche-sur-Foron a été équipée et les essais viennent de commencer avec trois locomotives de types nouveaux. Cet essai d'équipement a, dès maintenant, prouvé que l'emploi du courant alternatif industriel permet, par rapport au courant continu, une économie de l'ordre de 50 % sur les dépenses d'établissement des installations fixes. On voit ainsi s'annoncer une technique d'électrification applicable aux lignes à moyen trafic, et qui va élargir considérablement le champ des électrifications financièrement avantageuses.

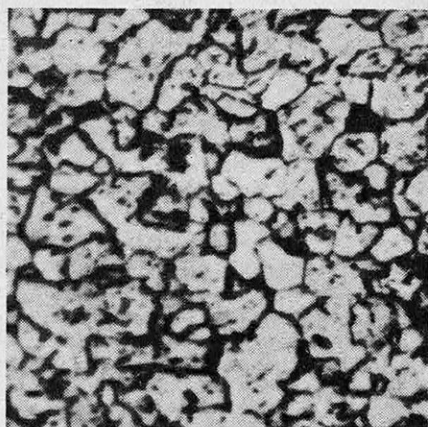
R. Barjot

N. D. L. R. — La locomotive diesel-électrique de 4 400 ch figurant à la page 78 de notre numéro 395 (août 1950) est due à la collaboration de Marine-Jeumont (entrepreneur général et constructeur de la partie mécanique) et de Sulzer.

(1) L'ensemble des 4 100 km du réseau électrifié français consomment moins de 4 % de la production nationale d'électricité. Pourtant, ces lignes électrifiées, qui représentent 10 % du réseau total, assurent en fait 35 % du trafic de toute la S. N. C. F.

ENTRONS-NOUS DANS L'ÈRE DU TITANE ?

Connu depuis 1794, le titane paraît appelé à devenir un des principaux métaux industriels, une recherche méthodique lui ayant découvert des emplois dont la portée peut être considérable.



APRÈS l'avènement triomphal de l'aluminium et du magnésium en tant que succédanés de l'acier, on pouvait penser que la métallurgie ne subirait ou n'apporterait plus aucune révolution surprenante. C'était compter sans le titane.

À peu près absent jusqu'ici du circuit industriel, ce cousin du carbone, du silicium, du germanium par ses affinités chimiques ; du vanadium, du chrome, du manganèse, du fer, du cobalt, du nickel par sa nature physique, le titane se prépare, dit-on, à jouer un rôle d'arbitre entre les « aciers spéciaux » et les « alliages légers » dans l'usage qu'en fait la construction mécanique où priment les coefficients de résistance, d'encombrement, de légèreté.

Cette première conquête ne serait, d'ailleurs, que le début d'une plus grande invasion. De l'électronique aux peintures en tous genres, de l'électrotechnique aux moteurs à réaction et aux radars, le nouveau conquérant jette son dévolu sur les secteurs industriels les plus inattendus.

Un minerai à double face

En son état naturel, le titane — un des éléments les plus dispersés du globe — gîte en cent lieux divers, notamment en Amérique du Nord, à la frontière canadienne, au nord du Saint-Laurent, dans un minerai appelé « ilménite ».

Composée, en parties presque égales, d'oxydes de fer et de titane, cette ilménite fut longtemps suspecte au métallurgiste. L'ambiguïté « ferro-titanique » ne facilitait pas son traitement sidérurgique, seul envisagé comme rentable, particulièrement dans l'industrie de guerre

qui accaparait l'attention. Le titane y tenait, somme toute, un rôle d'impureté, analogue à celui que joua le phosphore dans notre minette de Lorraine, jusqu'à l'invention de l'Anglais Thomas (Gilchrist) qui eut l'idée de doter les convertisseurs Bessemer d'un revêtement basique neutralisant l'acide phosphorique.

Néanmoins, l'ilménite du Saint-Laurent, gisant à fleur de sol, était d'une collecte trop facile pour qu'on l'abandonnât. On l'y récolte à la drague-suceuse et même à la pelle mécanique. Ce qui n'a rien d'étonnant pour le géologue : l'abondance du titane dans l'écorce terrestre n'est guère surpassée que par celles de l'aluminium, du fer et du magnésium.

Durant la guerre, le traitement de l'ilménite était rentable. En temps de paix, la reconversion de l'industrie sidérurgique normale s'avérait déjà malaisée, le gisement minier d'ilménite ne pouvait rien attendre du marché de l'acier, si ce n'est la faillite. Restait un espoir, chimérique peut-être : créer un marché du titane à l'échelle de la mine. Mais un marché du titane suppose une industrie utilisant le titane en quantités massives.

Dans l'espoir de lui trouver de nouvelles destinations, les chimistes se mirent aussitôt en devoir d'étudier le minerai d'ilménite.

Et voici ce qu'ils découvrirent :

Le titane fut d'abord isolé à l'état rigoureusement pur. Son mélange avec la multitude des cousins que nous avons énumérés ne facilitait pas la tâche. L'effort s'est quand même trouvé récompensé. A l'état pur, le titane, comme le fer et le nickel,

	TITANE	FER	ALUMINIUM
DENSITÉ	4,5	7,9	2,9
POINT DE FUSION	1800°C	1550°C	680°C
RÉSISTANCES COMPARÉES	1	0,5	0,16

● La comparaison des caractéristiques du titane, du fer et de l'aluminium est à l'avantage du titane.

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES	MÉTHODE A L'IODURE		MÉTALLURGIE DES POUDRES		LAMINÉ EN ÉTUI		MOULÉ FOUR A INDUCTION		MOULÉ FOUR A ARC	
	RECUIT	50% ÉCROUI	RECUIT	40% ÉCROUI	TEL QUE	40% ÉCROUI	RECUIT	50% ÉCROUI	RECUIT	
RÉSISTANCE A LA RUPTURE kg/mm ²	27-34	68	55	85	68	90	56	80	49-56	
LIMITE PRATIQUE D'ÉLASTICITÉ À 0,2%	14-28	61	45	80	52	78	50	73	41-48	
LIMITE PROPORTIONNELLE	7		41	59	41	53	27			
ALLONGEMENT SUR ÉPROUVETTES DE 50 mm EN %	40	11	24,7	7,5	15,1	2,6	25	12	28-30	
STRICTION EN %	75						55	30	75	
MODULE D'ÉLASTICITÉ (CHIFFRE MOYEN)	9800		11700				11 700	9 500	9 150	
DURETÉ BRINELL	73		185				228	282		

● On a réuni dans le tableau ci-dessus les principales caractéristiques du titane, brut et traité par diverses

méthodes. Le titane peut être filé, moulé, formé, plié, embouti. Il offre une remarquable résistance à la corrosion.

accuse une grande inertie chimique. Comme eux, il résiste à tous les corrosifs, acides et basiques. Mais il les dépasse au point qu'il rivalise, de ce point de vue, à chaud comme à froid, avec le platine, le précieux et rarissime platine.

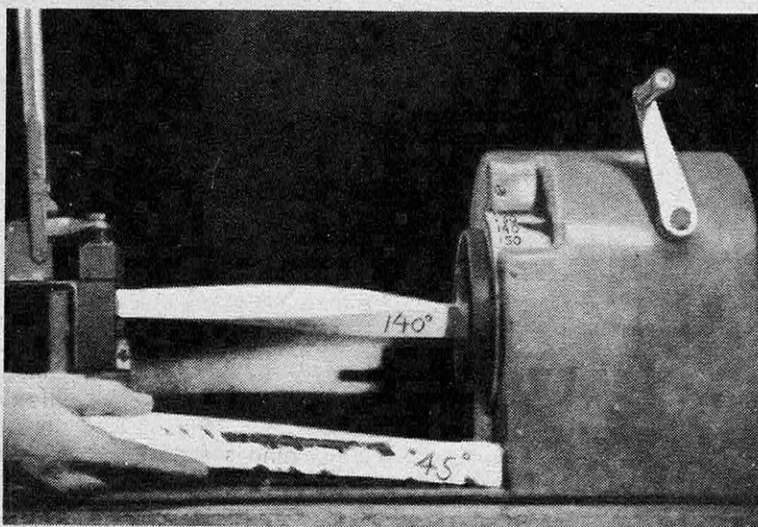
Le cupro-nickel, seul alliage pratiquement délégué jusqu'à présent à tenir en respect les corrosifs — l'eau de mer, par exemple — en constructions navales n'a donc qu'à s'effacer devant le titane. Et l'eau de mer n'est ici qu'un exemple particulier. Elles sont innombrables dans le cycle général de l'industrie chimique, les substances corrosives qui doivent être tenues en

respect. Les alliages du titane y pourvoient à très bon compte.

Les ingénieurs demandèrent ensuite au titane de livrer ses coefficients mécaniques. C'est d'eux que dépend la sécurité des constructions. La réponse — voir nos tableaux — fut : résistance à la rupture, élasticité, dureté Brinell bien supérieures à celles du fer ; surtout si l'on s'astreint à certains procédés bien déterminés d'extraction et de raffinage.

A métal nouveau, métallurgie nouvelle

Affichées sans crier gare à la Bourse, ces caractéristiques auraient largement suffi pour déclencher un « boom » des mines d'ilménite. Cependant, il représenterait peu de chose, une simple entrée du titane dans l'industrie lourde en tant que matériau quantitatif, si la diversité des traitements qu'il met en évidence n'obligeait à reconnaître que chacun d'eux fournit un titane spécial — quelque chose comme un « isotope industriel » du titane, soit dit en abusant d'un terme prestigieux. En effet, l'extraction du métal à partir de l'oxyde-minéral où il cohabite avec le fer ne se fait pas suivant un mode de réduction aussi sommaire que celui qui, par le charbon de bois ou le coke, réussit de tout temps aux « maîtres de forge » depuis les préhistoriques jusqu'à ceux de Georges Ohnet et au delà. Certes, le carbone interviendra dans la réduction de l'oxyde de



● L'émail au titane présente, sur les revêtements ordinaires, un avantage considérable : une seule couche supporte sans s'écailler une torsion à 140°, alors qu'un émail ordinaire, en plusieurs couches, s'écaille à 45° de torsion.

titane, mais il faudra l'introduire dans sa forme la plus noble, et extra-pure, du graphite.

La réduction en question exigera, de surcroît, l'adjuvant d'halogènes (1), tels que le chlore ou l'iode. Les chlorures et iodures de titane ne se réduiront, à leur tour, qu'en présence de nouveaux auxiliaires : magnésium, sodium, calcium, lithium, aluminium...

Le cycle du traitement se réalise à des températures qui varient de 1 500 à 2 000° C. Les fours électriques (chauffés à l'arc ou par induction) sont les seuls utilisables dans ce but.

Nous voici loin du haut-fourneau et même du convertisseur Bessemer. La révolution métallurgique qui s'annonce est beaucoup plus profonde que celle inaugurée en Lorraine voilà trois quarts de siècle. Car, si le Bessemer à fabriquer l'acier comporte un revêtement basique de formule universelle et s'il travaille en atmosphère oxydante libre, les appareils à titane correspondants devront travailler en atmosphère close faite d'un gaz inerte (argon, hélium) afin de laisser entièrement libre la réaction réductrice des halogénures de titane avec les métaux légers adoptés comme réducteurs. Ceux-ci seront très purs, de même que le graphite qui revêt l'intérieur du creuset.

Quelles que soient les variantes du procédé de réduction, elles font l'objet de recherches multiples que financent les grandes firmes et l'officiel Bureau des Mines des U. S. A. Le titane brut se présente sous une forme spongieuse qu'il faut presser à 50 t par cm² pour obtenir un lingot marchand d'un prix de revient de 15 dollars le kilo, si l'on en croit le D^r Ralston, chef de la section métallurgique du Bureau, qui ajoute : « Lorsqu'on aura réalisé une usine produisant 50 t par jour, le prix du lingot tombera à un dollar par kilo. » C'est encore assez cher, mais, relativement, l'aluminium et le magnésium coûtaient bien davantage au sortir de leurs premiers creusets de fabrication massive. Aujourd'hui, nul constructeur de moteurs ne songe à trouver excessif le coût des alliages légers.

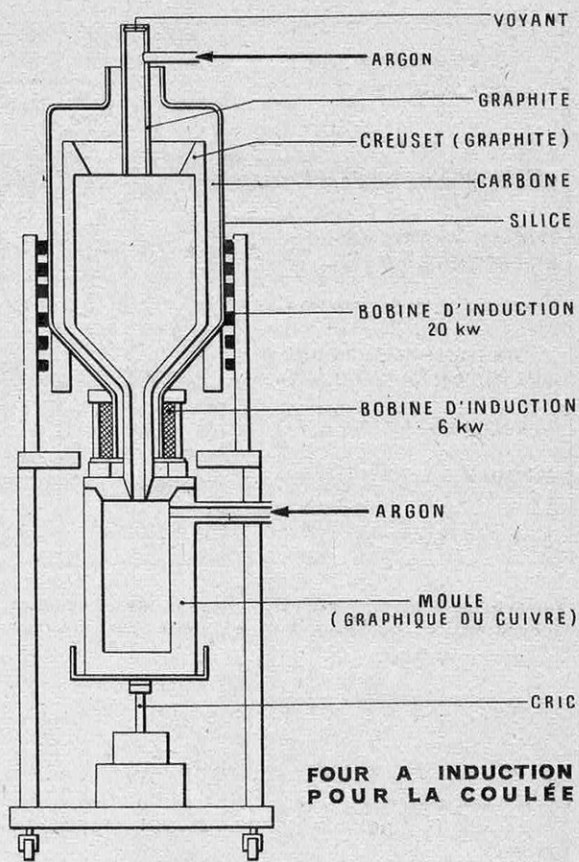
L'opinion du D^r Ralston se justifie, d'ailleurs, par la récente mise au point d'une fabrication du titane « en continu ». Sitôt obtenue, l'éponge de titane est surpressée en un lingot qui, sans désem- parer, passe au laminoir ou à la tréfilerie.

Débitées en pièces aussi importantes qu'on le désire, les feuilles et les barres de titane se présentent à la densité physique du métal qui est à mi-chemin entre celles du fer doux et de l'aluminium. Ductiles et polies, elles se travaillent à froid comme à chaud, sans perdre aucune de leurs qualités.

La gamme innombrable des alliages spéciaux au titane

L'utilité la plus immédiate du métal ainsi obtenu ne sera pas de se substituer aux alliages légers dans la construction des machines. Pourtant, le titane, s'il est plus lourd, relativement, que ces alliages, peut compenser cet inconvénient parce

(1) Les halogènes sont les corps de la famille du chlore qui, tels le fluor, le chlore, l'iode, le brome, etc., sont susceptibles de former des sels en se combinant aux métaux.



● Appareil conçu par Sutton et McKinley pour la fusion et la coulée du titane. On parvient à couler maintenant des lingots de 45 kg environ. Ils comportent 99 % de titane, la principale impureté étant du carbone (0,4 à 0,7 %).

que, à solidité égale, il faudra moins de matière, mais on l'emploiera surtout pour assurer des fonctions essentielles qui n'ont pas trouvé jusqu'ici de métal adéquat ; les aubes des turbo-réacteurs et, plus généralement, celles des turbines à gaz pourront être faites d'un alliage de titane. Des tuyères des fusées surpuissantes seront, et sont peut-être déjà exécutées en titane au polygone de White Sands.

La résistance aux corrosifs, la ductilité, la faculté de polissage, la dureté, la résistivité électrique dépendent, pour chaque alliage, des constituants étrangers et de leurs proportions. C'est ainsi que le cuivre accroît la dureté.

Le vanadium, le tungstène, le manganèse, le chrome, le molybdène apportent aux alliages du titane les mêmes qualités qu'aux aciers, à d'autres degrés, ou suivant d'autres modalités. C'est ainsi que 0,25 % d'azote durcissent un alliage de titane.

Application de la peinture

Si l'on passe aux utilités proprement chimiques de certains composés du titane, on constate que la peinture, pour être la plus ancienne, demeure une des plus indiquées. Inaltérable, la peinture à l'oxyde de titane a, en outre, un pouvoir couvrant très élevé.

D'autre part d'après certaines expériences, l'adhérence d'une laque ou d'un émail au titane dépasserait celle des autres produits courant.

Dans ce domaine, une firme américaine, après avoir fait, pour la fabrication de ses pièces en acier émaillées, l'expérience du pouvoir couvrant des peintures-émail au titane — la couche nécessaire était d'un tiers moins épaisse qu'avec les peintures ordinaires — fut amenée à employer comme support, au lieu de l'acier ordinaire, un acier spécial auquel avait été incorporée une certaine quantité de titane. Par ce procédé, elle a pu épargner l'application d'une couche d'enduit préparatoire et réduire de près de moitié encore l'épaisseur de la couche de peinture-émail appliquée désormais du premier coup. A l'économie de main-d'œuvre s'en superposera une autre, due à la dureté de l'émail ainsi obtenu : leur parure extérieure étant moins fragile, on put emballer moins coûteusement les objets.

Le chlorure de titane, hydrosoluble, forme au contact de l'air des fumées blanches d'oxychlorure de titane d'une opacité remarquable. Il en résulte une destination militaire connue depuis 1915, qui change, dans les combats, des « rideaux noirs ».

Cristallisé, l'oxyde de titane se présente sous deux formes distinctes, le « rutile » et l'« anatase. »

Le rutile, analogue électrique du fer doux

Le cristal de rutile s'est révélé comme l'isolant possédant une des constantes diélectriques les plus élevées que l'on connaisse, pourvu que

soient respectées certaines conditions dans sa fabrication ; il en est de même des sels de baryum et de strontium de cet oxyde acide.

Les physiciens ne craignent pas d'évaluer la « constante » du rutile comme étant 200 à 1 000 fois supérieure à celle des meilleurs isolants utilisés en électrotechnique. Son « facteur de perte » demeure inférieur à deux dix-millièmes jusqu'à des fréquences radioélectriques élevées.

Il s'ensuit qu'un condensateur au mica ou au papier apparaît, à capacités égales, « mille fois plus volumineux » que ne sera son équivalent fabriqué au rutile ou au titanate de baryum. Toute l'industrie électrotechnique et particulièrement celle des radars va retentir de ce changement d'échelle.

Les qualités diélectriques du rutile nous mettent en présence d'un phénomène de polarisation électrique moléculaire, aussi étonnant, relativement à ceux que l'on connaissait déjà, qu'aurait été de nos jours la découverte du « ferromagnétisme » (électroaimants) si l'on n'avait encore connu que les phénomènes de « dia- » et de « paramagnétisme » (aimantation de l'oxygène, par exemple). C'est pourquoi l'on a nommé ferroélectricité cette polarisation électrique formidable d'un isolant.

Ce phénomène, qui nous prouve que l'exploration physique de la matière n'est jamais close, nous montre aussi la magnifique prescience d'un Oliver Heaviside, prédisant « par calcul », voilà quarante ans, ce que serait la ferroélectricité.

Jean Labadié

LES ORGANISATIONS DE SCIENCE ET VIE

Un cycle de Conférences à la Salle Chopin

Notre Revue organise, en conjonction avec l'Association « Connaissance du Monde », un cycle de conférences « Science vivante » à la salle Chopin, 252, faubourg Saint-Honoré, à Paris.

Les trois premières conférences seront le :

- **Judi 23 novembre, à 21 heures : LES VOLCANS**, par M. Henri Tazieff ;
- **Judi 7 décembre, à 21 heures : L'EXPLORATION SOUS-MARINE**, par M. Gilbert Doukan, président du Club des Chasseurs sous-marins.
- **Judi 21 décembre, à 21 heures : DES PREMIERS BALLONS STRATOSPHERIQUES A LA FUSÉE EXPLORATRICE**, par Jean Herbé, pilote d'aérostat et d'avion.

Toutes ces causeries seront accompagnées de films et de projections.

L'entrée en est gratuite, mais il ne sera délivré aucune carte à la salle même, ni en location, ni au moment de la Conférence.

Le nombre de places étant très restreint, il n'en sera délivré qu'une par personne. **Seuls nos abonnés pourront retenir par correspondance** (préciser le numéro d'abonnement et joindre une enveloppe timbrée pour l'envoi du billet). Pour les non-abonnés, la location aura lieu à nos bureaux : 5, rue de La Baume. Une entrée sera délivrée sur la simple présentation du numéro du mois de la Conférence. Cette location commencera à 10 heures du matin, dix jours avant chaque conférence, c'est-à-dire :

- le **lundi 13 novembre** pour la Conférence de M. TAZIEFF ;
- le **lundi 27 novembre** pour la Conférence de M. DOUKAN ;
- le **lundi 11 décembre** pour la Conférence de M. HERBÉ.

DES GÉNÉRATIONS D'ANIMAUX VIVENT A L'ABRI DES MICROBES

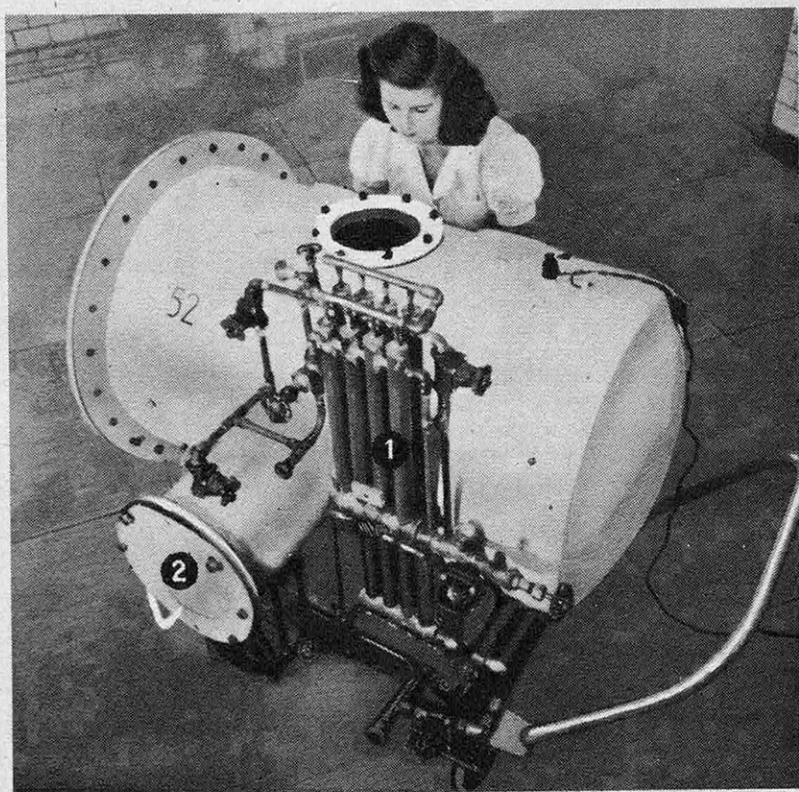
Dans la complexité des réactions de l'organisme, peut-on attribuer à certains microbes un rôle salubre ? Mais comment délimiter ce rôle ? Il faudrait, d'abord, savoir comment se comporte un être « bactériologiquement pur ». Les expériences que relate cet article ont pour but la mise au point d'une technique qui permettra d'étudier cette vie sans microbes dont elle a déjà, en tout cas, démontré la possibilité.

PARTOUT où la vie est possible à la surface de la Terre, et même dans les milieux où les êtres vivants supérieurs ne pourraient subsister faute d'oxygène respirable, la moindre portion de l'espace renferme des milliers, voire des millions de microorganismes : infusoires, protozoaires, microbes, bactéries. Notre corps lui-même en recèle normalement un nombre colossal sur la peau et les muqueuses, dans le tube digestif et, exceptionnellement, dans les tissus mêmes.

Longtemps ignorée faute d'instruments d'observation assez puissants, cette extension universelle des microorganismes a été prouvée de façon éclatante par Pasteur, qui mit en évidence le rôle de premier plan qu'ils jouent dans certaines transformations chimiques (fermentations) et comme agents des maladies infectieuses.

Depuis les débuts de la vie à la surface du globe, aucun animal n'a pu vivre sans être perpétuellement en contact avec des microbes. Cette présence est tellement « naturelle » que l'organisme des animaux

possède un ensemble de dispositifs de défense tels que le système lymphatique, dont les globules blancs, comme des soldats microscopiques, se portent aux points infectés. Les cellules de notre corps sont capables d'élaborer et de déverser dans nos humeurs des anticorps pour lutter contre les infections microbiennes. Parfois ces mécanismes de défense sont provisoirement ou définitivement débordés, et c'est la maladie ou la mort. Même lorsqu'un organisme



Cette « couveuse » permet → l'élevage sans microbes de petits animaux. L'opératrice a les avant-bras engagés dans des gants de caoutchouc serts aux parois de l'enceinte. Elle soigne l'animal, qu'elle peut observer par un hublot. L'air de la couveuse est débarrassé de ses microbes par le filtre (1), les aliments sont stérilisés dans l'autoclave (2).

NAISSANCE DE L'ANIMAL →

1 Trois phases de l'opération césarienne d'une rate albinos : l'utérus est d'abord intégralement extrait de l'animal.

2 Après incision de l'utérus dans toute sa longueur, on en retire les petits ; on coupe ensuite le cordon ombilical.

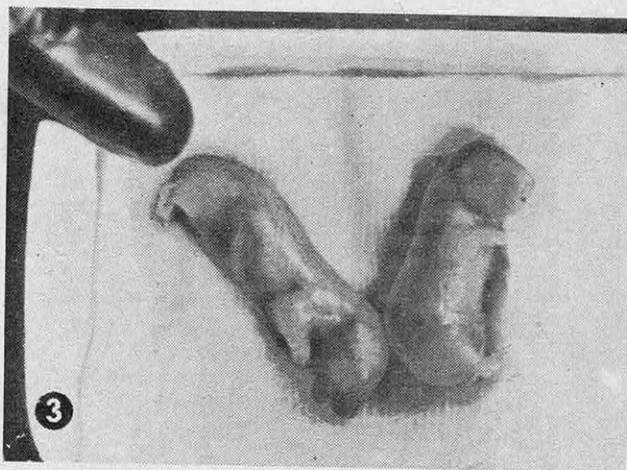
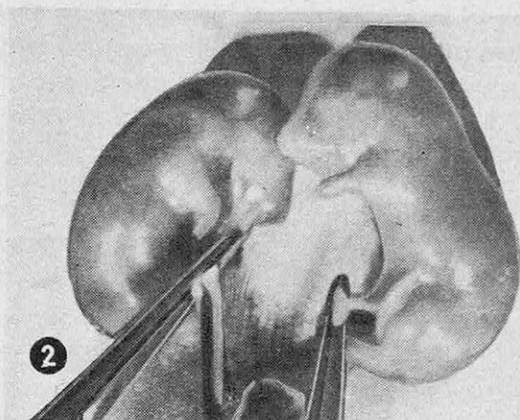
3 Les petits sont nettoyés, placés sur un plateau et introduits dans la couveuse, où ils vivront désormais. L'appareil où se pratique l'opération se voit en figure 4. La mère, anesthésiée au séconal, est plongée dans un antiseptique. Elle est introduite par la trappe (A) dans l'enceinte aseptique de droite séparée en deux parties par une feuille de cellophane stérile (B). Pendant toute l'opération, la cellophane reste au contact de la peau et empêche la portion supérieure de l'enceinte d'être contaminée. Les nouveau-nés sans microbes passent par le couloir (C) dans l'enceinte de gauche, où ils reçoivent les premiers soins.

parvient à surmonter une maladie, on peut admettre que celle-ci laisse toujours des séquelles plus ou moins graves qui diminuent la résistance de l'animal à d'autres attaques et abrègeront, dans une mesure mal déterminée, son existence ; ainsi le rhumatisme articulaire aigu laisse souvent après lui des lésions du cœur.

Les microbes sont-ils utiles ?

Si nous envisageons maintenant les microbes qui vivent normalement sur notre peau et dans notre tube digestif, sans chercher à forcer ses défenses — ceux que l'on appelle microbes saprophytes —, nous pouvons nous demander s'ils y jouent un rôle utile ou nuisible. Pasteur penchait pour la première hypothèse, puisque, signalant le premier, en 1885, l'intérêt qu'il y aurait à faire vivre un animal parfaitement à l'abri des microbes, il écrivait que, selon lui, cette expérience était irréalisable. Un autre biologiste, Schottelius, était d'avis que les microbes vivant dans le tube digestif jouent un rôle utile dans certaines phases de la digestion. Il citait notamment l'exemple de l'assimilation partielle de la cellulose par les ruminants, assimilation qui n'est possible qu'après que les grosses molécules de la cellulose ont été brisées par des fermentations dues à la flore microbienne de leur tube digestif. Au contraire, Metchnikov et son école prétendaient que les produits des fermentations intestinales étaient toxiques pour l'homme et abrégeaient son existence. Il est un point sur lequel Metchnikov avait incontestablement raison : les microbes de la bouche sont nuisibles en tant qu'agents directs de la carie dentaire.

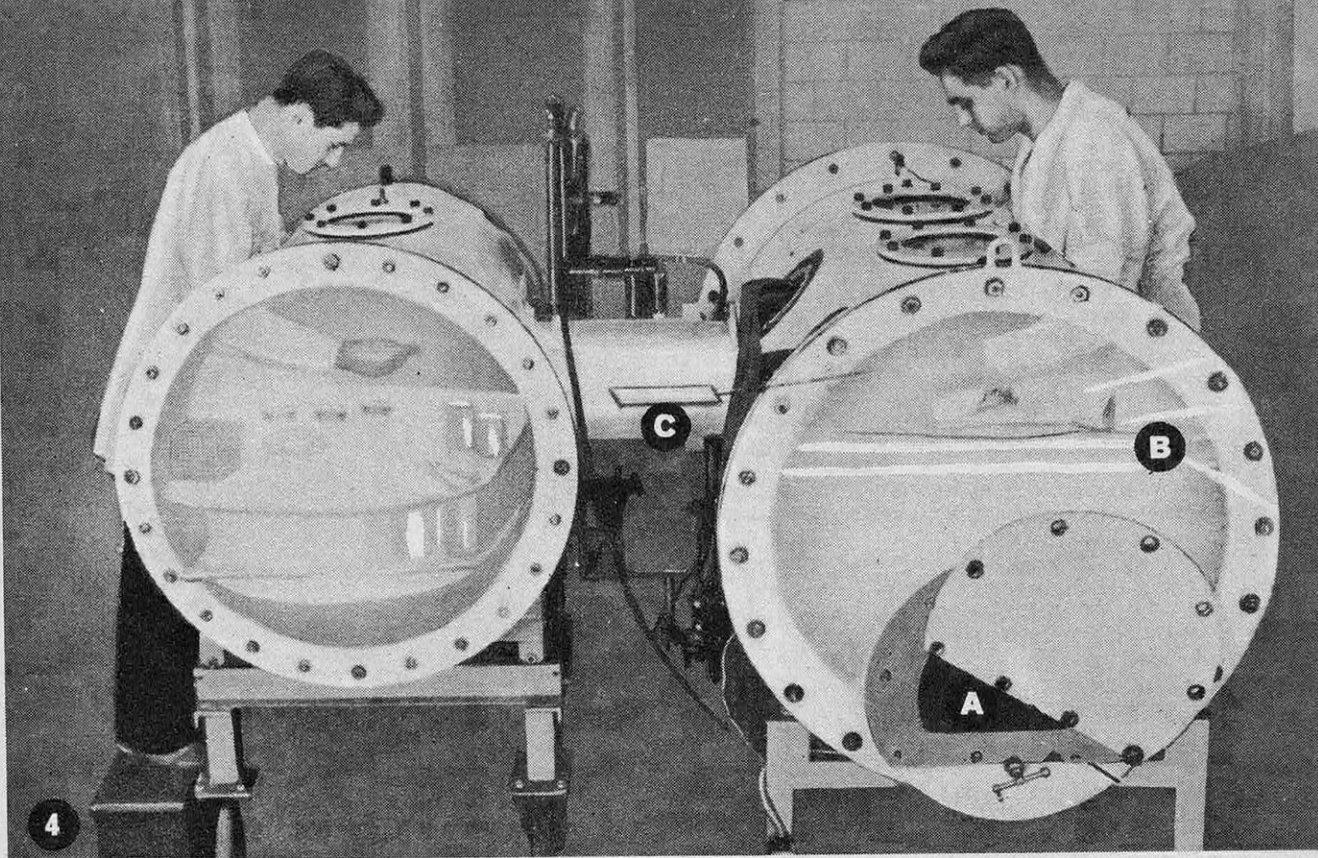
Si donc nous arrivions à faire vivre un animal à l'abri de microbes, nous aurions supprimé un grand nombre de causes qui raccourcissent son existence. Non pas toutes les causes, car le régime alimentaire est un autre facteur dont dépendent la santé et la longévité. Mais, précisément, le fait que les substances ingérées sont, dans une certaine mesure, transformées par les microbes avant d'être « traitées » par les diverses sécrétions du tube digestif n'empêche-t-il pas d'étudier à l'état pur les phénomènes d'assimilation ? Un



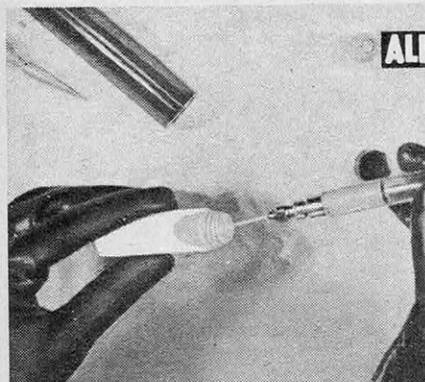
animal sans microbes à qui on fournirait une ration alimentaire stérile et dans une large mesure synthétique serait donc un instrument parfait pour l'étude du régime alimentaire idéal.

Les conditions de l'expérience

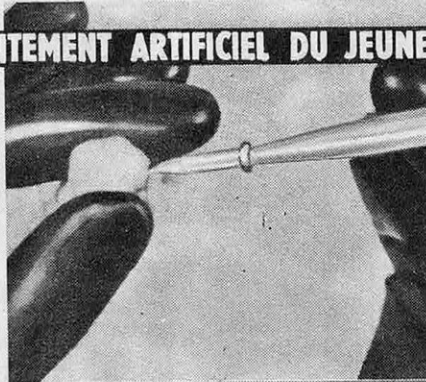
Pour des raisons faciles à comprendre, le choix des expérimentateurs s'est porté sur des animaux de petite taille, dont la croissance et la reproduction sont rapides ; le rat et le poulet, animaux de laboratoire par excellence, ont été leurs sujets de prédilection, mais, à l'occasion, ils ont aussi opéré sur des insectes (mouche) et sur des mam-



ALLAITEMENT ARTIFICIEL DU JEUNE RAT



● On ajoute à la ration de lait une dose de vitamines stérilisées.



● On soutient la tête du raton aussi longtemps que dure sa tétée.



● Ces suites normales du processus digestif terminent l'opération.

mifères de taille sensiblement plus grande que le rat (singe).

Tout d'abord, il ne faut pas songer à expérimenter sur un animal ayant vécu normalement : il est déjà contaminé, et on ne pourrait le débarrasser de sa flore microbienne par des bains et des lavages antiseptiques, qui le tueraient bien avant de l'avoir rendu aseptique. Il faut donc commencer l'élevage à un stade du développement où l'animal n'a pas encore été au contact des microbes. Pour le poulet et, d'une manière générale, pour tous les oiseaux, cette phase de pureté bactériologique dure pendant toute la vie embryonnaire.

L'embryon est protégé du milieu extérieur par la coquille de l'œuf et par la membrane directement au contact de la coquille, barrière protectrice qui n'empêche pas l'air de passer, mais le filtre et, sauf cas exceptionnel, arrête les microbes. Mais dès que le poulet, d'un coup de bec libérateur, brise sa coquille pour venir au monde, il se trouve contaminé par la coquille même qui le protégeait. Si donc nous voulons obtenir un poulet rigoureusement « pur », nous prendrons un œuf incubé, quelques jours avant son éclosion, et nous laverons soigneusement la coquille à l'aide d'antiseptiques puissants. L'œuf ainsi net-

SCIENCE ET VIE

toyé sera séché et placé dans une enceinte aseptique maintenue à la température d'incubation. Le développement de l'embryon s'y poursuivra jusqu'à son terme et, au bout de quelques jours, le poussin pourra y commencer son existence sans microbes.

Quant aux mammifères, protégés qu'ils sont durant leur vie embryonnaire, à la fois par les tissus de la mère et par l'enveloppe placentaire, ils se trouvent normalement à l'abri des microbes. Leur premier contact avec eux a lieu au moment de la naissance et de l'allaitement. Si l'on veut commencer l'élevage d'un mammifère à l'abri des microbes, il faut donc éviter la naissance normale, qui s'accompagne obligatoirement de contamination microbienne. Connaissant à quelques heures près le moment où l'animal doit venir au monde, on pratique une opération césarienne dans des conditions d'asepsie rigoureuses. La mère, qui est contaminée puisqu'elle menait une existence normale, ne peut être admise à allaiter ses enfants. Elle est sacrifiée ; et, désormais, l'animal, élevé dans une enceinte close, n'aura comme parents nourriciers que les expérimentateurs qui, au début, ont tout à apprendre de leur métier et l'apprendront à leurs dépens.

Les premiers essais

Pratiquées en Europe, les premières tentatives d'élevage des animaux sans microbes semblèrent confirmer l'opinion de Pasteur : en 1897, les Allemands Nuttal et Thierfelder firent des essais sur des poussins et des cochons d'Inde. Ils échouèrent avec les poulets, puisque les deux animaux qui servirent à leurs expériences furent rapidement contaminés : le premier au bout de sept jours et

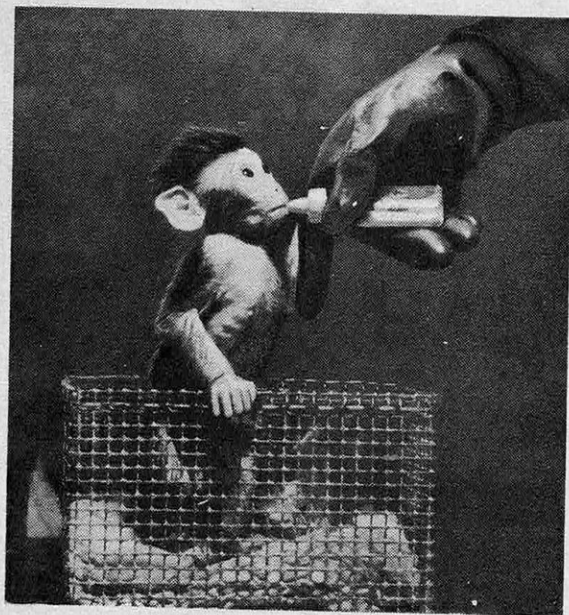
le second au bout de deux jours. Au contraire, des cochons d'Inde obtenus par la méthode que nous avons décrite vécurent assez longtemps à l'abri de toute contamination pour encourager de nouvelles expériences.

De 1899 à 1908, Schottelius éleva 30 oiseaux, dont certains atteignirent trente jours sans contamination. Il constatait que les animaux maintenus à l'abri des microbes perdaient régulièrement du poids et finalement mouraient, tandis que des animaux contaminés volontairement après quelques jours de vie sans microbes se développaient normalement. Il semblait donc résulter de ces expériences que la vie sans microbes est impossible et que les bactéries intestinales jouent un rôle indispensable dans la nutrition des vertébrés.

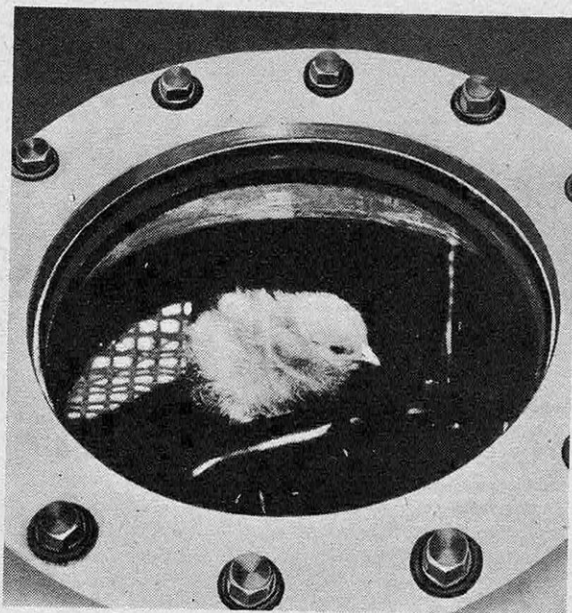
Au contraire, Cohendy, élève de Metchnikov, parvint, en France, à améliorer la technique de l'élevage, de telle sorte que la croissance de ses animaux sans microbes — dont quelques-uns atteignirent quarante jours — pouvait se comparer favorablement avec celle de sujets témoins contaminés dès leur naissance. Ces expériences infirmaient donc celles de Schottelius.

Le problème de l'alimentation

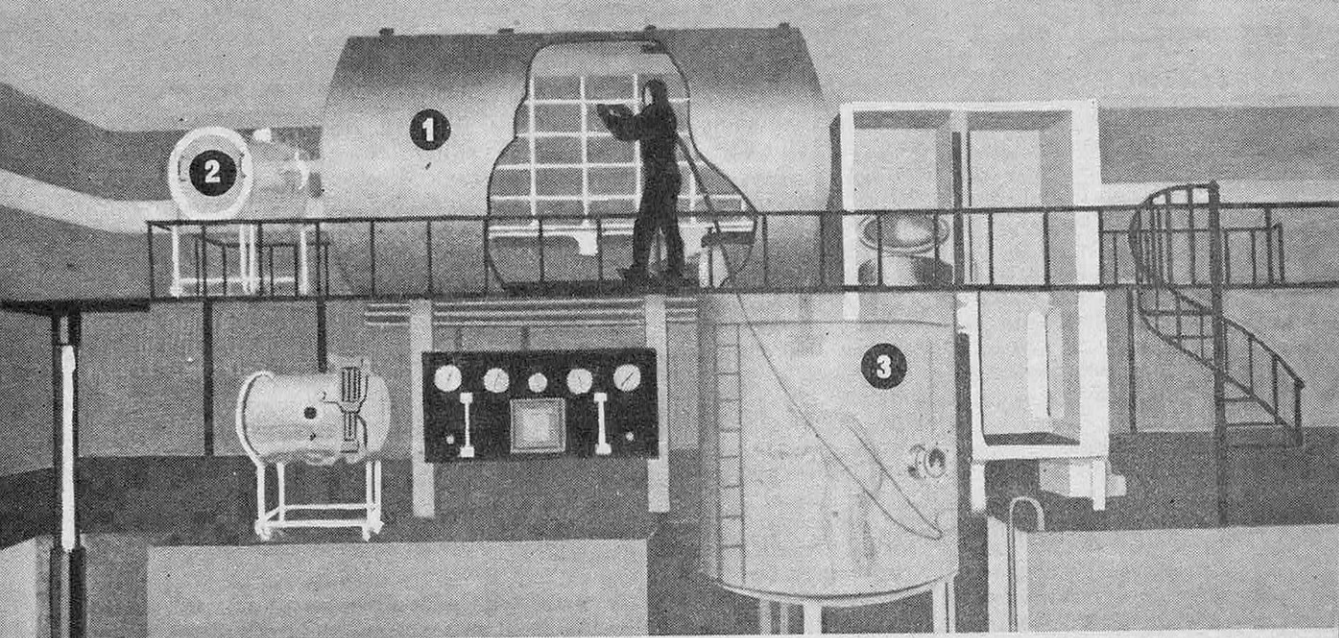
Pendant de nombreuses années, bien que les discussions continuassent, aucune expérience nouvelle ne fut tentée. La technique de l'obtention et de l'élevage avait été mise au point dans ses grandes lignes, mais le problème de l'alimentation était mal compris : au début du siècle, le chimiste Berthelot croyait encore qu'un jour on pourrait faire un repas complet à l'aide de quelques pilules alimentaires. Si le bilan énergétique de notre alimentation était une notion courante,



● Ce singe a, pour sa naissance et depuis, nécessité une infinité de soins. La voracité des animaux « sans microbes » est considérable et — sans qu'on en puisse fournir la raison — leur gros intestin atteint un développement exceptionnel.



● Pour le poulet, on s'est borné tout d'abord à désinfecter sa coquille natale, ensuite à placer à sa portée la nourriture stérilisée nécessaire. A cet égard, l'oiseau est l'animal dont l'élevage présente le moins de difficultés.



L'ENCEINTE POUR L'ÉLEVAGE COLLECTIF

L'enceinte stérilisée (1) contient des cages où les animaux sont élevés. Les rats sevrés sont amenés par l'appareil (2) qui a servi à les élever et introduits dans l'enceinte, où ils pourront se reproduire et élever leur descendance. L'opérateur revêt un scaphandre souple et passe sous une douche antiseptique (3) avant de pénétrer dans l'enceinte. Cet ensemble de protections permettra d'observer plusieurs générations d'animaux sans microbes.

les données qualitatives du problème alimentaire demeuraient très mal connues. On ignorait par exemple que, sous peine de graves troubles de carence, certains éléments minéraux devaient être présents à faible dose dans la ration alimentaire. On commençait seulement à soupçonner la présence des vitamines. Enfin, on a appris depuis lors que certains acides aminés dont l'organisme animal ne sait pas faire la synthèse doivent figurer dans les protéines alimentaires. C'est la méconnaissance de ces notions qui fut sans doute responsable de la plupart des échecs enregistrés lors des expériences effectuées à cette époque. Les rations fournies aux animaux étudiés n'étaient pas équilibrées et, de plus, en voulant les stériliser d'une façon absolue, on détruisait les vitamines qu'elles contenaient. D'où les retards à la croissance et finalement la mort des sujets, phénomène que l'on observe sur tous les êtres soumis à un régime carencé et même sur l'homme là où cette carence résulte des circonstances.

Les progrès des connaissances concernant l'alimentation rationnelle allaient permettre de faire vivre dans des conditions acceptables des élevages sans microbes, non seulement pendant toute la durée normale d'un individu, mais pendant plusieurs générations.

A l'Université de Notre-Dame

En 1928, un jeune étudiant de l'Université de Notre-Dame (Indiana), nommé James A. Reyniers, pensa, lui aussi, que l'élevage d'animaux sans



microbes présentait pour un grand nombre de biologistes et de médecins un intérêt considérable, et il entreprit de transformer en une technique courante ce qui n'avait été jusque-là qu'une prouesse occasionnelle. Il sut faire partager son enthousiasme à ses professeurs et, en 1930, à la fin de ses études, on lui confia un laboratoire. Reyniers commença par élever ses pensionnaires dans de simples bocaux, puis, à mesure que le succès lui permit d'obtenir des crédits, développa un équipement de plus en plus perfectionné.

Jusqu'à l'année 1949, on employait uniquement des enceintes aseptiques de dimensions assez

SCIENCE ET VIE

réduites qui ne permettaient pas un élevage collectif d'animaux de la même espèce. Cet équipement oblige donc à produire les animaux sans microbes par les méthodes dont nous avons indiqué le principe. Pour les élevages de poulets, on introduit l'œuf incubé et préalablement lavé dans l'enceinte stérile en le faisant passer dans une cuve de désinfection où se trouve du chlorure mercurique. L'embryon termine ensuite son développement dans la couveuse, et le poussin, en naissant, trouve déjà des provisions qui l'attendent. Dans ces couveuses, les expérimentateurs peuvent intervenir grâce à des gants en caoutchouc étanches et réversibles dont les longues manches sont soudées aux parois. L'air que respire le poussin, soigneusement conditionné pour éviter que l'atmosphère ne devienne trop humide, est filtré et parfaitement stérile. Des instruments de mesure, et en particulier une balance, complètent l'équipement de la couveuse.

La nourriture est préparée à l'aide de produits commerciaux que de longs tâtonnements, souvent sanctionnés par des échecs, ont permis de choisir et de doser pour constituer un régime équilibré. Les aliments sont introduits dans la couveuse à travers un autoclave qui joue le rôle de sas de désinfection et communique tantôt avec l'intérieur, tantôt avec l'enceinte. La désinfection s'effectue par un chauffage à 120° qui tue pratiquement tous les microbes. Comme, en même temps, il détruit les vitamines des aliments, on doit ajouter à la ration une préparation vitaminée (contenant en particulier de l'huile de foie de morue) qui n'est pas stérilisée par la chaleur, mais par les rayons ultraviolets. Malgré toutes les précautions, cette dernière opération donne beaucoup moins de garantie que la stérilisation par la chaleur et elle a été la cause d'un certain nombre de contaminations involontaires.

Les contrôles

Comment sait-on que les animaux que l'on élève sont bien « bactériologiquement purs » ? Pour s'en assurer, on effectue des contrôles constants ; l'un des plus courants est l'examen des déjections de l'animal. Celles-ci sont examinées au microscope et servent à ensemercer des milieux de culture stériles, sur lesquels on ne doit observer le développement d'aucun microbe. Après sa mort, l'animal est examiné en détail, et il n'y a pour ainsi dire aucun organe qui ne serve à des observations diverses. Parfois, c'est la totalité du cadavre qui est broyée et réduite en pulpe, puis examinée au microscope, de telle façon que, si un point quelconque du sujet recélait des microbes, ces derniers seraient impitoyablement révélés.

C'est l'élevage des mammifères qui est, au début du moins, le plus compliqué. Quelques heures avant l'instant présumé de la naissance naturelle de ses petits, la mère est plongée dans un bain antiseptique, puis anesthésiée. Elle subit l'opération césarienne dans une enceinte stérile un peu analogue à celle qui servira de couveuse ; puis les nouveau-nés sont rapidement transportés dans la couveuse définitive pour les éloigner de leur mère. Là, ils prennent leur premier biberon et on s'assure qu'ils n'ont pas été contaminés.

Cette technique de production et d'élevage, qui a permis d'observer des animaux pendant toute la durée normale de leur vie et même de les faire reproduire, est extrêmement onéreuse : on compte, par exemple, qu'il faut, pour produire un rat sevré, 500 h du travail d'opérateurs compétents. Elle a été notablement perfectionnée et simplifiée depuis la mise en service, en 1949, d'une enceinte beaucoup plus vaste où les animaux peuvent être élevés de façon collective, et, par conséquent, se reproduire et élever des jeunes qui sont, comme eux, sans microbes. Pour entrer dans l'enceinte d'élevage, les assistants doivent revêtir une sorte de scaphandre souple et passer sous une douche antiseptique. On réalise ainsi une grande économie de main-d'œuvre, et les petits, n'étant pas séparés de leur mère, sont soignés d'une façon plus naturelle pour eux et moins délicate pour l'expérimentateur.

A quoi serviront ces expériences ?

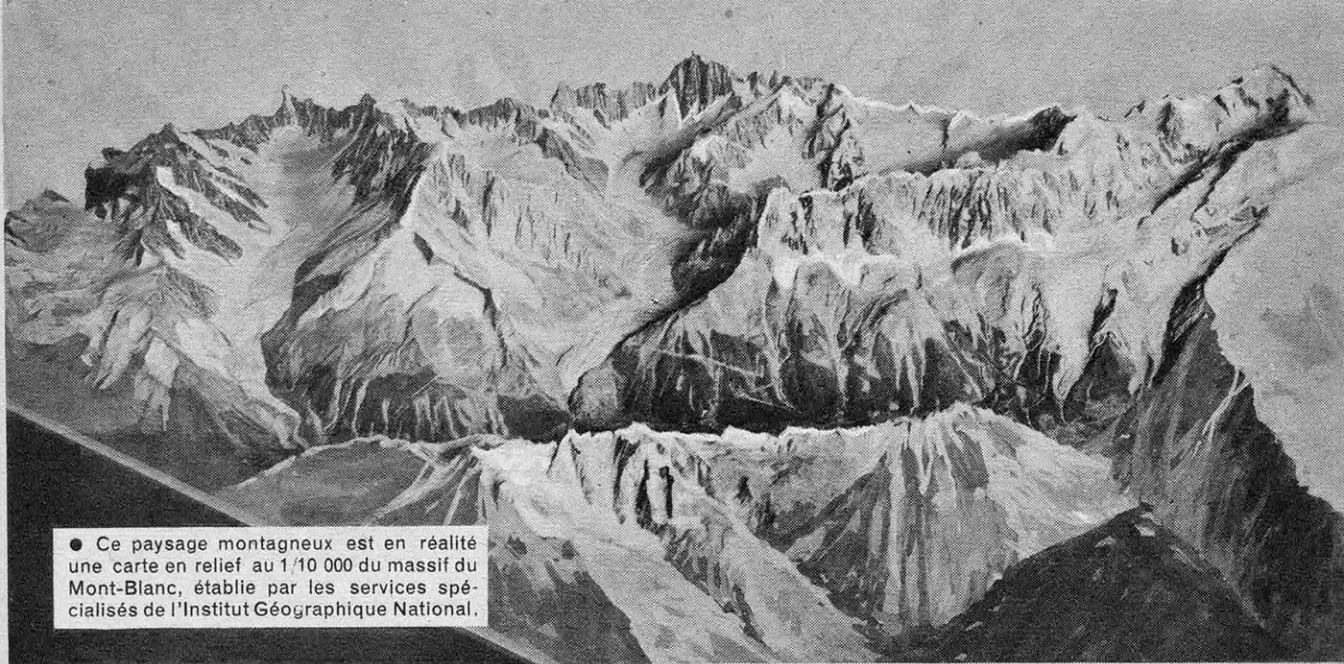
La vie sans microbes est un domaine tellement nouveau de la biologie que les chercheurs de l'Université de Notre-Dame n'ont eu pour principal souci, au début de leurs travaux, que d'amener leur technique à un très haut point de perfection, afin de fournir aux médecins et biologistes un matériel d'expérience.

Pendant ils ont réuni sur chaque animal un grand nombre d'observations, effectuées soit en sacrifiant le sujet à un moment déterminé, soit lors de sa contamination microbienne ou volontaire ou accidentelle, soit enfin après sa mort, quelle qu'en fût la cause.

Ils ont constaté des différences anatomiques et histologiques entre leurs pensionnaires et les animaux vivant normalement. C'est ainsi que les tissus adipeux ne sont pas répartis de la même manière et que le système lymphatique est beaucoup moins développé chez les animaux sans microbes. Leur sang ne contient pas les mêmes anticorps. Même lorsqu'ils sont soumis à certains régimes mal équilibrés qui, chez les animaux contaminés, amènent très rapidement la carie dentaire, les animaux sans microbes restent à l'abri de cette affection.

Des essais comparatifs ont été faits pour savoir si ces animaux ont les mêmes besoins en vitamines que ceux dont le tube digestif recèle une flore bactérienne. Ils ont montré qu'il n'en est rien. Ce ne sont là, toutefois, que quelques indications préliminaires : le champ des expériences que l'on peut entreprendre avec les animaux de l'Université de Notre-Dame est, en effet, extrêmement vaste. On essaiera sans doute de déterminer l'influence de différents régimes sur leur longévité. On les contaminera avec des cultures pures de certains microbes ou bactéries pour voir les effets produits par l'infection sur les divers tissus et organes. Enfin, le laboratoire de l'Université de Notre-Dame serait le lieu par excellence où on pourrait recommencer, quand elles seront connues dans leurs détails, les expériences du biologiste soviétique Bochian qui, en contradiction avec les théories de Pasteur, affirme la possibilité de la génération spontanée.

Henri Farjaut



● Ce paysage montagneux est en réalité une carte en relief au 1/10 000 du massif du Mont-Blanc, établie par les services spécialisés de l'Institut Géographique National.

DE L'OBSERVATION DU RELIEF A SA RECONSTITUTION EXACTE

La cartographie est un art complexe qui n'a cessé de s'améliorer au cours des âges, mais qui accomplit, particulièrement depuis quelques années, des progrès considérables à tous égards. Elle est devenue en même temps beaucoup plus rapide et beaucoup plus précise. Dressée plus rapidement qu'on ne le prévoyait, la nouvelle carte officielle de notre pays en sera aussi un portrait plus fidèle.

SAUF empêchements imprévus, la tâche, entreprise en 1900, de dresser une nouvelle carte de France au 1/20 000 sera terminée dans une trentaine d'années. Si ce travail n'avait utilisé que les méthodes encore en usage au début de ce siècle il aurait demandé de cent cinquante à deux cent ans.

Cette économie de temps sera possible grâce à la photogrammétrie aérienne, c'est-à-dire grâce à la photographie verticale d'une surface de terrain — prise d'un avion volant à altitude constante — et à la transformation des dites photographies en cartes, de façon à leur donner le mode de présentation exigé par la topographie.

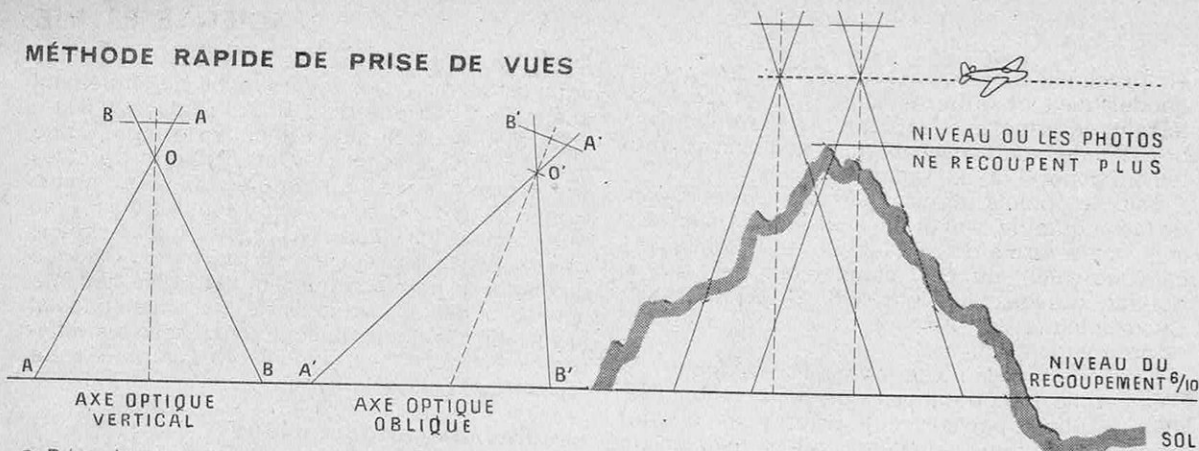
En fait, dès 1870, on avait déjà imaginé de dresser une carte en photographiant le terrain du haut d'observatoires terrestres. Mais ces clichés laissaient de nombreuses zones en « angle mort » et il fallait achever la carte sur le terrain. Le temps gagné était faible.

Aujourd'hui encore, la photogrammétrie aérienne — dont les premiers essais au Service géographique de l'Armée remontent à 1931 et l'exploitation industrielle à 1936 seulement —

n'évite pas totalement les travaux sur le terrain. Il faut d'abord aller déterminer les positions exactes de quelques points sur lesquels s'appuie la « restitution » des photographies, et la « minute » qui est tirée des photos aériennes (au moyen de l'appareil de stéréorestitution de l'ingénieur Poivilliers) doit aussi être complétée sur le terrain, spécialement en ce qui concerne l'adjonction de tout ce que ne peut indiquer la photographie : noms, limites administratives, etc. Mais ce travail s'effectue très rapidement.

Tant par la précision des résultats obtenus que par l'ampleur des moyens mis en œuvre, la France se trouve actuellement plutôt en avance sur les autres pays. En effet, l'Institut Géographique National qui a succédé, en 1940, au Service Géographique de l'Armée, dispose d'un groupe d'escadrilles spécialisées dans la photographie aérienne, dont des quadrimoteurs pour les travaux dans les territoires d'outre-mer. D'autre part, son matériel de stéréorestitution — merveille d'optique et de mécanique, de conception et de fabrication entièrement françaises — s'élève à plus de soixante appareils.

MÉTHODE RAPIDE DE PRISE DE VUES



● Prise de vues aériennes par la méthode du « trime-trogon ». Nécessitant un système optique particulier, cette méthode allie la prise de vues verticale à la prise de vues oblique. Trois cameras, possédant un champ de plus de 60°, sont accouplées de façon que l'une prenne des vues verticales, les deux autres des vues panoramiques de part et

d'autre du plan vertical. Ces vues se recourent et le résultat est une représentation d'horizon à horizon d'une bande du sol perpendiculaire au sens de la marche. Cette technique expéditive, d'exécution très aisée, est utilisée surtout pour un travail provisoire. (D'après De Martonne, « Découverte aérienne du Monde », Horizons de France, éd.)

Un gain de temps.

Il n'est pas dans notre propos d'étudier le processus de la photogrammétrie, depuis l'instant où le photographe opère en avion jusqu'à celui auquel la « minute », enfin complète, sera livrée à la cartographie pour être éditée.

Néanmoins, pour permettre au lecteur de mieux mesurer les progrès accomplis, précisons qu'un avion est capable de « couvrir » en un seul vol, à une échelle voisine du 1/20 000, une superficie de terrain de 2 500 km², alors que le topographe travaillant « à la planchette », sur le terrain, ne lève par mois que 5 à 6 km² à la même échelle.

La photographie aérienne, il est vrai, n'est pas une carte et la prise des vues ne représente guère que le dixième de la dépense totale de l'établissement de celle-ci. Toujours est-il que, compte tenu de tous les éléments du problème, le prix de revient de la nouvelle carte de France au 1/20 000 n'atteint pas, avec les procédés de la photogrammétrie aérienne, la moitié de celui des anciens procédés topographiques, cependant que la qualité est nettement accrue, spécialement en montagne.

Les différentes cartes

On se demandera peut-être pourquoi l'on dresse à nouveau la carte de la France ; il était en effet permis de supposer que tous les accidents de terrain étaient depuis longtemps connus et enregistrés. La raison en est qu'ils ne l'étaient qu'avec des détails et une précision insuffisants pour les besoins modernes. La carte au 1/80 000, dite « de l'État-Major », dressée entre 1800 et 1870, est apparue vers la fin du siècle dernier comme ne répondant plus aux exigences des techniciens les plus divers. Aussi fut-il décidé, en 1900, de la dresser à nouveau, mais au 1/50 000 cette fois, et à partir de levés exécutés au 1/10 000, c'est-à-dire à grande échelle, et non plus à partir de levés à moyenne échelle 1/40 000 comme on l'avait fait pour la carte de l'État-Major.

Le mode d'expression cartographique

La carte de l'État-Major était monochrome et le relief y était représenté par des hachures, plus ou moins serrées selon la déclivité du terrain. On a cherché à la rendre à la fois plus précise et plus lisible en remplaçant les hachures par des courbes de niveau.

En même temps, l'emploi de la couleur permet de distinguer facilement l'hydrographie (en bleu) de la planimétrie (en noir) et du figuré du terrain (en bistre). La carte au 1/80 000, constamment tenue à jour, sert encore pour les régions que ne couvre pas la nouvelle carte.

Actuellement, plus du quart du territoire métropolitain a déjà fait l'objet de levés au 1/20 000, ou à une échelle plus grande, et plus du cinquième est déjà publié à cette échelle et aussi à l'échelle du 1/50 000, en couleurs. En cela, la France est en retard sur nombre de nations européennes. Pour expliquer les longs délais exigés, délais que la photogrammétrie, nous l'avons dit, va d'ailleurs réduire, il n'est pas indifférent de connaître le processus compliqué d'établissement d'une carte.

Lorsqu'il s'agit d'une région de grande étendue, telle que la France, ce travail comprend trois séries d'opérations bien distinctes.

Les opérations géodésiques

Les opérations géodésiques permettent la détermination planimétrique et altimétrique d'un certain nombre de points de repère, dits « points géodésiques », nécessaires à la précision et au bon raccord entre eux des levés topographiques auxquels ils servent d'ossature.

Ces opérations comportent essentiellement des mesures de longueurs, ou bases, et des mesures d'angles reliés aux longueurs, l'ensemble étant appelé « triangulation ». Des observations astronomiques permettent de fixer les coordonnées géographiques du point de départ de la triangulation, d'orienter celle-ci, de calculer de proche

en proche les coordonnées de tous les points géodésiques et de fixer ainsi, par rapport au terrain, le canevas des lignes géographiques. Les altitudes sont rattachées au système du « nivellement général de la France ».

Tous les points géodésiques sont matérialisés de façon durable, soit grâce aux signaux naturels, soit sous la forme de signaux élevés (cheminées, clochers, etc.), ou plus simplement de bornes portant, gravées, les lettres S. G. A. (Service Géographique de l'Armée) ou I. G. N. (Institut Géographique National).

L'utilisation de la photogrammétrie aérienne n'a pas modifié les opérations que nous venons de décrire. Elle a, par contre, transformé les opérations topographiques dont nous allons maintenant brièvement parler parce qu'elles font encore partie de l'instruction des topographes débutants.

Les opérations topographiques

Ces opérations constituent la mise en place, par rapport aux points géodésiques, sur une feuille de papier appelée « minute », de tous les détails planimétriques du terrain. La région à représenter est divisée en zones bien délimitées, réparties entre les topographes. Ceux-ci effectuent sur leur minute, et au moyen d'instruments simples donnant les mesures des pentes et celles des distances, la mise en place de tous les objets à représenter, déterminant également les altitudes d'un grand nombre de points, de manière à définir aussi exactement que possible les formes du relief du sol.

D'autre part, les topographes recueillent dans les mairies et auprès de l'habitant les noms de

lieux, de cours d'eau, etc., ainsi que les limites administratives. Ces levés sont généralement effectués à l'échelle du 1/10 000 et du 1/20 000.

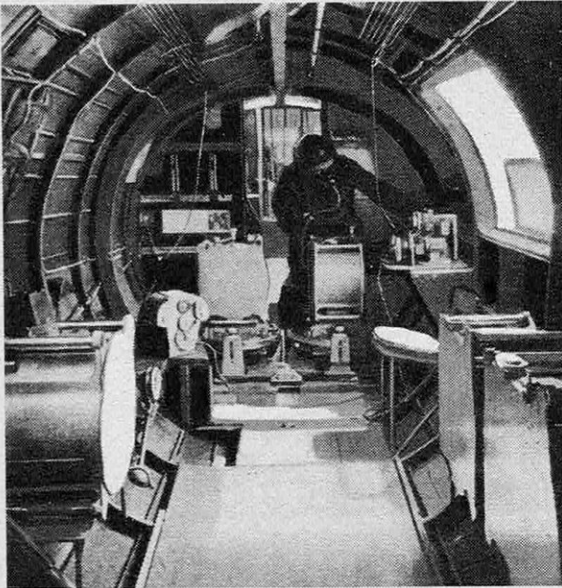
En même temps que la minute, le topographe établit les documents suivants : calque de cotes (où figurent avec leur altitude tous les points cotés), calque des cultures (où sont portées, avec leurs limites, les cultures à signaler : bois, vignes, broussailles, houblonnières, rizières, etc.), calque des noms de lieux (où figurent toutes les dénominations à porter sur la carte), et enfin un état justificatif des noms où sont consignées les différentes orthographes, avec leurs références, se rapportant à la toponymie.

Les travaux cartographiques

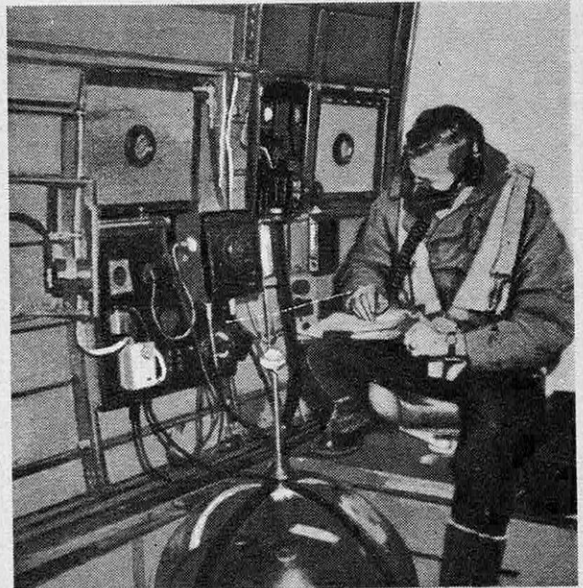
Une fois ces documents rassemblés, la carte est établie par découpages réguliers, ou « coupures ». Ainsi, la carte de France au 1/20 000, dérivée directement des levés, est dessinée sur trois planches correspondant aux trois couleurs fondamentales (bleu, noir, bistre) sur chacune desquelles a été reproduit exactement, et en couleur non photogénique, l'assemblage des minutes composant la coupure régulière.

La carte au 1/50 000 est établie de la même façon, en partant cette fois de l'assemblage des coupures au 1/20 000 composant la feuille. L'échelle ne permet pas de représenter tous les détails figurant sur le 1/20 000, aussi le cartographe procède-t-il à une « généralisation », c'est-à-dire au choix des détails à éliminer, sans nuire dans l'essentiel à l'exactitude et à la précision.

Outre les couleurs fondamentales, la carte au 1/50 000 comporte également des teintes verte

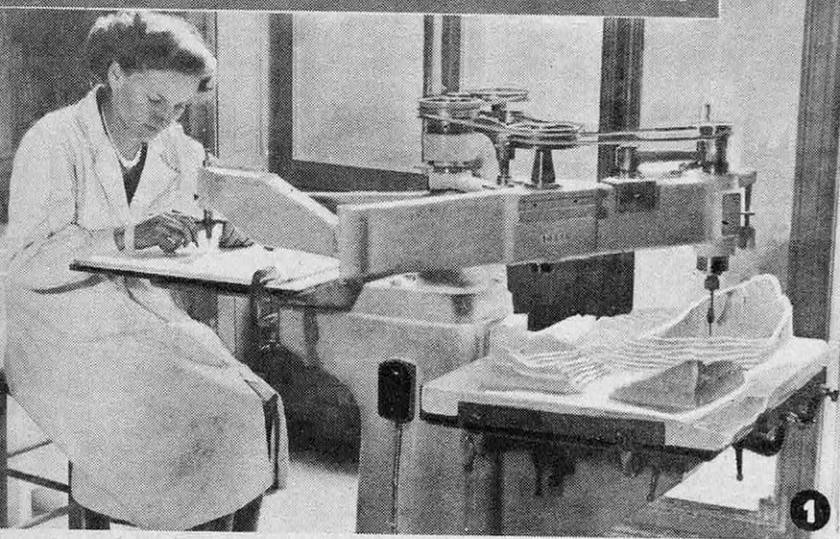


● A bord d'un B-17 de l'escadrille spécialisée de l'Institut Géographique National. Outre la chambre de prise de vues automatiques S. O. M. Poivilliers, qui contient 192 plaques 13 x 18, on voit, à gauche, un petit appareil altiphoté à pellicule qui est utilisé pour les vues obliques.



● A bord d'un Dakota des services photographiques de la Royal Canadian Air Force : l'appareil employé, un Williamson OSC-1, est sous une coupole transparente et chauffée intérieurement. Il s'agit ici de photos prises à la verticale, en vue de l'établissement d'une carte détaillée.

FABRICATION DE CARTES EN RELIEF



1



2



3



4

1. Au moyen d'un « pantographe-fraiseur », on sculpte dans un bloc de plâtre le relief annoncé par les courbes de niveau du document dont une aiguille suit le tracé.
2. A la main, une spécialiste abat les gradins pour que les pentes présentent une surface continue. Elle s'aide de la carte et, si besoin est, de photographies terrestres.

3. Deux opérations de moulage ayant fourni une matrice en ciment, on procède, à la presse hydraulique, au gaufrage à froid des cartes sur papier, travail qu'on termine ici.
4. Pour assurer la solidité de la carte et améliorer sa présentation définitive, on la monte sur un cadre en bois léger dont l'ajustage final exige une certaine minutie.

(pour les bois) et bleue (pour les eaux) qui sont mises en place par des procédés spéciaux.
Enfin, pour faciliter la lecture du figuré du terrain, on a recours à un estompage constitué par des parties ombrées. Cet estompage est effectué au lavis par un spécialiste : il est reproduit par photographie tramée et imprimé dans une teinte neutre (gris violacé). Il donne, du figuré du terrain, un relief imagé et nuancé.

Les cartes en relief
Dressée de la sorte, la carte au 1/50 000 est, bien entendu, beaucoup plus précise que celle au 80 000^e. Mais, beaucoup de personnes n'étant pas familiarisées avec la lecture des cartes, on a été amené, depuis 1940 surtout, à réaliser des cartes mettant en évidence le relief afin d'obtenir une expression plus « parlante » des formes du terrain.

Ce mode de présentation n'est d'ailleurs pas récent puisque les plus anciens documents de cette nature datent du XVII^e siècle. En effet, sur le désir de Louis XIV, un relief au 1/600 fut exécuté pour chacune des places fortes du royaume. Il en subsiste trente-quatre sur les cinquante qui furent faits.

La confection de telles cartes a été poursuivie jusqu'à la fin du Second Empire. Après la guerre de 1870, le Dépôt de la Guerre — qui était chargé de ce travail — l'abandonna pour exécuter de préférence des reliefs déduits des « plans directeurs » à l'échelle de 1/20 000, levés par la brigade topographique.

Cette fabrication s'est poursuivie jusqu'à la guerre de 1914. La collection des cartes en relief, placée autrefois sous la garde du Service Géographique de l'Armée, constituait un musée public installé à l'Hôtel des Invalides ; ce musée relève actuellement des Beaux-Arts.

L'établissement du modèle

Le principe de la fabrication moderne en série des cartes en relief consiste à gaufrer sous pression des cartes imprimées, et armées d'un support convenable, entre une matrice et une contre-matrice en matière dure.

La confection de cette matrice et de la contre-matrice exige l'établissement d'un modèle en plâtre qui est une reproduction du terrain réduite à l'échelle de la carte.

La première opération consiste à préparer le document qu'on utilisera. C'est un exemplaire de l'édition oro-hydrographique (ne comportant que le tracé de l'hydrographie, en bleu, et celui des courbes de niveau, en bistre) de la carte à traduire en relief. Cet exemplaire est imprimé spécialement sur papier « invar » afin que les dimensions restent absolument constantes. La préparation consiste à repasser les courbes maîtresses avec des encres de couleurs différentes — et ceci en alternant les teintes — pour que l'ouvrière qui utilisera le document suive les courbes facilement et sans risque d'erreurs.

L'opération suivante consiste à sculpter, en partie mécaniquement et en partie à la main, un bloc de plâtre de plusieurs centimètres d'épaisseur, dénommé « saumon », approprié au format de la carte. Plusieurs mois de siccité sont nécessaires pour que nul effritement de ce bloc ne se produise au cours du travail.

La sculpture mécanique s'effectue au moyen d'une machine, appelée pantographe-fraiseur, adaptée à ce genre de travail. Elle se présente sous forme d'un socle de chaque côté duquel sont deux plateaux. Sur l'un, fixe, repose le document ; l'autre, mobile, supporte le « saumon » ; à la partie supérieure est un pantographe à bras égaux. Le bras situé au-dessus du document comporte une pointe avec laquelle on suit les courbes de niveau. Le mouvement est reproduit à l'extrémité de l'autre bras, à l'aide d'une mèche animée mécaniquement, qui creuse un sillon dans le plâtre.

On commence évidemment par l'altitude la

plus élevée, puis on dégage tout le plâtre situé à l'extérieur du sillon. On remonte ensuite le « saumon » d'une hauteur égale à l'équidistance des courbes à l'échelle, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait obtenu une succession de gradins.

La partie manuelle de la sculpture consistera en l'abatage de ces gradins — au moyen d'une petite ripe à plâtre — de façon à rétablir la continuité de la surface représentative du terrain. Pour ne pas risquer d'en altérer le caractère, l'ouvrière suit très exactement les indications de la carte et même, dans le cas de massifs montagneux, celles de photographies terrestres, et plus particulièrement de couples stéréoscopiques.

Moulage et gaufrage

Ayant ainsi obtenu un bloc de plâtre reproduisant le relief à l'échelle dans les trois dimensions, il n'y a plus qu'à mouler le bloc ainsi préparé et à couler un ciment dans ce moulage. La contre-matrice s'établit par le même procédé, mais en partant, cette fois, de la matrice.

On procède alors au gaufrage des cartes sur un papier spécialement étudié, à fibres très longues et très souples, ce qui lui permet de subir des déformations importantes. Cependant, dans le cas de reliefs très accentués, il se produit des craquelures qu'il faut réparer avec des petits morceaux de carte ajustés très exactement. Un moyen d'éviter cet inconvénient serait la réalisation des cartes en relief sur matières plastiques, mettant en œuvre un matériel approprié dont la réalisation est à l'étude.

Pour l'instant, l'Institut Géographique National utilise encore le gaufrage à froid au moyen de presses hydrauliques capables d'exercer une pression de 25 à 35 kg au centimètre carré. La carte est, au préalable, collée sur un flan d'imprimerie à l'aide d'une colle à base de latex. Bien entendu, des points de repère ont été indiqués sur la matrice afin d'obtenir, une fois toutes les opérations terminées, la concordance absolue du relief avec la topographie.

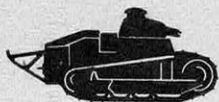
Les cartes gaufrées (dont le prix de vente est de l'ordre de 3 000 francs pièce pour les plus chères, c'est-à-dire celles avec grand relief au 1/50 000) peuvent être livrées telles qu'elles sortent de la presse. Mais, pour améliorer leur présentation et faciliter leur assemblage, on les monte généralement sur un cadre en bois léger qui leur donne de la tenue et de la rigidité.

C'est là un prix extrêmement modique, si l'on songe aux nombreuses opérations qu'a nécessitées la confection de la carte, de son lever sur le terrain à son gaufrage final. A quel prix devait revenir, en son temps, l'établissement, pour quelque grand personnage, d'une réplique de l'un des plans en relief de Vauban ? Les méthodes de fabrication mettent maintenant ces reproductions à la portée de chacun. Le progrès à cet égard est aussi remarquable que celui accompli sous le rapport de l'exactitude des cartes en général.

QUELQUES CHARS MARQUANT DANS L'HISTOIRE DE L'ARMÉE BLINDÉE

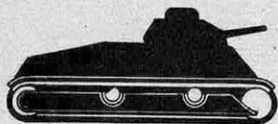
LE RENAULT

Il équipait notre armée en 1918, portait une mitrailleuse ou un canon de 37 mm. Son blindage ne le protégeait que contre la seule mitrailleuse.



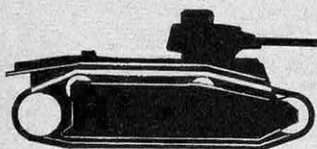
LE SOMUA

Le 1935 S Somua de 18 t blindé à 40 mm, armé d'un 47 mm et d'une mitrailleuse, était avec ses 45 km/h le plus rapide char français en 1939.



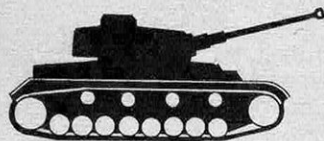
LE CHAR B

Les B-1 et B-1 bis de 31 à 33 tonnes, blindés à 60 mm, armés d'un 75 mm en réduit, étaient le plus gros matériel dont disposait notre armée en 1939.



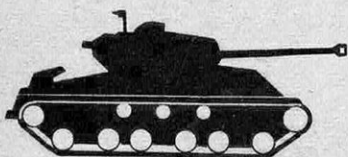
LE MARK IV

Armé d'un 75 et de deux mitrailleuses, blindé en 30 mm, donnant 35 km/h, le char allemand Mark IV eut un rôle essentiel dans la Blitzkrieg.



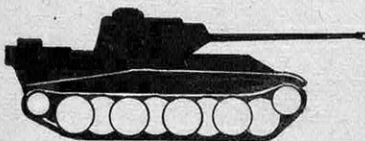
LE « SHERMAN »

Armé d'un 75 et de 4 mitrailleuses, blindé en 51 mm, donnant 45 km/h ; c'est sur lui qu'a porté l'effort de construction américain de 1941 à 1945.



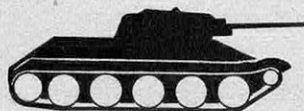
LE PANTHER

Dérivé par allègement du Tiger, ce char de 45 t, armé d'un 75 très puissant, blindé en 100 mm, était, en 1945, le plus récent des chars allemands.



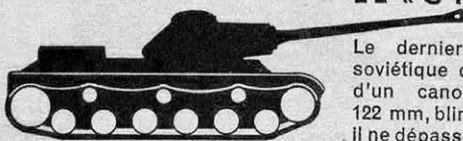
LE T-34

Char moyen de l'Armée rouge pendant toute la guerre, il comportait un canon de 76 ou de 85, un blindage de 70 mm, une vitesse de 54 km/h.



LE « STALINE »

Le dernier char lourd soviétique de 57 t ; armé d'un canon de 90 à 122 mm, blindé à 100 mm, il ne dépasse pas 32 km/h.



LE BLINDAGE

Longtemps entretenue par la Marine, la longue rivalité entre le projectile et le blindage a vécu. La supériorité du projectile ne fait plus de doute et, sur terre comme sur mer, la course au tonnage ne peut plus protéger contre des armes devenues trop puissantes. Sans doute l'engin de guerre idéal reste à trouver, mais ce serait une erreur de croire que, plus il sera gros, plus il sera efficace.

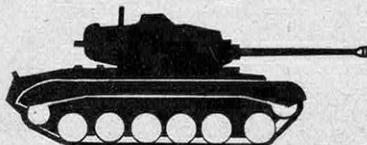
LES chars soviétiques et les chars américains qui s'affrontent sur les champs de bataille de Corée donnent une idée assez précise de la lenteur d'évolution des matériels en temps de guerre et, à plus forte raison, en temps de paix.

Seule l'Allemagne a combattu assez longtemps — de 1939 à 1945 — pour renouveler le matériel blindé avec lequel elle était entrée en guerre, en le remplaçant par des « Tiger » et des « Panther », à l'étude depuis le début des hostilités. Depuis juin 1941, l'U. R. S. S. n'avait eu que le temps de remplacer ses chars lourds KV-I et KV-II par des « Staline » ; les chars moyens T-34 forment encore l'essentiel des unités blindées soviétiques et équipent les armées satellites. Les États-Unis, entrés en guerre en décembre 1941, l'ont faite en totalité avec des chars moyens, les « Sherman » ; ils ont à peine eu le temps de mettre au point un modèle de char lourd, le « Pershing », construit depuis en très petite série.

C'est pourquoi, l'une comme l'autre, l'armée américaine et l'armée nord-coréenne ont dû engager le combat avec des chars dont la conception remontait à une dizaine d'années.

LE « PERSHING »

Premier char lourd américain de 43 t, armé d'un 90 mm, blindé à 75 mm et donnant 40 km/h, il commençait à être construit en série à l'armistice.



LE « PATTON »

Actuellement le plus puissant char américain, il conserve l'armement et le blindage du « Pershing », mais atteint 48 km/h avec un moteur de 810 ch.



DANS LA GUERRE MODERNE

Les chars soviétiques

Le T-34 était le plus ancien. Ce char, d'une trentaine de tonnes, commença à sortir en série dès 1939 à l'usine de Kharkov. Il est armé d'un canon de 76 mm et blindé à 70 mm à l'avant. Un moteur de 500 ch lui assure une vitesse de 54 km/h.

Vers la fin de la guerre, deux autres versions du T-34 recevaient un canon de 85 mm ou de 100 mm en remplacement du 76 mm.

Ce sont ces types de chars moyens, surtout le plus ancien, qui équipent l'armée nord-coréenne. La présence, plusieurs fois annoncée, de chars lourds soviétiques a été démentie. Ceux-ci étaient représentés au début de la deuxième guerre mondiale par le KV-I de 43 t, que sortait depuis 1939 l'usine Kirov de Léningrad. Ils étaient armés également d'un canon de 76 mm et blindés à 105 mm. On leur adjoignit, au lendemain de la guerre de Finlande, le KV-II, où le canon de 76 mm était remplacé par un obusier de 152 mm, le tonnage se relevant à 52 t. A la fin de 1943, apparut le « Staline », dont la dernière version, d'un poids de 57 t, est armée d'un canon de 122 mm, blindée à 100 mm et équipée d'un moteur de 600 ch qui lui assure une vitesse de 32 km/h.

Les chars américains

Presque toute la production américaine de la guerre a porté sur le char moyen M-4, dit « Sherman », bien connu dans l'armée française, à laquelle il continue à être livré. C'est notamment lui qui bénéficia de l'énorme effort de construction annoncé par le président Roosevelt dès décembre 1941, et qui devait porter sur près de 100 000 exemplaires annuellement. Mais il apparut très vite qu'il ne le justifiait pas, et sa production fut ralentie, au bénéfice de l'aviation.

Le « Sherman » est un char de 34 t, armé d'un canon de 75, blindé à 51 mm, auquel un moteur de 500 ch assure une vitesse de 45 km/h.

Le char lourd n'est apparu dans l'armée américaine qu'en 1945, sous la forme du « Pershing », de 43 t, armé d'un canon de 90 mm, blindé à 75 mm et propulsé à 40 km/h par le même moteur de 500 ch que le « Sherman ». Sur le dernier type de char lourd américain, le « Patton », qui conserve l'armement et le blindage du « Pershing », la vitesse a été relevée à 48 km/h en recourant à un moteur de 810 ch. Le « Pershing » et le « Patton » figurent dans le tableau de composition des grandes unités américaines qui com-



LES CHARS REMIS EN ETAT POUR LES NATIONS ATLANTIQUES A L'ARSENAL DE RED RIVER. 295

SCIENCE ET VIE

portent, depuis 1948, par division, un bataillon de chars lourds et deux bataillons de chars légers. Mais, faute de matériel en service, les unités stationnées au Japon n'en étaient pas équipées, et le « Patton » n'est entré en ligne qu'avec les divisions venues d'Amérique.

« Sherman », « Pershing » et T-34

La comparaison entre les caractéristiques du « Sherman » et du T-34 n'explique pas les premiers résultats des rencontres entre les deux types de chars qui ont tourné, de l'aveu même du commandement américain, nettement en faveur du matériel soviétique.

Le canon de 75 mm du « Sherman » est une arme à vitesse initiale modérée, ne dépassant guère les 600 m/s à l'origine, portée à 780 m/s sur les modèles rénovés, actuellement livrés aux nations du Pacte Atlantique. Le canon de 76 mm du T-34, qui a inauguré la course à la puissance engagée entre les chars soviétiques et allemands (elle fut continuée par la Wehrmacht avec les canons de 75 mm des PZKW-IV et des « Panther »), est très différent : on lui attribue une vitesse initiale de l'ordre de 950 m/s. Il surclasse donc de beaucoup celui du « Sherman » en précision, puissance de perforation et portée utile.

La protection du T-34 ne l'emporte pas moins nettement sur celle du « Sherman », si l'on en juge d'après l'épaisseur de la cuirasse avant. Mais les deux chiffres de 70 et 51 mm ne traduisent que très incomplètement la supériorité sur ce point du char soviétique, plus bas — 2,35 m de hauteur totale au lieu de 2,80 m — et dont les plaques beaucoup plus inclinées facilitent le ricochet.

La description des rencontres où les T-34 sont venus à bout en quelques coups des « Sherman » qu'on leur opposait confirme les conclusions précédentes. À entraînement égal des équipages, celui du T-34 doit être à même de placer un coup perforant bien avant son adversaire. On avait noté pareillement la supériorité du matériel de Rommel au début de sa campagne de Libye, lorsqu'il sut faire tourner les opérations au combat de chars, afin de tirer parti de l'armement de puissance très supérieure qu'on venait d'installer sur les chars allemands.

La valeur de la protection

Pourquoi la situation ne s'est-elle pas renversée en faveur de l'armée américaine dès qu'elle a pu s'assurer une supériorité numérique considérable en chars, doublée d'une supériorité qualitative à l'arrivée des « Pershing » ? C'est que la guerre de Corée a mis fin à une série d'illusions sur la puissance de l'armée blindée et sur le genre d'évolution qui lui convient.

Protestant contre les conclusions défavorables à son arme qu'on s'empressait de tirer des premiers combats en Corée, un défenseur du char affirmait qu'il ne pouvait plus être question d'exposer la poitrine d'un homme à la puissance de feu de l'armement moderne sans la protection d'un blindage.

Cette croyance que la cuirasse « protège » est une illusion qu'on ne saurait trop dénoncer.

La même illusion a régné pendant des dizaines d'années à propos du béton et certains veulent toujours rendre responsables de notre échec de mai 1940 ceux qui n'ont pas prolongé la ligne Maginot jusqu'à la mer. Cependant, l'examen des nombreux cas où les ouvrages type ligne Maginot ont cédé en quelques heures devant un adversaire ne disposant que d'un armement léger ne légitime nullement ce reproche. On élevait récemment, à l'occasion du dixième anniversaire de leur sacrifice, un monument aux cent cinquante défenseurs de l'ouvrage de La Ferté, môle ouest de la ligne Maginot. Ce n'était pas une de ces fortifications au rabais hâtivement entreprises en septembre 1939, mais le type même de l'ouvrage à l'épreuve de la plus grosse artillerie concevable, avec ses deux abris principaux, ses « cloches » pour mitrailleuses, ses casemates de défense rapprochée, le tout desservi par communications enterrées à grande profondeur et équipé d'« usines » souterraines ultramodernes. Après un bombardement à l'obusier de 150 destiné à fournir d'entonnoirs le chemin d'un détachement de pionniers allemands, il tomba en quelques heures sous les charges d'explosif qui bloquèrent ses armes et asphyxièrent les défenseurs.

Cinq ans plus tard, le colonel américain recordman, avec son régiment d'infanterie, du nombre de fortins enlevés au travers de la ligne Siegfried, affirmait la même conviction. Pour rien au monde, il n'aurait changé sa place à l'air libre contre celle des garnisons illusoirement protégées par 2 m de béton, mais soumises au tir d'embrasure des bazookas, aspergées par les lance-flammes et qui, aveuglées et asphyxiées, finissaient par périr dans leur ouvrage sous l'effet de la charge d'explosif amassée à la porte.

La cuirasse, éternelle illusion

Les quelques centimètres d'acier destinés à protéger les servants d'un char ont, eux aussi, pour premier effet de le désigner aux coups, alors que, dispersés dans la nature, rampant sous le couvert des branchages qu'affectionnent les Nord-Coréens, les tirailleurs ont toutes les chances de parvenir au contact sans être vus. Aussi aisément que le béton fixe, le char, ce bouclier mobile, est percé par le fusil antichar employé en tir d'embrasure, par la mine, par le projectile du canon lointain, par la charge creuse et son jet de gaz à haute pression dont la détente à l'intérieur met l'équipage hors de combat en une seule explosion.

Assurément, si l'infanterie qui le précède nettoie le terrain, le char peut suivre et marquer de quelques salves sa participation à la manœuvre. Avec sa multiple escorte, le cuirassé réussit de même à s'ouvrir un passage.

Le chevalier du Moyen Age, hissé sur son cheval de bataille par une demi-douzaine d'hommes à pied chargés de le protéger contre les coupe-jarrets et autres spécialistes des coups de traîtrise, y réussissait pareillement. Mais il



● Un train de chars lourds type « Pershing » des « marines » américains quitte Fusan en direction du front. Le M-26 « General Pershing » est le premier char lourd mis en

service après la guerre pour succéder au « Sherman ». Le modèle le plus récent, le « Patton », a les mêmes caractéristiques sauf la vitesse qui a été portée à 48 km/h.

arrive un jour où l'escorte, ayant perdu ce qu'elle croit être sa raison d'être, s'acquitte tout aussi bien de la tâche commune.

Armement et protection équilibrés

Cette illusion générale qu'on peut se protéger effectivement contre les coups par du béton ou par une cuirasse revêt une forme particulièrement nocive lorsqu'elle conduit à juger de l'armement possible de l'adversaire d'après le sien propre. On limite la puissance des armes d'un char pour que le blindage dont on veut le recouvrir soit capable de résister aux armes adverses. Le résultat le plus immédiat est d'encourager l'adversaire au petit accroissement de puissance nécessaire pour que votre matériel soit vulnérable à ses coups, pendant que le sien reste à l'épreuve des vôtres.

Être protégé contre son calibre, en sous-entendant que l'adversaire respectera la même règle et que votre matériel ne sera exposé qu'à des coups de ce même calibre, tel est le principe dit « de la protection correspondante », qui doit régir le programme d'un matériel « équilibré ». Il a été énoncé pour la première fois sous cette forme au début du siècle par M. Hovgaard, professeur de construction navale à l'école d'Annapolis (U. S. A.).

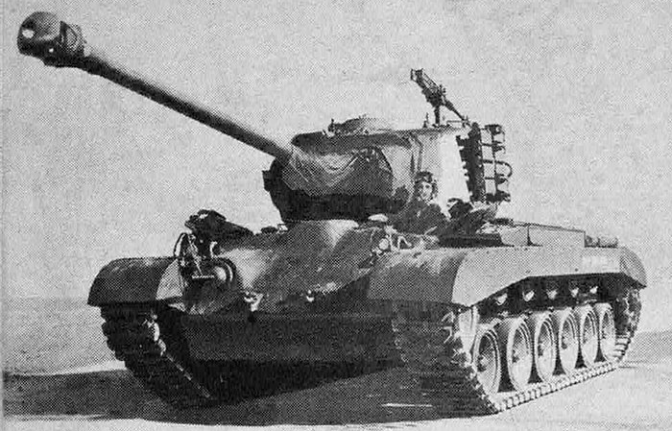
On ne saurait lui dénier quelques succès en marine si l'on entend par là le nombre d'applications qu'on en a fait. Le principe apparaissait à l'époque du « croiseur cuirassé » de 1900 ; les constructeurs navals de plusieurs pays avaient si bien équilibré leurs projets par une judicieuse répartition des poids entre l'armement, la protection et la vitesse que, la lenteur de l'exécution aidant, ces croiseurs se trouvaient être moins rapides que le « Dreadnought ».

Mais le principe de la protection correspondante devait être délibérément foulé aux pieds avec la création, par lord Fisher, du croiseur de bataille, dont la cuirasse s'amincissait à mesure

que le calibre augmentait. Au point que, sur les derniers navires mis en chantier par l'amiral britannique, des canons de 457 mm voisinaient avec une cuirasse de 152 mm quand, vingt ans plus tôt, l'épaisseur du blindage dépassait le calibre.

Une réglementation ayant pour but d'imposer le principe fut édictée à l'occasion des traités de paix et des accords navals qui suivirent la première guerre mondiale. Versailles régla la question pour les vaincus, en accordant à l'Allemagne un calibre maximum de 280 mm pour les cuirassés et de 150 mm pour les croiseurs. Ainsi les marines victorieuses devaient être garanties contre tout risque. A Washington, elles se mirent d'accord entre elles sur un minutieux classement de tonnages et de calibres dont on espérait une stabilisation sans aléas. Mais une véritable révolution vint ébranler le principe de la protection correspondante. Sous la forme de « cuirassés de poche », la marine allemande, en montant des canons de 280 mm sur des navires de 10 000 t faiblement protégés et capables d'une vitesse très voisine de 30 nœuds, faisait des croiseurs de bataille en réduction avec le tonnage qu'on lui autorisait pour ses cuirassés. Les *Deutschland* ne craignaient rien des *Nelson* armés de 406 mm qu'ils évitaient grâce à leur vitesse, mais ils menaçaient par leur artillerie des croiseurs britanniques à peine plus rapides qu'eux.

La réglementation navale ne se releva pas du coup. Les *Deutschland* obligèrent les autres marines à s'engager dans la voie du croiseur de bataille. Seule la marine britannique respectait vraiment l'esprit comme la lettre de la réglementation en ramenant à 356 mm, au-dessous du maximum permis, l'armement de ses cinq cuirassés type *King George V*, pendant que les autres persistaient à armer les leurs avec du 381 mm. L'expérience de la guerre fut sévère pour ses conceptions. Le véritable verdict sur la valeur de la protection correspondante en



● Le plus récent et le plus rapide des chars lourds américains en action en Corée est le M-46 « General Patton ».



● Un char moyen T-34, du type qui équipe l'armée nord-coréenne, défilant lors d'une revue de l'Armée rouge.

marine fut rendu dans le détroit de Danemark lorsque le *Prince of Wales* dut s'échapper devant le *Bismarck* qui venait de couler le *Hood*. Il y avait longtemps qu'un cuirassé de la « Royal Navy » avait dû refuser le combat à un navire de même tonnage.

Sur terre

Les applications conscientes ou inconscientes du principe de la protection correspondante n'ont pas eu plus de succès sur terre.

Le matériel français de 1939 était, de beaucoup, le mieux protégé contre son calibre. En cherchant des circonstances atténuantes à ses créateurs, on insiste quelquefois encore sur son excellente protection. Il ne restait à convaincre de la valeur de cette formule que l'armée allemande, qui leur opposait des PZKW-IV, moins protégés mais armés d'un calibre double (75 mm).

Le succès de ces derniers en mai-juin 1940 fut tel que l'on accentua les caractéristiques de la formule en montant ce même 75 mm sur les PZKW-III, puis en les remplaçant sur les PZKW-IV par un canon de même calibre plus long et plus puissant. Ces deux types de chars servirent à Rommel à renouveler ses succès en Libye contre des chars britanniques qui s'écartaient moins qu'eux de la formule française.

Jusqu'à la fin des hostilités, les chars américains comme les chars britanniques furent surclassés par les « Panther » ou « Tiger » allemands, dont le principal facteur de supériorité était un armement plus puissant eu égard à leur protection. Sur l'autre front, la nécessité d'un relèvement de puissance était apparu très vite au commandement soviétique, qui, partant du T-34 armé d'un 75 à tube court, pas tellement éloigné du principe de la protection correspondante, le remplaça par un canon à tube long de même calibre.

Ce ne fut qu'avec les « Pershing » et les « Patton » que le commandement américain entra dans la même voie.

La course au tonnage.

Théoriquement, la course au tonnage donne une solution provisoire au difficile problème qui consiste par un renforcement perpétuel

du blindage, à protéger le char contre les progrès de l'armement. L'adversaire fait-il choix d'un canon de calibre et de vitesse initiale supérieur à ce qu'on escomptait ? On épaissit le cuirassement pour y résister ; au prix d'un relèvement de tonnage, on dispose ainsi du même armement que lui, et l'on se trouve à l'abri de ses coups, tandis qu'il n'est pas à l'abri des vôtres. Il en sera ainsi jusqu'à ce que, s'apercevant de son infériorité, il renforce son armement et vous oblige à renouveler l'opération.

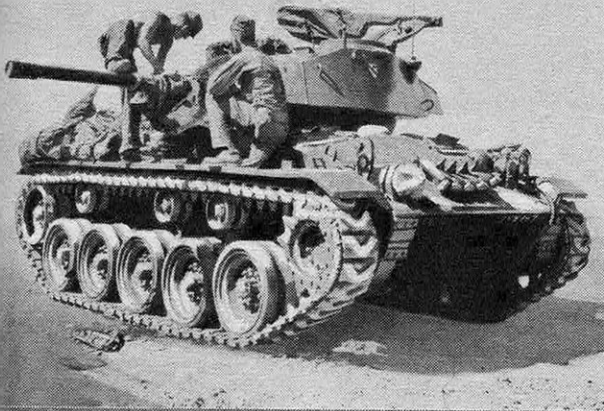
Tel a bien été le principe de l'évolution du matériel naval et les accords de Washington et de Londres eurent précisément pour but d'y mettre fin : la lutte entre le canon et la cuirasse avait abouti, en cinquante ans, à multiplier par huit le déplacement des bâtiments de ligne.

On peut interpréter de la même façon le choix en 1935 du type de char que la France construisit jusqu'à l'armistice. Elle conservait au canon le calibre (37 mm) des chars Renault de 1918, relevait à peine leur très faible vitesse, mais recouvrait canon et moteur d'un blindage à l'épreuve de ce modeste calibre, opération qui quadruplait leur tonnage. A ce seul exemple, on mesure le prix de la lutte entre le canon et la cuirasse dans la guerre sur terre.

Un char n'est pas un cuirassé

C'est que le char est encore plus mal placé dans cette course que le navire de ligne qui, même, ne la peut soutenir. Ce dernier ne survit guère que par une entente tacite des marines s'interdisant les armes trop efficaces. Le char ne bénéficie pas d'un tel concours de bonnes volontés.

En réalité, moins de trente ans après son début, la lutte entre le projectile et la cuirasse s'était terminée en marine par la défaite de la cuirasse. Mais quelques constructeurs, dont Bertin, eurent l'idée ingénieuse d'accepter la perforation inévitable et d'en réduire les effets en organisant la coque avec un cloisonnement serré. Dès 1895, apparaissaient dans la marine britannique les cuirassés type *Majestic* protégés suivant ce principe. Près de cinquante ans plus tard, il permettait encore au *Bismarck* de supporter



● Quelque part en Corée, l'équipage d'un char léger américain M-24 remet sa tourelle en état après un tir.



● Une « Jeep », automitrailleuse blindée à voie étroite spécialement conçue pour évoluer sur les levées de rizières.

les coups de toute la « Home Fleet », y compris ceux des 406 mm du *Rodney*, pour ne couler finalement que sous une salve de torpilles.

Le principe n'est malheureusement pas transposable du cuirassé au char. Du moins, on nous affirme qu'on ne peut concevoir de chars où les trois membres de l'équipage soient séparés les uns des autres par une cloison qui éviterait leur mort simultanée sous l'injection de gaz par l'orifice que perce une charge creuse.

Un deuxième facteur d'infériorité du char tient aux exigences de son mode de propulsion. On peut renforcer aussi bien la protection d'un cuirassé que son armement en développant ses dimensions par simple similitude ; on en est quitte pour approfondir les ports et bassins qui l'accueillent. En matière de chars, cette augmentation du tirant d'eau ne trouve pas d'équivalent ; le type que l'on dérive d'un autre par simple similitude est plus chargé par unité de surface de sa chenille, et les mésaventures répétées des « Tiger » enlisés dans la boue de l'Ukraine dont se tiraient les T-34 prouvent que la limite à cet alourdissement est atteinte. Pour relever le tonnage d'un char, il faut, au détriment de l'épaisseur de son blindage, accroître en proportion sa surface et la cible qu'il offre aux attaques aériennes.

Les armes nouvelles

Au surplus, depuis 1929, deux progrès consacrent la vanité de toute tentative de protection par accroissement du tonnage sur terre comme sur mer. Fusée et charge creuse, en se substituant au classique projectile de rupture tiré au canon, ont donné à l'armement une puissance telle qu'on ne peut plus espérer opposer au projectile un blindage impénétrable.

Jamais en effet l'armement n'a réalisé des progrès aussi considérables qu'au cours des quinze dernières années. Même en conservant le principe de perforation d'un projectile de rupture agissant par sa vitesse d'impact, on pouvait déjà relever celle-ci au point de percer toute cuirasse concevable pour un engin mobile. Successivement, le canon d'âme conique, rejeté vers 1935 et adopté par l'armée allemande dès 1943 comme arme antichar, la solution équiva-

lente du sous-calibrage acceptée dès 1940 par l'armée française aux mêmes fins, le projectile à noyau perforant chemisé en alliages légers, le noyau à haute densité en carbure de tungstène donnaient au projectile, séparément ou en combinaison, une supériorité indiscutée sur la protection ; pendant que le frein de bouche et le canon sans recul réduisaient à un minimum, très voisin du poids du tube, le poids d'un canon principalement déterminé jusqu'alors par les dispositifs accessoires de freinage et de stabilité. Encore aucun de ces progrès n'approche-t-il de celui qu'apporta la fusée ; la bombe-fusée de l'avion et le bazooka de l'infanterie, même si celui-ci avait dû être adapté à un projectile à perforation ordinaire au lieu d'un projectile à charge creuse, consacraient, dans la course au tonnage, la défaite de la protection.

Depuis 1942, cet autre perfectionnement sensationnel qu'est la charge creuse, venant s'ajouter à des moyens de lancement ou de propulsion déjà allégés, les allège de nouveau et à l'extrême. Il substitue en effet un court pain d'explosif, de faible densité et revêtu d'une mince chemise d'alliage léger, au long projectile de rupture (à peine allégé d'un tout petit évidement), qui, à calibre égal, pesait dix ou quinze fois plus.

L'allègement de l'arme et du projectile, la précision du tir à grande vitesse qui résulte de ces mêmes progrès, assurent aujourd'hui au char, mais aussi à ses adversaires, un tel degré de puissance que la réunion de tous ces progrès n'est pas nécessaire pour combattre le char. L'avion d'assaut, par exemple, préfère à la charge creuse le projectile explosif perforant ; on a annoncé comme une nouveauté l'emploi de la charge creuse en Corée par les obusiers américains de 105 en mission antichar, ou par les canons des « Sherman » eux-mêmes aux prises avec des T-34.

Contre ces différentes armes et leurs combinaisons, qui sont loin d'avoir été exploitées à fond, la course au tonnage n'a plus d'autre effet que d'ôter au matériel blindé sa seule chance, qui était de passer inaperçu, pour le muer en un monstre qui attirera un déluge de projectiles.

SCIENCE ET VIE

La spécialisation des blindés

Les progrès de l'armement interdisant de réunir sur un même char à la fois les engins nécessaires à l'exécution de ses diverses missions en même temps que la protection et la vitesse qui en sont le complément indispensable, ne peut-on, selon la nature des missions, mettre pour chacune l'accent sur les caractéristiques les plus utiles en l'occurrence, quitte à sacrifier les autres ? N'est-ce pas là une conception plus rationnelle que de reproduire sous la désignation de char léger, char moyen et char lourd, trois variantes d'un compromis qu'on croit équilibré, mais qui demeure déficient ?

Aux côtés de cette variété commune de char auquel on demande d'écraser les barbelés, de franchir les tranchées, de mitrailler le fantassin, d'expulser au canon par son tir d'embrasure celui qui s'abrite dans un fortin, tout en étant protégé contre canons, chars et avions, n'y a-t-il pas place pour de nombreux types d'engins spécialisés ?

Si l'on veut, par exemple, combattre le char par l'artillerie, rien de plus tentant que de monter sur affût mobile chenillé ce canon antichar fixe qui est exposé à être détruit par le char ou l'avion dès que son tir a dévoilé son emplacement. En regard de la puissance pour attaquer l'adversaire hors de portée utile du tir de celui-ci et de la mobilité qui lui permettra de le poursuivre ou de se dérober, il bénéficiera seulement d'un minimum de protection qui mettra ses servants à l'abri des éclats. Dès les premières campagnes de la guerre de 1939, l'utilité du « tank-destroyer », « Panzerjäger » ou « chasseur de chars », s'est affirmée en tous pays. Mais, la guerre se prolongeant, la nécessité d'autres spécialisations est vite apparue. Le char rapide, dont la vitesse supplée la protection, avait dès avant la guerre été jugé indispensable pour la reconnaissance et l'exploration. Le « canon d'assaut », lent et très puissamment protégé de l'avant, tel le « Ferdinand » allemand aux 200 mm de cuirasse inclinée, pouvait être placé en première vague dans des conditions où le char lourd d'usage général n'eût rien donné ; l'artillerie enfin, avec ses matériels automoteurs tous terrains, bénéficiait aussi bien de la mobilité de l'arme blindée que de la protection de ses servants.

Les leçons de la guerre de Corée

Une telle spécialisation peut s'étendre presque à l'infini. Pourquoi le pionnier aurait-il laissé à l'artilleur le privilège de la mécanisation, et n'aurait-il pas organisé, sur le même principe, le transport d'explosif vers les portes de fortins, avec de minuscules chars télécommandés ? comme il commençait à le faire vers la fin de la guerre. D'autres nouveautés apparaissent en Corée, tels les porte-mitrailleuses nordistes, véhicules à voie réduite pour circuler sur les levées de rizières, quand la rizière, inondée, est absolument inaccessible à tout véhicule de voie normale. Il existe tant de chars spécialisés qu'on est loin de s'accorder sur leurs missions.

Les faiblesses de la spécialisation

Mais on a toujours opposé leur désaccord aux réformateurs, même quand la nécessité des réformes est la plus évidente. Le défaut profond du char spécialisé, c'est que, ni individuellement, ni en liaison avec les autres, il ne résout la difficulté véritable, qui est l'impuissance de tous ces engins, légers ou lourds, simples ou compliqués, devant le fantassin dans son trou.

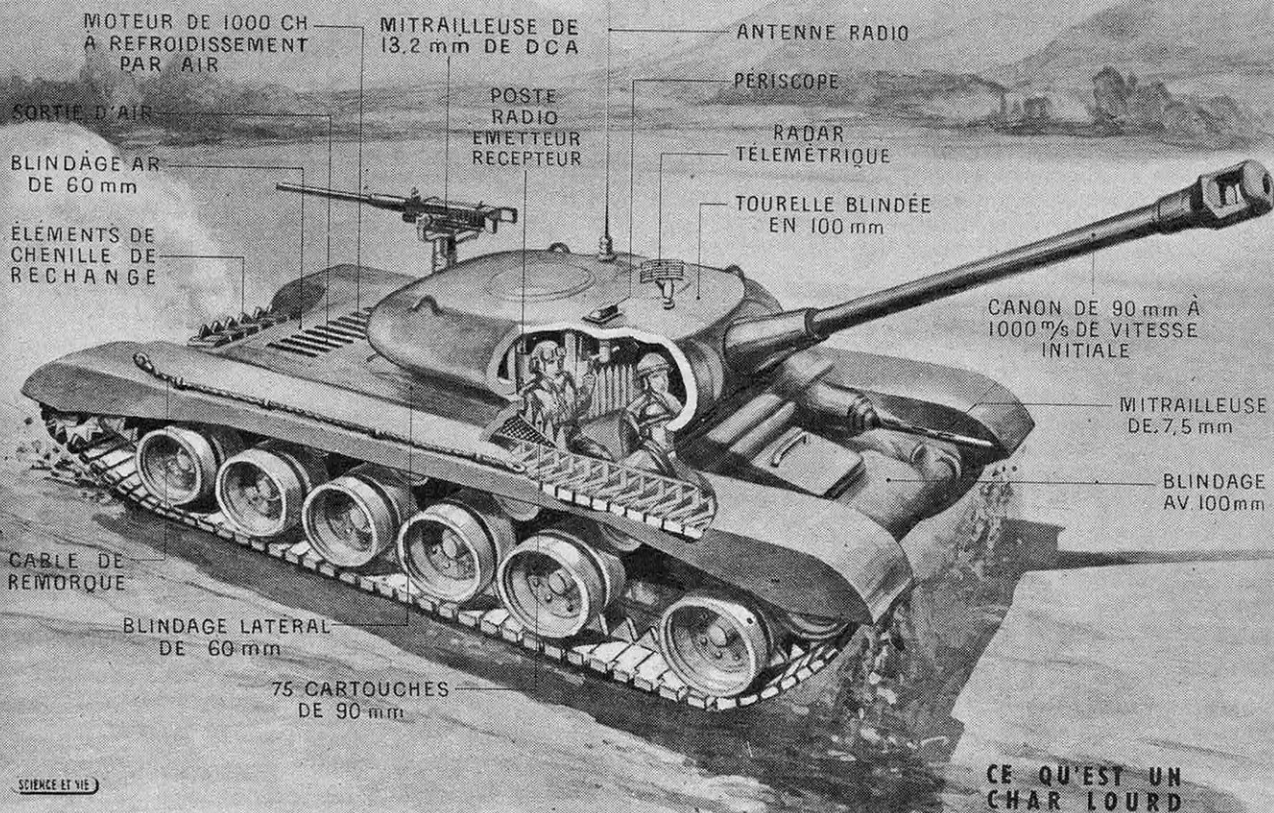
Le véhicule de reconnaissance, qu'il soit sur roues, « half-track » ou chenille intégrale, qu'il soit armé d'une mitrailleuse, d'un canon de 37 ou d'un 75, est pareillement mis hors de combat par la charge creuse qu'un adversaire invisible lui décoche à plus de 100 m. A l'apparition des premiers canons d'assaut de la « Wehrmacht », ni l'artillerie de campagne ni les canons antichars n'en perçaient la cuirasse avant. Mais ils n'auraient pas résisté aux « Panzerfaust » dont les techniciens allemands devaient simultanément leur infanterie. La situation du chasseur de chars ou du matériel d'artillerie tous terrains paraît moins grave. Seulement, le fait qu'ils ne soient pas exposés à ces coups directs si dangereux, n'est-il pas dû, en dernière analyse, à ce que tout le dispositif de combat repose sur la poitrine non protégée du fantassin qui s'interpose ?

En s'inspirant de cette prétendue division du travail à laquelle les marines de guerre doivent d'avoir pu traverser les difficultés les plus graves, l'arme blindée oublie que la condition de son succès est la possession d'un matériel qui, du moins, ne craigne rien du matériel adverse.

De même que, par exemple, lors de l'invasion de la Crète, la protection aérienne étant assurée, des convois de bateaux de pêche suffirent à la tâche de transporter la « Wehrmacht », aussi bien que les centaines de navires de guerre spécialisés qui portèrent les armées américaines à l'assaut d'Okinawa, de même, derrière la ligne de fantassins qui débusqueront de leurs trous les porteurs de bazookas, on peut faire avancer le mélange le plus varié de chars spécialisés. Mais, à défaut, un accompagnement de mortiers suffira : ils sont au moins aussi mobiles sous les coups de l'aviation d'assaut que les automitrailleuses de reconnaissance ou que l'artillerie chenillée la plus rapide. Une fois démunie des T-34 soviétiques, l'armée nord-coréenne n'a pas avancé autrement qu'en portant à dos d'homme ses mortiers de 120 mm, cette artillerie lourde pour pays pauvres qu'un constructeur psychologue avait, vers 1938, baptisé modèle « Asie » en songeant à une clientèle qui ne peut faire monter chez Cadillac ses tourelles à stabilisation gyroscopique.

L'avenir du char

La guerre de Corée condamne-t-elle donc l'arme blindée ? Non pas, mais le char, pour subsister, devra s'adapter à l'accroissement énorme de la puissance de l'armement qu'il a provoqué par ses succès. C'est là un fait fondamental.



Les principaux organes d'un char lourd moderne; les chiffres indiqués pour le calibre, les blindages, le moteur correspondent à un poids d'une cinquantaine de tonnes, tonnage du « Patton », du « Centurion » et du prototype français.

Adapter sa protection à cette puissance accrue de l'armement, ce n'est pas la renforcer, c'est la réduire. A quoi bon 100 mm de blindage au lieu de 70 ou 50, s'ils sont tout aussi aisément percés par le même superbazooka? Ils ne servent qu'à multiplier les coups au but en augmentant la surface de cible.

Sur terre et sur mer, à plusieurs reprises, la protection a déjà dû s'adapter à l'accroissement de puissance des armes. Elle y a fort bien réussi par sa limitation à une valeur très faible, qui met à l'abri de la majorité des coups ou de leurs conséquences les plus dangereuses, sans prétendre assurer l'invulnérabilité complète à son bénéficiaire.

Le casque, abandonné avec l'armure depuis la généralisation de l'arme à feu dont le projectile perforait l'un et l'autre, n'a-t-il pas réapparu à une époque où jamais les armes n'avaient été aussi puissantes? De même, sans résister à l'impact direct des projectiles perforants, le blindage du char n'en est pas moins utile s'il arrête les éclats et les balles de mitrailleuse, et permet à son équipage une manœuvre impossible sans cette protection.

Adapter la vitesse de l'engin blindé à cette même puissance de l'armement adverse, ce n'est pas doter une automitrailleuse d'un moteur qui lui permettra théoriquement 120 km/h sur route, ni assurer au char la possibilité d'atteindre sur

terrain moyen 40 ou 50 km/h. Ce n'est ni à 120 km/h, ni à 50 km/h, que ces engins devront explorer les trous d'hommes d'où partiront, à quelques dizaines de mètres, les coups les plus dangereux. La vitesse n'est pas plus que le blindage le moyen de les parer.

L'avenir du char repose sur le transport mécanique de la protection minimum à la vitesse minimum, seul moyen d'échapper aux coups en échappant aux vues. Le blindage épais et la vitesse élevée ont alors plus d'inconvénients que d'avantages. La proposition n'est pas nouvelle; le char minimum a été présenté à bien des reprises, en réaction contre le monstre auquel conduisait le développement sans limite des trois facteurs de puissance jugés essentiels : armement, protection et vitesse. On oubliait l'invisibilité, qui ne se chiffre malheureusement ni en kilogrammètres à la bouche, ni en centimètres de cuirasse, ni en kilomètres-heure. On assure que, convaincue de l'inanité de la course ou tonnage, l'armée rouge a mis la solution à l'étude au lendemain de la guerre. Cette étude aurait abouti, s'il faut en croire un membre de la Chambre des Représentants américaine rentrant d'Allemagne occidentale avec les photographies de chars de 0,90 m de hauteur. Il semble, en tout cas, que ce soit la seule issue hors de l'impasse où est engagée l'arme blindée.

Camille Rougeron



Le XE-7, le plus petit sous-marin de la Marine britannique

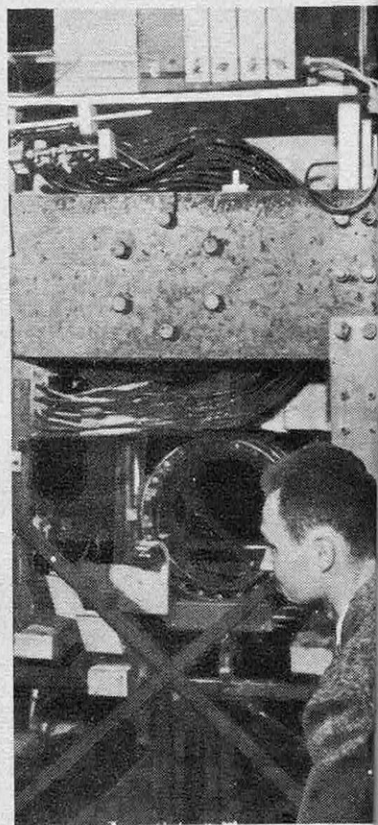
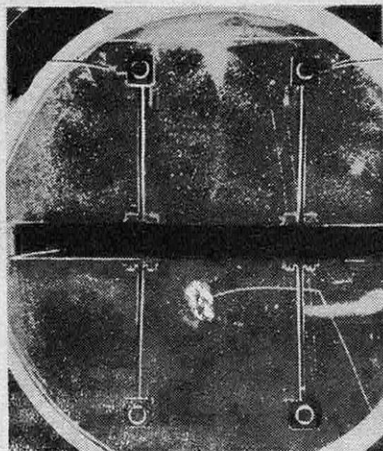
La Marine britannique se vante d'avoir actuellement une avance sensible pour les petits sous-marins et de posséder, en particulier, des prototypes bien supérieurs aux engins japonais qui prirent part à l'attaque contre Pearl-Harbor. Le type X, de 34 t en plongée, a été construit aux chantiers Vickers Armstrong à partir de 1940.

Un de ces bâtiments s'est illustré en 1943, dans l'attaque du « Tirpitz », et un autre a coulé un croiseur japonais en 1945. Pourvus d'un équipage de cinq hommes, ils transportent des charges explosives détachables munies d'un détonateur à temps, qu'un « saboteur » a pour mission d'aller fixer à la coque du bâtiment attaqué.

Deux nouvelles particules subatomiques

Le Dr Carl Anderson reçut, en 1936, le prix Nobel de physique pour sa découverte de l'électron positif (ou positon). Utilisant le même appareillage, il vient de confirmer l'existence de deux nouvelles particules subatomiques, l'une neutre, l'autre portant une charge électrique. Deux physiciens anglais, G. D. Roches-

ter et C. C. Butler, de Manchester, en avaient suspecté l'existence dès 1947, à l'examen de plaques photographiques exposées aux rayons cosmiques. Mais des doutes subsistaient, que les clichés pris par le Dr Anderson à une altitude de 3 300 m sur la White Mountain, en Californie, ont définitivement levés. On voit sur la photographie ci-contre deux trajectoires divergentes dessinant un V. Il s'agit des produits de la désintégration d'une des particules jusqu'ici inconnues et qui, étant neutre, n'a pas laissé de trace visible. Sur d'autres clichés apparaît la seconde particule, chargée, dont la trajectoire visible dessine un coude brusque, ce qui prouverait qu'elle s'est désintégrée en une particule chargée et une particule neutre, donc invisible. La « vie » de ces nouvelles particules serait de l'ordre de trois dix-milliardièmes de seconde.



FLÉAU DES CULTURES, LE TAUPIN EST UN ENNEMI SOUTERRAIN

Les tubes brunâtres qui gâtent les pommes de terre sont la défense des tubercules contre les larves de taupins, dont les attaques souterraines causent autant de préjudice à l'agriculture que les dépradations du doryphore. Le laboratoire de campagne de Pleyber-Christ se consacre à l'étude de cet insecte et des moyens de le combattre.

LES agriculteurs, depuis quelques années, s'attachent surtout à la lutte contre le doryphore. Or celui-ci, malgré les dégâts considérables qu'il provoque, n'est peut-être pas le plus grand ennemi de nos cultures : dans cet ordre d'idées, on méconnaît l'action des taupins. Chez nous et dans une grande partie de l'Europe, les taupins les plus nuisibles appartiennent au genre « Agriotes », (coléoptères) dont trois espèces : « *A. obscurus* L. », « *A. lineatus* L. », « *A. sputator* L. », sont à citer particulièrement.

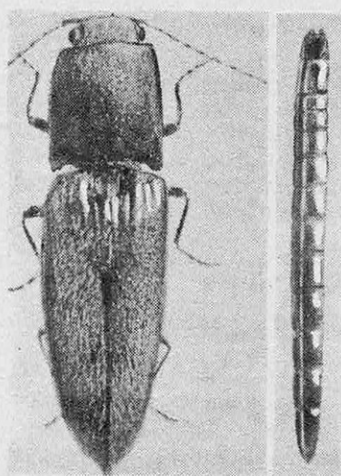
Ces trois espèces, auxquelles nous limiterons cette étude, prélevèrent tous les ans un tribut extrêmement lourd sur notre production agricole, d'autant plus lourd que ces insectes s'attaquent à toutes sortes de cultures : céréales, pommes de terre, betteraves, rutabagas, salades, etc.

En ce qui concerne les céréales, les larves s'introduisent dans les racines des jeunes plants et remontent parfois dans : la tige les feuilles jaunissent alors et les pieds meurent. Dans les terres très infestées, les dommages peuvent être évalués au deux tiers de la récolte et parfois jusqu'à 90 %.

Sur les betteraves, nous avons constaté la destruction totale de deux semis consécutifs.

Quant à la pomme de terre, les morsures et les galeries (souvent de dix à quinze par tubercule) qui résultent des attaques larvaires produisent une dépréciation de leur valeur commerciale tant pour le plant que pour la consommation.

C'est dans ces conditions que l'Institut de la Recherche Agronomique, aidé par les groupements professionnels, installa dans le Finistère, région particulièrement touchée, à Pleyber-Christ, un laboratoire de campagne pour les recherches sur la biologie des taupins. Cet orga-



● Adulte et larve (grossis) de taupin, coléoptère du genre *Agriotes*.

nisme a déjà effectué des travaux très intéressants et d'une incalculable portée pratique.

Le cycle évolutif des taupins

C'est en mars que les adultes apparaissent à la surface du sol. Ce sont de petits coléoptères gris terreux, longs de 5 à 10 mm, légèrement aplatis, allongés en forme d'amande. Ils se déplacent lentement et grimpent le long des plantes, surtout pendant la nuit. Ils ne volent que très rarement. Lorsqu'on saisit un « Agriote » et qu'on le place sur le dos dans le creux de la main, il rétracte ses pattes et ses antennes et, avec un dé clic à la jonction du prothorax et du mésothorax, saute brusquement ; il recommence jusqu'à ce qu'il ait pu se rétablir sur ses pattes.

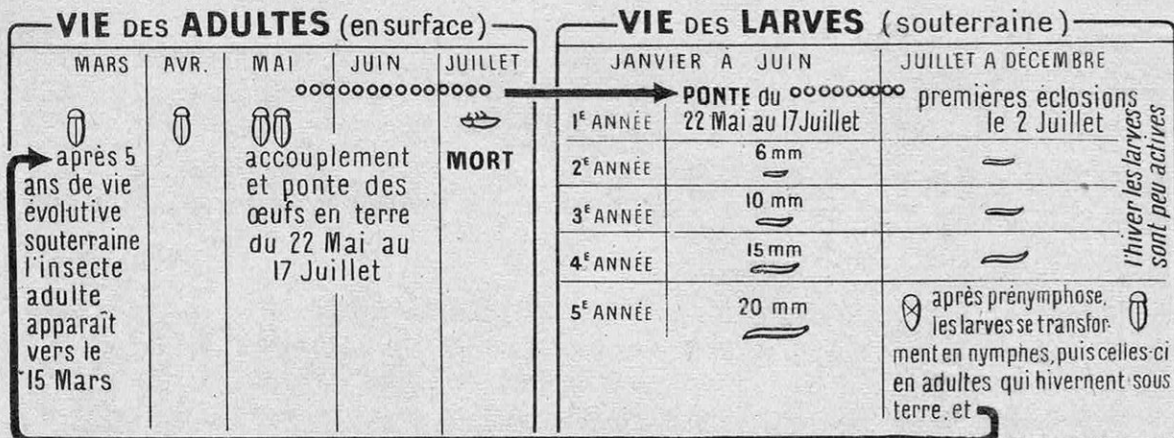
Ce comportement lui fait parfois donner le nom de « toquemaillet ». Les adultes sont pratiquement inoffensifs par eux-mêmes.

Dans le courant de mai, ils s'accouplent, et la ponte s'effectue de fin mai à juillet. Les œufs sont extrêmement sensibles à la sécheresse et à la chaleur. Les cultures qui couvrent la terre et conservent au sol la fraîcheur et l'humidité, comme les légumineuses fourragères (trèfle, luzerne), les prairies, les pâtures leur sont donc très favorables. Les premiers œufs éclosent en juillet.

Les petites larves, de 2 mm environ, passent l'hiver dans la terre. A partir de ce moment et pendant les quatre années que dure leur évolution larvaire, les taupins, ou « vers jaunes », ou « vers fil de fer », commettent d'importants dégâts en s'attaquant aux parties souterraines des plantes.

Leur activité se manifeste surtout au printemps et à l'automne, mais peut se poursuivre toute l'année suivant les conditions climatiques et culturales. En juillet de la cinquième année, les larves sont parvenues à leur taille maximum. Elles

CYCLE ÉVOLUTIF DES TAUPINS DU GENRE AGRIOSES



● Le cycle du taupin s'étend sur six ans. Sortis en mai, les adultes s'accouplent et pondent. Les larves vivent quatre

ans sous terre, puis se transforment en nymphes, puis en adultes qui sortent au printemps de la sixième année.

creusent une logette ovoïde, où elles restent quelque temps immobiles, puis se transforment en nymphes qui, à la fin août, laissent apparaître des adultes qui restent dans les loges jusqu'au printemps suivant ; ce n'est qu'au mois de mars de la sixième année qu'ils remontent à la surface.

Étude sur les larves

Ces dernières années une méthode d'analyse biologique de prélèvements de terre a été appliquée sur une grande échelle en Angleterre. Elle consiste à découper un certain nombre de « carottes » de terre et à chercher les taupins qui s'y trouvent en faisant passer la terre dans une série de tamis et de bains. Après plusieurs manipulations, les larves sont isolées et dénombrées.

Nous avons repris cette méthode en faisant des prélèvements à l'aide d'un appareil foreur formé essentiellement d'un cylindre métallique de 10 cm de diamètre et de 15 cm de hauteur, à bords tranchants et possédant à l'intérieur un piston permettant de chasser la terre.

Pour évaluer la population d'un champ d'un hectare, vingt-quatre prélèvements à double profondeur sont pratiqués. Les échantillons de terre sont transportés en boîtes numérotées pour être triés et examinés au laboratoire.

Cette prospection nous a permis de remarquer que certains champs présentent des populations supérieures à 2 millions de larves à l'hectare. Avec une pareille profusion de pillards, la plupart des cultures sont alors dévastées : la presque-totalité des tubercules de pomme de terre sont

piqués et, pour les deux tiers d'entre eux, très sévèrement ; 70 % des pieds de betteraves sont détruits ; de 60 à 90 % des céréales endommagés. Les larves ne s'attaquent guère qu'aux tubercules mûrs.

Cette constatation serait à rapprocher de travaux anglais montrant que les larves réagissent successivement à deux corps chimiques qui apparaissent surtout dans les tissus de la pomme de terre vers l'époque de la maturité, le premier (« asparagine ») provoquant une attraction et le second (« sucre ») entraînant une gustation qui déclenche, puis règle l'alimentation. Cependant, d'après nos récentes recherches, il semble que certains « acides aminés » soient en cause.

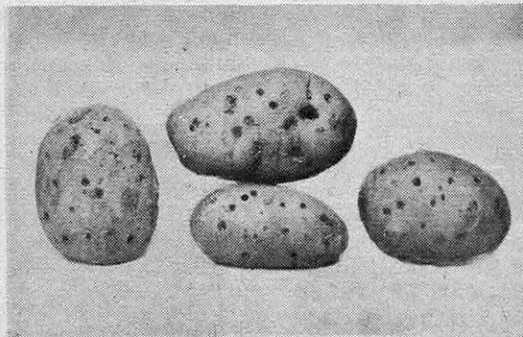
Lutte contre les larves

Les moyens pratiques de lutte utilisent évidemment les connaissances acquises sur la biologie des taupins.

Ainsi il est important de multiplier les façons culturales (labours, hersages), surtout en juillet-août-septembre, au moment de l'éclosion des œufs, de façon à exposer ceux-ci et les jeunes larves aux rayons solaires, qui leur sont fatals.

Après une culture de céréales, il est bon de déchaumer. S'il s'agit d'une culture de pomme de terre dans un champ fortement infesté, une récolte faite un mois environ après la destruction des fanes (dans le cas de pommes de terre utilisées pour le plant) permet de limiter les dégâts.

Lorsque l'on envisage d'assurer une désinfection méthodique



● La larve du taupin creuse de nombreuses galeries à l'intérieur des tubercules de la pomme de terre.



● Essai de traitement de champs de rutabagas par l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.). Au centre, entre deux par-

celles traitées, la parcelle témoin non traitée (plus de 90 % de la récolte peuvent être rapidement anéantis par les larves).

d'un sol, l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.) et ses dérivés (S. P. C., T. T. C.) se sont révélés des insecticides puissants contre les larves d'« Agriotes ». Employés à la dose de 10 à 15 kg de produit pur à l'hectare, les produits doivent être enfouis dans le sol à 5-10 cm, deux à trois semaines avant toute plantation. Le traitement est effectué lorsque les larves se trouvent près de la surface du sol, c'est-à-dire au printemps ou à l'automne.

Il convient de traiter de préférence après la remise en culture d'une pâture, d'une prairie ou d'une légumineuse fourragère (trèfle, luzerne), ces sols sur lesquels nous l'avons vu, le développement des taupins est favorisé par la protection ainsi assurée à leurs œufs.

Un inconvénient de ces produits réside dans leur action sur la végétation ; ils peuvent en effet provoquer, par exemple pour la pomme de terre, une diminution de croissance et donner un goût désagréable aux tubercules. Heureusement, nous avons pu constater que l'action insecticide de l'H. C. H. dans le sol durait au moins trois années après l'épandage : les pommes de terre venues dans un terrain traité deux ans auparavant sont efficacement protégées sans prendre de goût.

D'autres produits organiques de synthèse, tel les esters phosphoriques, semblent avoir une action insecticide sur les « vers jaunes », mais moins persistante que celle du H. C. H.

Travaux sur les adultes

Avant ces dernières années, peu de travaux avaient été réalisés sur les adultes d'« Agriotes ». Il s'agit en effet d'un stade peu visible et dont les dégâts sont pratiquement insignifiants. Cependant la destruction éventuelle des insectes parfaits peut être efficace que celle des larves, puisque les premiers engendrent les secondes.

Les adultes se déplacent de préférence la

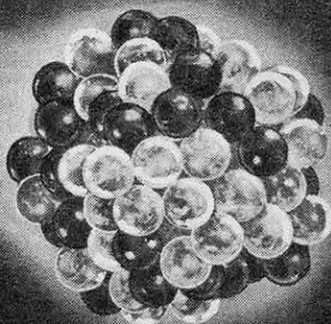
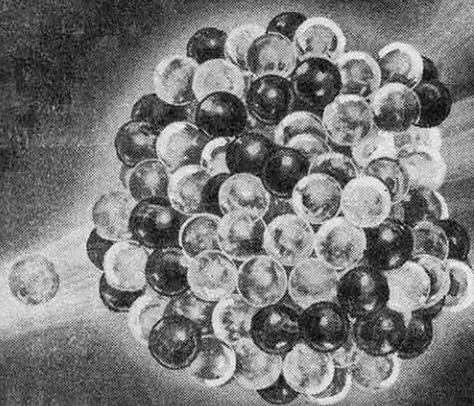
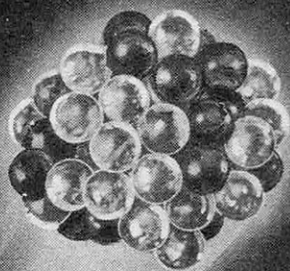
nuit et toujours sur de courtes distances. Le jour, on les rencontre sous divers abris.

Nous avons constaté que les bottes de trèfle et de graminées sauvages et cultivées favorisent des concentrations importantes d'adultes d'« Agriotes » trois à huit jours après avoir été coupées et déposées sur le sol. L'humidité seule ne suffit pas pour déterminer de tels groupements. Il semble bien qu'une ou plusieurs substances soient libérées au cours de la fermentation que provoque la dessiccation naturelle des bottes de graminées. Ces substances sont encore à déterminer, mais on peut déjà affirmer que leur pouvoir attractif n'est pas atteint par des produits insecticides comme le D. D. T. ou l'H. C. H. : des bottes saupoudrées de ces insecticides continuent de grouper des taupins adultes et de les tuer.

Afin de mettre en évidence les cultures les plus favorables au développement des taupins, on offre à des insectes parfaits capturés avant la ponte le choix entre différentes cultures. On a étudié, pour cela, des procédés qui sont aujourd'hui bien au point.

Les résultats obtenus et certaines observations sur les déplacements des adultes et le développement des œufs conduisent à formuler l'hypothèse suivante touchant la biologie des taupins : les adultes se déplacent peu et pondent vraisemblablement dans les champs où ils ont éclos ; l'éclosion et le développement des œufs seraient alors soumis aux facteurs culturels et entraîneraient seuls une variation dans la population d'un champ. Ainsi s'expliquerait l'augmentation du nombre de larves après une utilisation du sol en pâture ou trèfle (cultures très favorables aux œufs, nous l'avons vu). Une expérience intéressante tout le cycle de l'insecte est actuellement en cours. Elle doit permettre de préciser et de contrôler l'influence de l'assolement sur l'évolution d'une population de taupins.

Le prochain
NUMÉRO HORS SÉRIE
de
SCIENCE ET VIE
aura pour sujet



L'ÉNERGIE ATOMIQUE et ses APPLICATIONS

**CENTRALES • NAVIRES • AVIONS ET
FUSÉES • MÉDECINE • BIOLOGIE • INDUSTRIE
ARMEMENTS ET DÉFENSE PASSIVE**

Retenez aujourd'hui ce numéro à tirage limité qui vous sera adressé franco dès parution contre la somme de 200 francs (150 francs si vous êtes abonné). Indiquez le numéro de votre abonnement sur le talon du chèque postal. Compte chèque postal : Paris 91-07.

Bien administrer
c'est y voir clair

MÉCANISATION ET AGENCEMENT DES BUREAUX

Le bureau moderne s'épanouit : le microfilm, faisant tenir 100 000 clichés dans une petite armoire, libère ces espaces où s'entassaient des archives dont la poussière défendait l'accès ; les entreprises disposent de toute une gamme d'appareils et d'agencements de toutes sortes. Les uns et les autres leur permettent, selon leurs moyens et l'ingéniosité de leurs techniciens, de faire face aux exigences et à la complexité d'une époque où l'administration assume de plus en plus un rôle prépondérant.

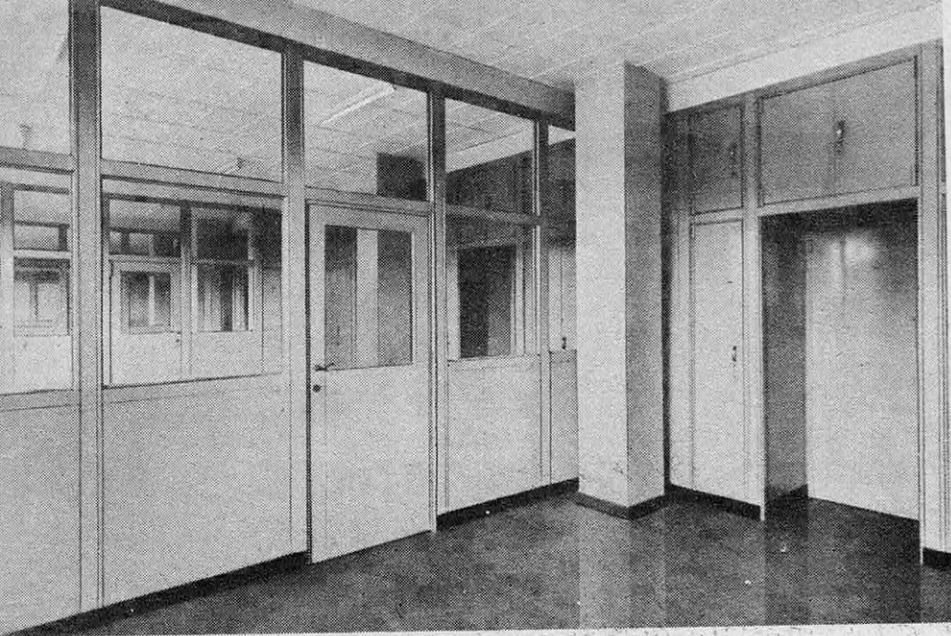
LES lois de la production moderne ont eu des répercussions au delà des limites de l'industrie proprement dite, le travail de bureau ayant pris, depuis la première guerre mondiale environ, une importance telle que nos ancêtres des économies patriarcales ou artisanales ne s'y retrouveraient plus. L'« âge industriel », qui succède à ces économies, en intronisant le machinisme et le règne de la technique, tend rapidement vers ce que M. André Siegfried appelle sa « phase administrative » où, écrit-il, « l'organisation tend à l'emporter sur la technique elle-même, simplifiée par son propre triomphe : le dirigeant véritable n'est plus ni l'ingénieur, ni le savant, mais l'administrateur, celui qui coordonne les efforts de tous ».

On se demandera pourquoi l'administrateur a pris le pas sur le savant et l'ingénieur. La réponse, nuancée de tous les cas d'espèce de la réalité pratique, est que l'avènement du machinisme a produit un accroissement colossal des entreprises concourant à la production ou à la distribution des biens, provoqué la transformation radicale des rapports entre la production d'une part et la consommation de l'autre. Qu'en sus ce premier phénomène, déjà ancien, en a



produit d'autres qui nous ont fait passer d'un régime social individualiste à un régime de caractère beaucoup plus collectif.

Deux grandes guerres, traversées au cours d'un demi-siècle, ont eu des incidences profondes sur les structures de l'Administration publique elle-même. Des ministères nouveaux surgissent, ainsi qu'une multitude de services, offices et services publics ou semi-publics entrés dans nos mœurs, dans l'ordre national et l'ordre international à la fois. D'où pléthore de textes législatifs, administratifs et fiscaux. A leur suite, complexités complexes, et l'écllosion de l'ère que nous vivons, celle des innombrables immatriculations, recensements, dénombrements, déclarations, sta-



← Ces cloisons métalliques dont les éléments interchangeables sont pleins, vitrés, ou à porte, ou encore doubles pour former des coffres pour classeurs, permettent de modifier la disposition des locaux. (Forges de Strasbourg).

tistiques. Encore n'est-ce pas tout : signalons l'étude et l'observation serrées du prix de revient, cauchemar du producteur moderne. Enfin, la défense organisée d'un nombre immense d'intérêts, syndicaux ou autres.

On ne s'étonnera plus si la société contemporaine se préoccupe très sérieusement de « décongestionner » l'appareil gigantesque des bureaux.

Cependant, le rendement du bureau moderne échappe aux facilités de la planification systématique. La mécanisation, encore moins l'automatisme ne rendront compte de tout.

On s'est aperçu, très rapidement que l'exécution plus rationnelle des tâches dites « de bureau » devait aller de pair avec des réformes de structure de l'entreprise. Tout progrès dans l'installation et le fonctionnement du bureau moderne conduit logiquement — impérativement même — à revoir les problèmes d'organisation de l'entreprise.

Éclairons cette vue par une définition du verbe organiser : « C'est, dit un spécialiste, rechercher la mise en œuvre de méthodes et de moyens permettant d'accroître le rendement des services en en diminuant le coût. » Une fois le plan d'organisation — de coordination — établi de façon satisfaisante, rien n'empêche de faire appel aux machines pour obtenir un rendement optimum. Mais combien de fois ne s'est-on pas déjà trouvé devant l'obligation de revoir les méthodes de travail en fonction des possibilités — et des exigences — du matériel moderne ! Il n'est de bonne mécanisation que précédée par l'organisation. Sans quoi la mécanisation insuffisamment étudiée et brutalement appliquée risque d'apporter dans l'entreprise de graves perturbations, ne serait-ce que d'ordre financier.

Le progrès du bureau moderne pose donc au préalable un problème d'ordre administratif, quelles que soient les dimensions de l'entreprise. Il s'agit de voir si la répartition des services, ou des tâches, ainsi que leur articulation, sont judicieuses. L'application des nouvelles méthodes a l'avantage de dévoiler la routine et les erreurs de fonctionnement de tel ou tel rouage, mais il n'est

du personnel qui en sera chargé ; le tout devant rester compatible avec le budget de l'entreprise.

Les visées essentielles du progrès en matière d'organisation : précision, rapidité, économie, sont les mêmes partout, mais, dans chaque entreprise, les rapports entre les services varient et il n'est pas aisé d'apprécier leur fonctionnement, qu'on les considère séparément ou ensemble, comme des rouages ou comme un mécanisme. Nous sommes tous si habitués aux « routines » du bureau que nous n'apercevons pas l'ordre logique de leur rythme opératoire : distribution et acheminement du travail ; contrôle de la circulation des documents ; harmonisation des postes de travail ; détermination des tâches ; rendement et contrôle du travail ; problème des pertes de temps et des erreurs ; autant de facteurs dont l'intelligent agencement va permettre de faire appel aux dispositifs modernes de rendement, comme on l'a fait jusqu'ici à l'usine.

L'organisation rationnelle

Que doit être l'organisation rationnelle du bureau, quels buts doit-elle atteindre ? Nous pouvons dire qu'elle doit assurer dans l'ordre administratif la productivité de l'entreprise. En d'autres termes, elle doit diviser en un certain nombre de problèmes élémentaires l'ensemble du problème général à résoudre et leur trouver les diverses solutions dont la réunion constituera l'organisation de l'entreprise. Signalons ici le danger qu'il y aurait à s'hypnotiser sur la solution mécanographique unique. Sait-on qu'actuellement de grandes administrations sont amenées à envisager l'emploi de solutions manuelles, alors même que des entreprises de taille moyenne engagent des sommes importantes dans l'emploi d'équipements à cartes perforées, dernier cri du progrès (d'autres encore se contentant, malgré leur importance, de l'emploi de machines comparables courantes).

Une organisation rationnelle, conduisant à une installation rationnelle du bureau, aidera le

chef d'entreprise à faire son choix entre les diverses machines offertes par les constructeurs. Cependant l'organisation ne se préoccupe pas seulement de la mécanisation : pour être complète, elle doit s'étendre au matériel et à l'équipement en général, à l'infinie variété des fournitures, au local même, quand c'est possible.

La technique de l'organisation tient compte des cinq éléments qui doivent concourir au rendement du bureau moderne, et qui sont :

- le local où est installée l'administration ;
- l'organisation intérieure de cette dernière, bien entendu ;
- le mobilier de bureau ;
- le mobilier de classement ;
- enfin, les machines de bureau dont la gamme très diversifiée répond à une quantité de cas d'espèces.

Ces cinq éléments, à leur tour, devront faciliter le fonctionnement pratique et rapide des opérations schématiques suivantes, quelle que soit d'ailleurs la nature de l'entreprise :

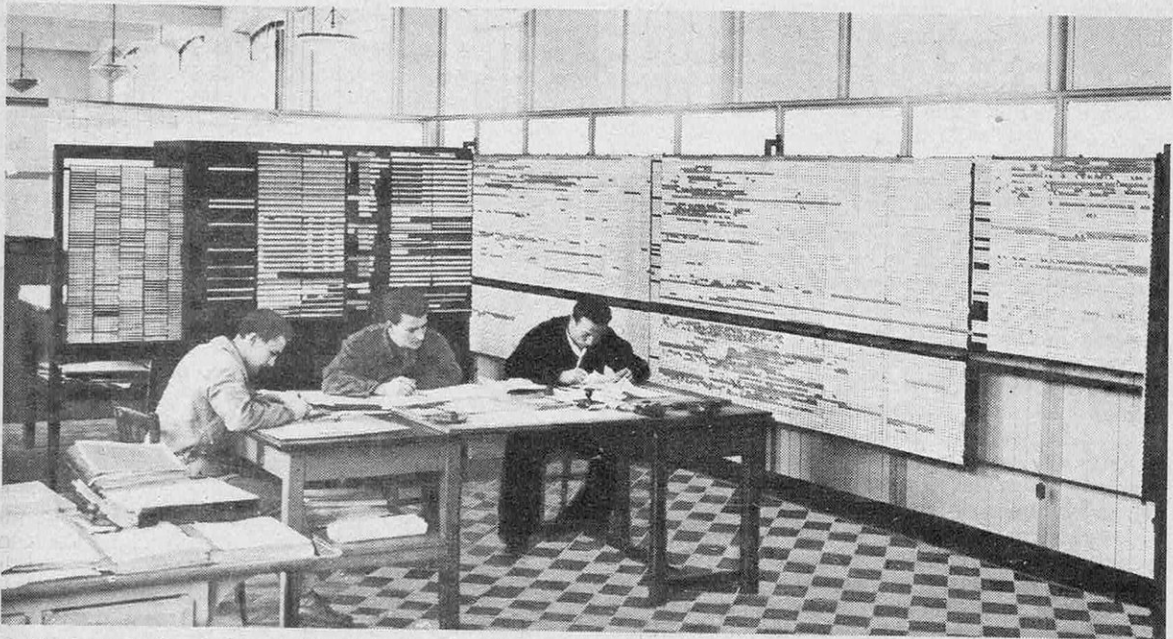
1. duplication et reproduction des documents ;
2. communications et transmissions intérieures et extérieures ;
3. classements ;
4. comptabilités diverses et calculs ;
5. statistiques.

L'ensemble, bien articulé par nature d'opérations, se trouve en position de rendre le service attendu tant par la direction et le personnel au-dessus que par les assujettis, bénéficiaires, clients ou usagers au dehors. Comptables, calculateurs, employés au classement, à la réception des clients ou des commandes, etc., vont devenir les opér-

teurs du bureau moderne. Lorsque les calculs seront nombreux et délicats, et que la dépense se révélera profitable, ces opérateurs deviendront des mécaniciens d'un nouveau genre. La machine à calculer, la machine comptable affranchiront l'économie des lenteurs que les calculs « à la main » introduisaient dans les affaires. Le rôle des techniciens de l'organisation consistera à juger du degré de transformation susceptible d'être supporté par une entreprise : la transformation de sa vie organique ne doit pas découler de vues à priori. Il faut procéder avec circonspection, choisir avec discernement le matériel approprié à des cas qui sont toujours, répétons-le, des cas d'espèce. Il reste que le champ des opérations mécanisables et à rationaliser dans nos bureaux est d'une ampleur insoupçonnée.

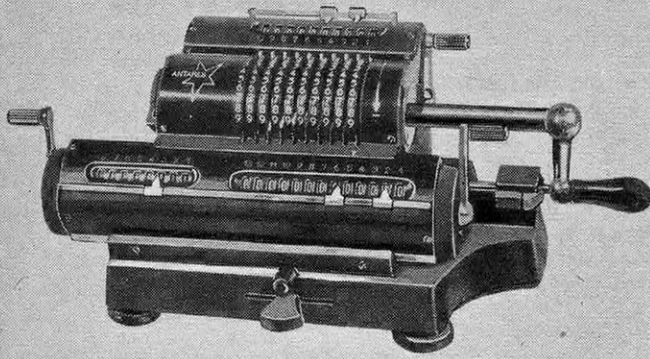
Organisation et installation

On voit maintenant bien plus nettement la distinction qui existe entre organisation et installation. La première est d'ordre scientifique ; elle étudie les ressources de la technique et les possibilités des individus ; la seconde, profitant de la première, est d'ordre technique et fait appel aux produits de l'industrie. Un coup d'œil panoramique sur les productions qui sont offertes aux chefs de notre économie, à nos patrons et chefs de service, en vue d'améliorer le rendement de leurs bureaux, va maintenant prendre toute sa signification. La sauvegarde de notre économie nationale dépend peut-être de ce que les intéressés prendront ou non conscience des « moyens » absolument exceptionnels que l'industrie, met à leur disposition.

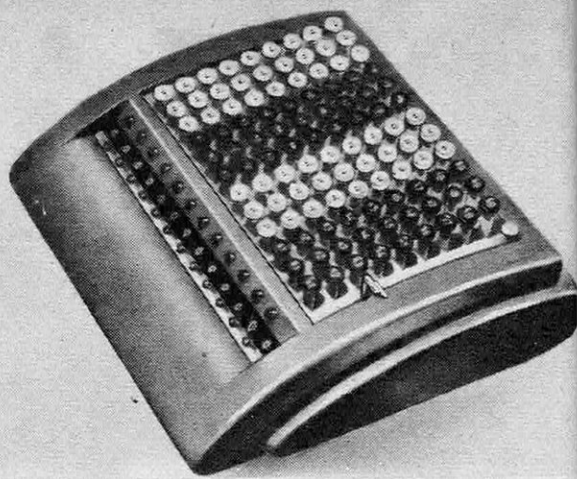


● Un bureau de planning (Duplex). On appelle ainsi le service qui a pour mission de prévoir, d'ordonner, de contrôler les travaux d'une entreprise et de visualiser ces

opérations sur des graphiques. Ce bureau, en précisant les responsabilités, assure la continuité du travail et la concordance des fabrications (donc des livraisons).



● Trois des principaux types de machines à calculer : ci-dessus un modèle à dix curseurs qui réalise les quatre opérations jusqu'à concurrence de treize chiffres (Antares).



● Machine (non électrique) dite à touches motrices à clavier standard, c'est-à-dire où les neuf chiffres sont répétés dans chaque colonne (unités, dizaines, etc.) (Sumlock).

Moyens de rendement du travail de bureau

Nous passerons rapidement sur les éléments qui se rapportent à la distribution même des locaux. Les conceptions architecturales les plus rationnelles ne conviennent pas toujours aux entreprises d'un vieux pays, tenu dans une multitude de cas à tirer profit des installations parfois les plus rudimentaires. Il va sans dire que la répartition optimum des pièces (ou de la pièce unique) de bureau d'une entreprise, tant pour la mise en place du mobilier et des machines que pour la meilleure intercommunication des postes ou des services, comporte les plus grands avantages. L'insonorisation et le conditionnement d'air apportent également des conditions supplémentaires au bon fonctionnement de l'appareil administratif. L'éclairage optimum a des incidences sur le rendement du travail et sur le comportement du personnel. Des spécialistes se sont penchés sur ces problèmes et leur ont apporté des solutions perfectionnées, mais non pas forcément très onéreuses.

Les intercommunications

Un autre problème doit également retenir l'attention des chefs d'entreprise : celui des intercommunications entre bureaux. Les promenades répétées à travers les locaux représentent une grande perte de temps. On les supprime grâce aux téléphones intérieurs ou à ces appareils classés sous le vocable d'interphones, qui utilisent les progrès des microphones et amplificateurs basse fréquence : conversations et conférences sont possibles entre plusieurs personnes d'une même entreprise à partir de leur bureau. Signalons encore le télécab, les appareils de télévision et les diverses machines à dicter. Enfin, les tubes pneumatiques pour l'envoi de pièces à distance à travers une administration. Sans parler des installations téléphoniques elles-mêmes, ce premier secteur a déjà fait l'objet de nombreux articles. Passons au fonctionnement des rouages administratifs eux-mêmes, qui n'a pas, dans ces colonnes, été aussi souvent envisagé.

Mobilier et matériel de classement

Le caractère principal du mobilier doit résider dans l'utilité fonctionnelle, le confort pratique, la suppression de l'espace inutile. Chaque progrès sur un seul point aura des conséquences sur la chaîne entière du travail. Les meubles seront spécialement conçus pour la réalisation d'une tâche déterminée ou le support d'une machine donnée. L'industrie fournit maintenant en série un mobilier commercial qui trouve cinq fois plus de clients qu'en 1939. Il s'agit la plupart du temps de meubles en acier constitués de pièces et d'éléments interchangeable et d'une conception rationnelle, surtout en ce qui concerne les méthodes de classement. Il existe une grande variété d'ensembles mobiles de meubles métalliques de classement.

On ne saurait trop insister sur l'importance capitale de toutes les modalités de classement. Ce dernier a pris un développement proportionnel à la multiplication des formalités, déclarations, immatriculations, contrôles de l'ère administrative, telle que nous l'avons évoquée plus haut. Sans un classement perfectionné et logique, pratique et rapide, les administrations deviennent chaotiques.

Les méthodes de classement sont aussi diverses que l'est la nature du problème à résoudre. Le rayonnage métallique, les armoires, les classeurs verticaux et horizontaux, les boîtes de classement à pupitre, les meubles de triage pour machines à statistiques, les tireurs et distributeurs, les tables à roulettes, en bref tout ce qu'on nomme meubles d'organisation, s'adaptent à toutes les situations, à tous les locaux. Parfois des ensembles étendus de meubles de classement étant desservis par un siège mobile coulissant sur rail, les employés expérimentés parviennent au bout de quelque temps à des rendements véritablement extraordinaires.

En vue d'un encombrement minimum et d'un groupage maximum, les fiches sont classées soit dans des bacs basculants, soit dans des répertoires rotatifs. L'ingéniosité des fabricants a créé, à mesure que l'utilité s'en faisait sentir, une



● Machine à additionner à clavier réduit (dix touches, plus les touches de 1, 2 et 3 zéros; fait aussi la soustraction et imprime sur bande opérations et résultats (Ultra).

variété incroyable de meubles et accessoires de tous ordres qui répondent à tous les besoins petits ou grands.

Duplication

Le nombre des documents en circulation dans l'administration moderne implique souvent la duplication et entraîne un classement rationnel.

La duplication par carbone et, si l'on veut plus d'exemplaires, par stencil, est partout d'usage courant, et d'ingénieuses machines à tracer, qui fonctionnent électriquement, permettent d'exécuter sur ces mêmes stencils n'importe quel dessin avec la même sûreté que sur le papier.

Lorsque la duplication doit être abondante, lorsqu'il s'agit par exemple de produire des imprimés ou du matériel de propagande, il existe des appareils dont les clichés métal ou carton peuvent fournir 4 000 ou 6 000 exemplaires. Pour des tirages très restreints, les procédés de duplication hectographique, par carbone et alcool, gagnent du temps en évitant le réglage de l'appareil.

Les classements de multiples copies et le problème de leur conservation en archives conduit à rechercher la réduction du volume des archives dites de documentation et de sécurité. C'est ainsi qu'on utilise de plus en plus le microfilm; un appareil de lecture permet, quand la nécessité s'en présente, de prendre une vision directe du document photographié. La recherche de l'original ne fera plus courir à travers d'immenses locaux une foule d'employés improductifs et,

d'autre part, on arrive à réduire l'encombrement de certains services d'archives à une surface quatre cents fois moindre.

La photocopie et les appareils dits « de reproduction par contact » facilitent également la diffusion et la sauvegarde de documents uniques, ou encore la réunion de pièces partagées entre de nombreux dossiers. La classe des duplicateurs comporte des appareils d'un grand perfectionnement. Certains d'entre eux assurent des tirages de 2 000 copies à la vitesse de 100 copies à la minute. L'envoi des circulaires leur doit de grandes améliorations.

Les machines à adresser concourent également à la simplification du travail de diffusion des documents, qu'il s'agisse de l'établissement et de l'envoi des quittances, des bordereaux nominatifs, des fiches d'inventaire ou du service de paye. Avec ses repères et cavaliers, qui permettent la sélection, la machine à adresser s'apparente déjà à la machine statistique.

Les machines à timbrer et à affranchir rendent aux affaires, même petites, des services signalés. Leur amortissement est rapide là où leur utilité est incontestable. Les documents sont présentés à l'affranchissement ou au timbrage; sur la machine un totalisateur enregistre les affranchissements globaux par services. Avec les perfectionnements les plus récents qui assurent automatiquement la comptabilité journalière, la comptabilité des timbres, ou autres appositions éventuelles, se trouve supprimée.

Après ce matériel qui entraîne de nombreuses simplifications dans la marche des bureaux, nous voici parvenus aux machines de bureau proprement dites qui font le renom de la technique moderne et qui ont pour ancêtre la machine de Pascal.

Les machines de bureau

Saluons seulement au passage la machine à écrire, vieille connaissance déjà, pourtant ignorée encore de bien des gens qui auraient tout à gagner à l'utiliser. Se rend-on compte de quelle révolution elle était l'avant-courrière? Elle apportait la vitesse et la suppression des copies à la presse. Il existe aujourd'hui des machines à écrire à transmission électrique.

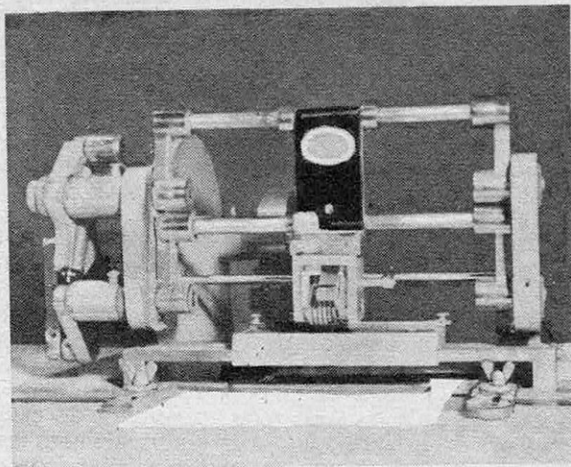
Signalons une machine intéressante qui la précède dans l'ordre logique des opérations de bureau: c'est le sténotype, qui sténographie sous la dictée. Dans un bureau moderne, le service du courrier fonctionne avec interlecture, c'est-à-dire qu'au fur et à mesure de la dictée on détache du sténotype des fractions de bande qui sont transmises au



● Cette machine à calculer de poche, pesant 230 g, comporte deux compteurs et permet toutes les opérations (Curta).



● Dans cette machine à écrire électrique, introduction et éjection du papier, retour du chariot, margeurs, interlignage et tabulateur décimal sont automatiques (Japy).



● Machine électrique à griffer, folioter, dater ou numéroter, donnant jusqu'à 6 000 empreintes à l'heure et 16 numéros sur une feuille en une seule empreinte (A. S. B.)

« pool » des dactylographes, une sténotypiste suffisant en général à alimenter cinq dactylographes.

Machines à calculer, machines comptables, machines à cartes perforées

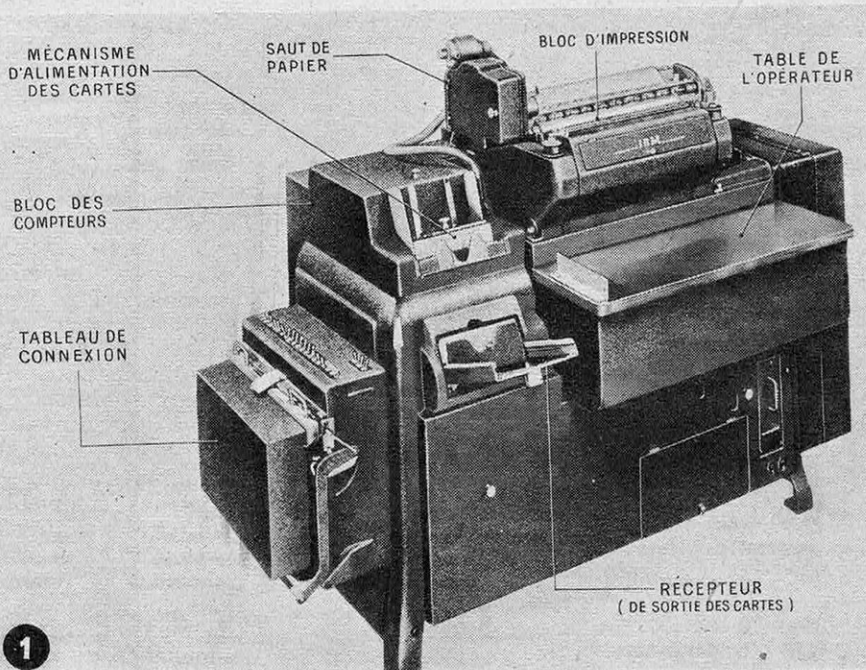
Ce secteur a subi une si remarquable évolution, sa technique est si complexe et de caractère si scientifique qu'il va sans dire que nous nous bornerons à un aperçu de ce domaine qu'illustrent les grandes machines à calculer des services de recherches scientifiques. Mais, à un degré intermédiaire, existe une gamme très variée d'appareils s'adressant à tous les budgets d'entreprise.

Quel a été de tout temps le rêve du chef d'industrie, du commerçant, du comptable ? C'est d'avoir sous les yeux, aussi rapidement et aussi clairement que possible, le panorama de la marche de sa maison, les positions de ses comptes à un moment donné. Eh bien, là comme ailleurs, il a fallu passer par plusieurs étapes avant de parvenir à l'automatisme : jusqu'à l'aurore de ce siècle, la méthode manuelle de comptabilité prévalait. Puis naissent les machines à calculer et machines comptables, mécaniques, puis automatiques ; vient enfin l'ère des méthodes électro-comp-

teils s'adressant à tous les budgets d'entreprise. Quel a été de tout temps le rêve du chef d'industrie, du commerçant, du comptable ? C'est d'avoir sous les yeux, aussi rapidement et aussi clairement que possible, le panorama de la marche de sa maison, les positions de ses comptes à un moment donné. Eh bien, là comme ailleurs, il a fallu passer par plusieurs étapes avant de parvenir à l'automatisme : jusqu'à l'aurore de ce siècle, la méthode manuelle de comptabilité prévalait. Puis naissent les machines à calculer et machines comptables, mécaniques, puis automatiques ; vient enfin l'ère des méthodes électro-comp-

1 Tabulatrice alpha-numérique. Équipée de 32, 56 ou 80 positions d'addition ou de soustraction formant des compteurs de capacités variées, cette machine permet d'obtenir, d'après les perforations des cartes qu'on y introduit, divers classements (I. B. M.)

2 Interclasseuse. Conçue pour intercaler les cartes d'une série à celles d'un autre jeu, cette machine, capable de manipuler 480 cartes à la minute, peut également : sélectionner et extraire du jeu certaines cartes, substituer une catégorie de cartes à une autre, voire réaliser simultanément fusion et sélection (I. B. M.)



tables, avec les machines à cartes perforées.

La gamme des machines comptables et des machines à calculer est très étendue, allant de la machine à écrire comptable, qui peut réaliser soit deux, soit les quatre opérations, jusqu'à la machine à calculer qui pose les opérations, avec leurs résultats, mais n'inscrit pas le texte. Elle s'étend encore aux machines à calculer qui n'inscrivent que le résultat — il en est à touches et à curseurs — et aux machines à clavier réduit, qui, dans certains cas, accélèrent ce travail. Dans certains cas seulement, car, au demeurant, tout dépend de la tâche envisagée.

Ces machines s'adaptent à des conditions d'emploi de plus en plus étendues chaque jour. Les machines à totaliseurs multiples mettent en jeu un nombre de compteurs égal au nombre de catégories de valeurs pouvant être normalement inscrites dans un bilan. On peut ainsi observer la progression des principales catégories d'un bilan au fur et à mesure que les écritures les comptabilisent. Les machines comptables à multiples rectilignes peuvent comporter jusqu'à deux cents compteurs.

Naturellement, les machines comptables s'améliorent par l'emploi de commandes électriques. Leur champ d'opération est pratiquement illimité.

Les machines à cartes perforées sont des machines à grand rendement, à grande capacité d'accumulation, comme il est dit dans le métier. M. Cantegreil écrit à leur propos que la carte perforée est pour les administrations un élément de sécurité : «... le rôle du document de base se trouve transformé : avec les anciennes méthodes le document original devait parcourir les diverses étapes du circuit des opérations dont il était l'élément fondamental ; avec la méthode nouvelle, le

document original est transcrit sur une carte à l'aide de perforations ». Puis il est classé, mais la carte, elle, continue à être utilisée.

Imagine-t-on désormais les services encombrés de la Sécurité sociale, qui tient plus de 10 millions de comptes individuels, privés de ces collaborateurs automatiques ? Notons que ces nouvelles techniques réclament des spécialistes, qu'il faut former. Certains bureaux des grandes administrations prennent ainsi le caractère d'ateliers. Aspect curieux de l'évolution contemporaine.

Le principe initial de la machine à carte perforée, ou plus exactement de la méthode dont elle est l'instrument, est l'enregistrement sous forme de perforations permanentes, sur une carte, de renseignements (comptables ou autres) qu'on désire utiliser ou conserver. Cette opération s'effectue au moyen de perforatrices. Puis les trieuses et interclasseuses procéderont au groupage des cartes suivant telle ou telle indication qui s'y trouve perforée et qui les caractérise.

L'impression des comptes est réalisée ensuite par les tabulatrices, qui explorent les cartes, impriment les comptes, états ou statistiques sous leur forme définitive. Certaines machines calculatrices se livrent dans un automatisme absolu à des opérations arithmétiques complexes.

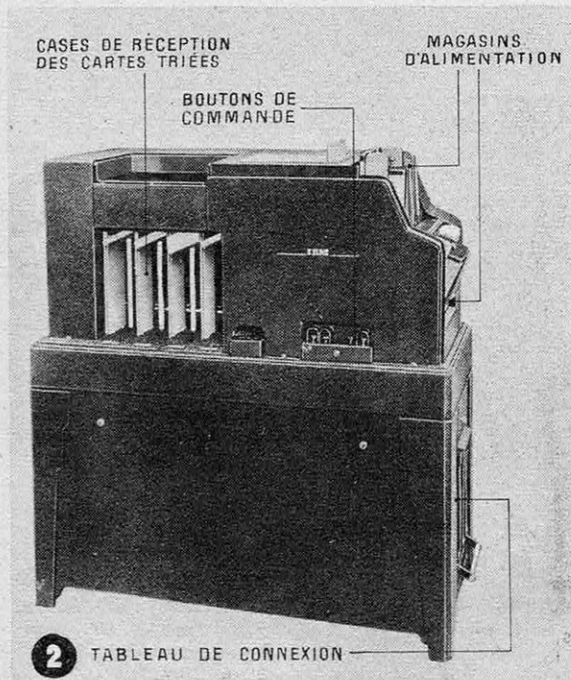
Notons en outre qu'il existe des machines qui perforent ou analysent non seulement des indications numériques, mais encore des données alphabétiques ; que d'autres machines, appelées « traductrices », impriment sur les cartes elles-mêmes des signes correspondant aux perforations qu'elles renferment. Les cartes peuvent ainsi servir de documents directement utilisables pour la création de fichiers, etc...

La synchronisation des machines

Les machines à cartes perforées se chargent donc d'une grande partie des travaux de bureau avec exactitude et fidélité, et aussi avec rapidité. Sans doute, leur emploi synchronisé n'est-il pas à la portée de toutes les bourses. Elles ne répondent pas non plus à tous les besoins. Et puis il y en a de toute importance. Encore une fois, l'utilisation des machines modernes ne se décide pas au pied levé.

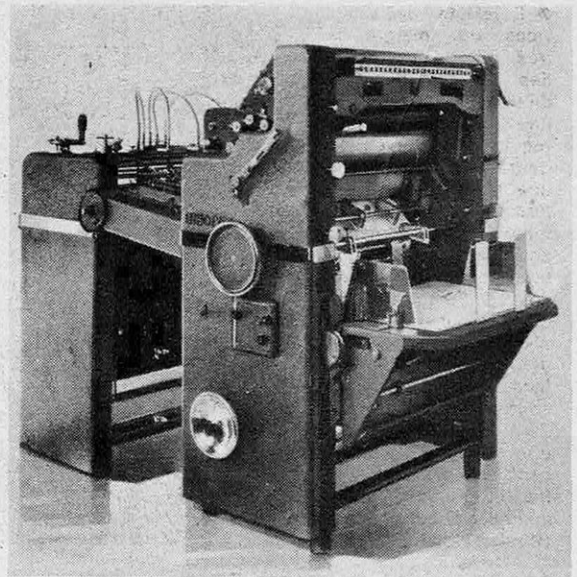
Quelques mots de ce que l'on entend par la synchronisation des machines de bureau ; c'est la conjugaison, par un dispositif de circuits électriques et de commandes électromécaniques, de deux ou plusieurs machines, afin d'obtenir automatiquement et simultanément un ensemble d'opération. Voici un exemple simple : la machine à additionner pourvue d'une machine à écrire, les deux claviers se trouvant l'un devant l'autre ou l'un à côté de l'autre, combinaison qui permet l'impression simultanée et directe des résultats.

Autres exemples de synchronisations : celle de machines comptables, machines à calculer et perforatrices de machine à statistiques ; ou de perforatrices de machines à statistiques avec des machines à calculer (lorsque ne se justifie pas l'emploi d'une calculatrice à haut rendement) ; de plusieurs machines à écrire pour l'obtention simultanée de plusieurs originaux, etc.





● Un duplicateur à deux usages : utilisant des stencils pour les gros tirages, cette machine s'adapte au procédé hectographique pour tirages restreints (Metro).



● Duplicateur à grand tirage (6 000 exemplaires-heure) : le texte est dactylographié normalement, l'illustration dessinée directement sur une feuille de métal (Lithotype).

Deux images de grandeurs différentes

Un ouvrier reçoit sa paie.

Dans les sociétés très importantes, possédant, par exemple, plusieurs usines, la ventilation des comptes de salaires porte sur un grand nombre de postes. Il arrive que le bulletin de paie comporte une vingtaine de rubriques entre le « brut de paie » et le « net à payer ». Aussi ce bulletin revêt-il pour le profane les mêmes apparences et les mêmes arcanes, toutes proportions gardées, que les panneaux publicitaires des rues de Canton. Pourquoi ? C'est bien simple. Par suite de cette évolution qui fait de notre époque l'ère administrative, la comptabilité-salaires, comme les autres d'ailleurs, s'est profondément compliquée : les taux horaires et primes multiples, le développement de la législation du travail, les comptes fiscaux annuels, les besoins pour l'entrepreneur de faire une analyse poussée des dépenses de salaires imputables à tel ou tel compte de fabrication, tout cela, joint au désir de l'ouvrier de connaître les éléments rentrant dans sa paie, a imposé aux entreprises l'établissement de documents de synthèse excessivement complexes.

Lorsque l'intéressé reçoit sa feuille, composée de totalisations algébriques illisibles au profane, il reconnaît chaque enregistrement, résultat de la frappe de machines à 50 ou 100 totalisateurs. Ces enregistrements ont été effectués en fonction d'un plan de codification préétabli. En une seule frappe, ladite machine aura effectué simultanément l'impression du document, le net à payer, et les deux ventilations nécessaires au prix de revient d'une part, aux comptes de dépenses d'autre part.

Sans les admirables machines comptables de

notre époque, un tel tour de force serait-il seulement imaginable ?

En sens inverse, il existe, pour les bureaux de travail, des appareils duplicateurs à sélection, sélectionnant sur le cliché et répartissant par atelier, et même par ouvrier, la tâche particulière qui incombe à chacun dans l'exposé analytique général d'un prix de revient.

Réparations chez le client

Qu'on ne s'imagine pas, cependant, que c'est seulement sur une très grande échelle et dans d'énormes entreprises que l'élaboration d'un système d'organisation et d'installation rationnelle soit possible. En voici une démonstration qui, à l'opposé du gigantisme industriel, met en lumière les pouvoirs des procédés modernes quand ils sont utilisés par des esprits clairs et audacieux. Le cas demeure assez rare. On croit communément que les méthodes rationnelles de classement ont conquis les administrations : c'est une erreur. La perfection y est encore exceptionnelle.

Notre exemple est celui d'une entreprise de distribution d'appareils de chauffage et de cuisine domestiques, qui compte des centaines de revendeurs dans Paris et sa région, mais qui se charge elle-même du montage, de l'entretien et des réparations des appareils qu'elle distribue. Un grand magasin, au rez-de-chaussée, un grand sous-sol, voilà tout le local. Au dehors, une équipe de représentants. Le problème qui se posait à cette entreprise, moyenne dans sa catégorie, était le suivant : avoir en main, au coup de téléphone du client, tous les renseignements concernant ledit client et l'appareil livré, avec mention des interventions déjà effectuées ; organiser la tournée des équipes de monteurs et des ateliers

● Il existe des services où, malgré la très grande profusion des fiches, chacune de celles-ci comporte une interprétation qui requiert l'intervention du travail humain. Voici une solution qui confère à celui-ci un maximum de rendement : entre les fichiers, juxtaposés sur bâti métallique, l'employé se déplace sur une chaise pivotante, montée sur un rail. Il fait, à volonté, face d'un côté ou de l'autre et dispose dans l'un et l'autre cas d'un pupitre qui, glissant au-dessus des fichiers, peut être amené à l'endroit voulu (Roule-Dactyl Flambo).



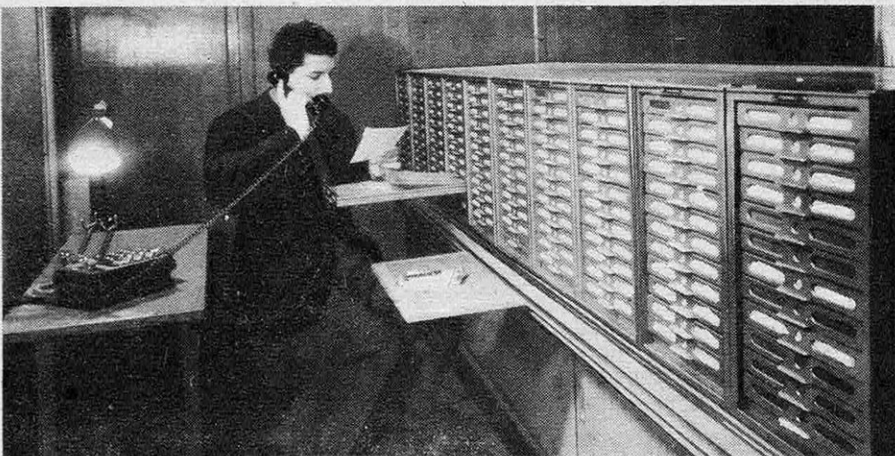
roulants ; organiser rationnellement la tournée des représentants.

L'ancien système de classement des fiches par client et des bons de réglage, classés séparément, rendait le premier point fort difficile ; quant aux deux autres points, ils restaient livrés à l'empirisme. Le nouveau système (fiche d' « identification-clients » et bons de réglage couplés, fiche d'intervention détruite en fin d'intervention) est résumé par la photo ci-dessous : un meuble mécanique perfectionné contenant environ 10 000 fiches, classées dans des classeurs à fiches visibles ; un employé-fichiste qui se déplace sur un siège coulissant sur rail ; un téléphone avec ses trois lignes. Réponses aux clients, organisation des tournées, tout part et arrive à cet ensemble mobilier ultra-moderne contenu dans quelques mètres carrés. Il faut maintenant 20 secondes pour répondre au client ; pas de paperasses à remuer, pas de recherches. Un geste de droite à gauche ou inversement. Autrefois, il fallait plusieurs minutes pour

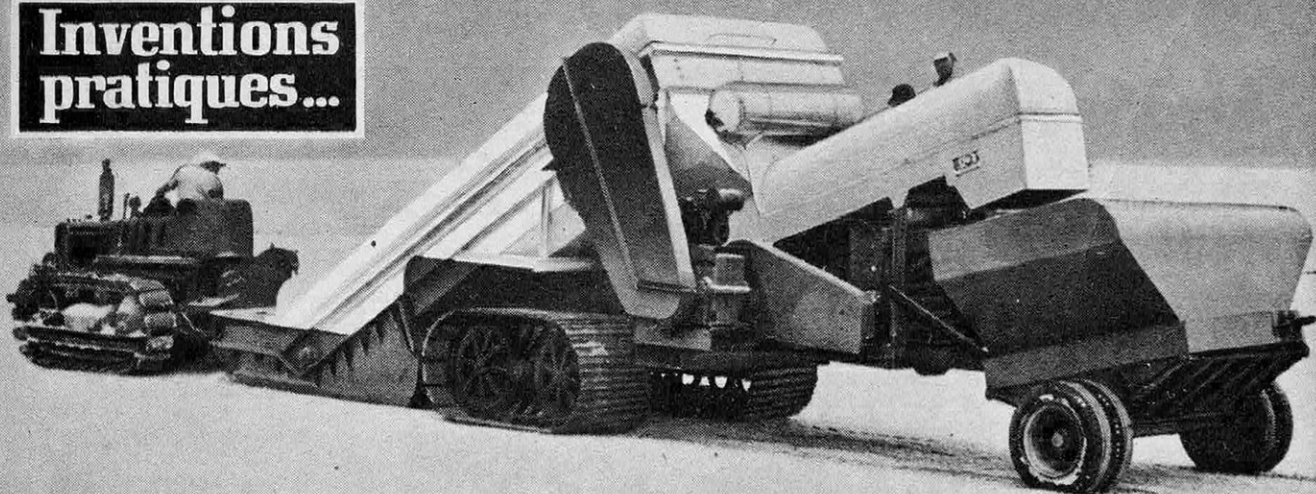
mécontenter le client et empêcher le personnel de dépasser mentalement le cadre des opérations les plus terre à terre. Avions-nous tort de prétendre révéler là un cas encore peu commun ? Il n'est pas possible à toutes les affaires de simplifier aussi radicalement un service, mais dans beaucoup d'entre elles, pour peu qu'on s'y applique, bien des services peuvent atteindre à cette sobriété. L'idée trouvée, le plan conçu, les moyens de les mettre en œuvre ne manqueront pas. La mécanique de bureau est devenu en France une grande industrie. Mobilier, machines, accessoires, fournitures offerts au client permettent toutes les combinaisons rationnelles possibles. Mais à la base de tout progrès, de toute amélioration fonctionnelle, on trouve l'organisation, c'est-à-dire l'idée qui préside à la rationalisation du travail de bureau, puis à sa mécanisation. C'est pourquoi nous avons insisté sur le processus d'initiation logique aux exigences du bureau moderne.

Pierre Charnay

● Organisation judiciaire sans mécanisation excessive : un service de centralisation des demandes de réparations. Un seul employé, se déplaçant sur un siège monté sur rail, le long des classeurs à fiches visibles, reçoit les communications des clients, prend connaissance de leur fiche qui lui révèle le type et l'état récent de l'appareil en cause, et, d'après ces données, combine les tournées des réparateurs, installé par la firme A. Chauvin (Établissements Perlia).

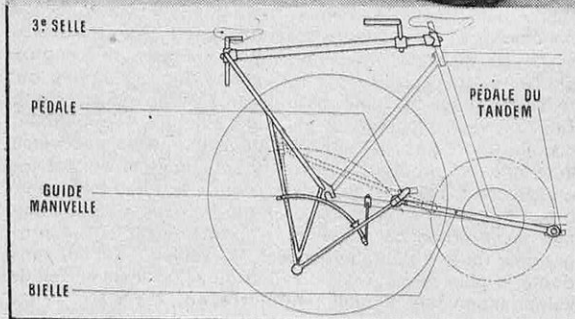
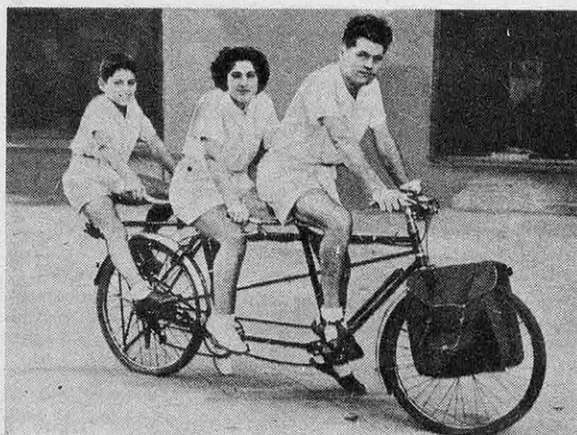


Inventions pratiques...



Une « assainisseuse de plage »

Remorquée par un tracteur, la machine ci-dessus, en usage à Long Beach (État de New York), est une « assainisseuse de plage ». Progressant à l'allure de 3 km/h, elle fonctionne comme une drague et, par une chaîne sans fin, racle jusqu'à une profondeur de 20 cm le sable qui passe ensuite sur des tamis (ci-contre), avant d'être restitué à la plage. Tous les déchets étant retenus, ce filtrage assure le nettoyage en même temps que l'aération du sable. Comme l'opération est visible, elle permet, en outre, dans la mesure où elle est surveillée, la récupération des objets perdus.



Deux ou trois à volonté

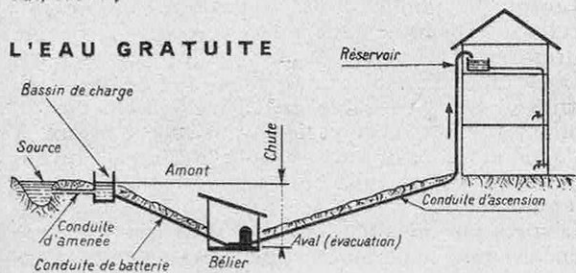
L'adjonction d'une troisième place à un tandem permet, pour une même surface offerte à l'air, d'accroître la puissance propulsive. On voit ci-contre comment cette idée a été réalisée par son inventeur, Pierre Launay. La troisième selle est montée sur un cadre spécial qui se fixe, d'une part, à la tige de la selle arrière du tandem et, d'autre part, sur l'axe de la roue arrière. Elle s'installe en quelques minutes. Il suffit ensuite de fixer les bielles et les guide-manivelles (l'installation est, en effet, double et symétrique par rapport au plan du cadre) pour que le dispositif soit en place. Dès lors, si par exemple la troisième personne agit sur la pédale droite, la bielle transmet l'impulsion à la pédale arrière correspondante du tandem. Lorsque la jambe droite a terminé son action, celle de la jambe gauche fait remonter la pédale droite qui revient à son point de départ. Les guide-manivelles évitent toute déformation dangereuse. Utilisable pour un enfant ou un adulte, le troisième siège, en porte-à-faux à l'arrière, allège la roue avant et le cadre. L'inventeur (76 kg) a ainsi effectué 3 000 km avec sa femme (60 kg), son fils (48 kg) et 15 kg de bagages. D'après son inventeur, ce dispositif qui n'est pas encore dans le commerce, peut également s'adapter à un vélo, assurant ainsi sa transformation en tandem.

LES LIVRES

LA MÉTÉOROLOGIE ET SES APPLICATIONS, par **Charles Maurain**. — Sujet extrêmement complexe dont l'éminent spécialiste de la Physique du Globe, membre de l'Institut, a réussi une exposition aussi claire que logique. Les observations, les théories sur les relations que l'on a pu découvrir entre les phénomènes, les lois établies enfin, font l'objet de la première moitié de cet ouvrage. Ces connaissances, constituent ainsi un guide pour ceux qui, grossissant le nombre des observateurs, contribueront à enrichir une science dont, à ce jour, on n'a pu encore établir un exposé synthétique ayant un caractère de généralité. Prévision du temps et climatologie sont évidemment les deux principales applications de la météorologie. M. Maurain en expose l'état actuel dans le monde. Observations coordonnées; cartes synoptiques; nature des prévisions et leur utilité pour l'agriculture sont suivies des différents modes de prévision et de leurs probabilités d'exactitude; méthodes russes de prévision à longue échéance, tendances nouvelles aux États-Unis constituent une mise au point complète de cette question. La climatologie, ou étude de la répartition et du comportement des éléments météorologiques dans une région, est ensuite étudiée avec non moins de soin pour la Terre entière. Enfin sont envisagées d'autres applications de la météorologie (industrie, commerce, production et transport de l'énergie électrique, transmissions radio, assurances, urbanisme, etc.). Des réflexions sur les conditions de la recherche et une bibliographie terminent cet ouvrage. (**Ernest Flammarion**, éd., 425 fr.)

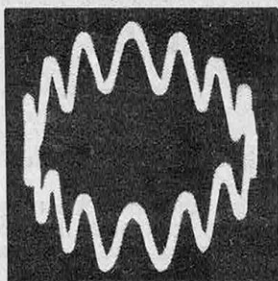
L'EAU A LA FERME ET DANS LA MAISON DE CAMPAGNE, par **Maurice Puteaux**. — C'est une amère déception qui fait suite à l'enthousiasme lorsque, après la visite de la maison de campagne, on s'aperçoit que l'installation de distribution de l'eau est ou insuffisante, ou inexistante. L'eau, premier élément de confort d'une habitation, est aussi nécessaire à la ferme. Une installation d'eau sous pression valorise l'exploitation en augmentant son rendement. Mais une telle installation ne s'improvise pas, certaines règles techniques doivent être respectées. Il est évident que l'installation sera différente si l'on peut se brancher sur une distribution rurale ou si l'on doit puiser l'eau dans un puits ou dans un cours d'eau, etc. Dans ce dernier cas, l'usage du béliet hydraulique représenté schématiquement ci-dessous, ne nécessitant aucune énergie autre que celle de l'eau de la rivière, peut être intéressant. On trouvera dans l'ouvrage de M. Puteaux un guide simple et complet pour l'installation et l'entretien, depuis la recherche de la qualité de l'eau selon sa destination jusqu'à des plans d'installations complètes. (**La Maison Rustique**, éd., 180 fr.)

L'EAU GRATUITE



INSTALLATION D'UN BÉLIET HYDRAULIQUE

L'OSCILLOGRAPHE AU TRAVAIL, par **F. Haas**. — L'oscillographe cathodique a été longtemps considéré comme un appareil un peu mystérieux sur l'écran duquel apparaissent de jolis dessins tracés par un pinceau invisible. Pourtant, l'oscillographe n'offre rien de difficile à



comprendre lorsque l'on sait qu'un faisceau d'électrons est dévié par un champ électrostatique. Ce fait est rappelé au début de cet ouvrage essentiellement pratique où la théorie est ensuite réduite au minimum, mais où la façon d'utiliser un oscillographe pour analyser montages et circuits habituellement rencontrés est au contraire exposée en détail. Par souci de demeurer pratique, l'auteur, plutôt que de dessiner les oscillogrammes que l'on doit observer sur l'écran, en publie les images réelles (au nombre de 225) telles qu'il les a photographiées; il a, pareillement, réalisé lui-même tous les montages décrits. La figure dessus correspond à une méthode permettant de mesurer les différences de fréquences de deux tensions. Dans le cas représenté, une des fréquences est décuple de l'autre. De là lecture de l'ouvrage, il ressort que l'oscillographe cathodique, s'il n'a rien de mystérieux, n'en est pas moins merveilleux par ses innombrables applications. (**Société des Éditions Radio**, éd., 540 fr.)

L'ÉLECTRICITÉ AUTOMOBILE, par **Marc Dory**. — A l'heure où la formation de techniciens est devenue vitale, ceux qui n'ont pu acquérir une formation scolaire technique accueilleront favorablement les possibilités de compléter leurs connaissances pratiques par l'acquisition d'un bagage théorique qui sera des plus utiles dans l'exercice de leur profession. Le livre de Marc Dory met à la portée de tous, de façon attrayante, l'électricité automobile, mais, avant d'aborder cette question, des notions d'électricité générale permettront d'assimiler plus aisément les chapitres suivants qui étudient successivement: les sources de l'énergie, les dynamos, chargeurs, allumage, instruments de contrôle, accessoires, etc. L'auteur termine cet excellent ouvrage de vulgarisation en donnant les schémas d'équipement électrique pour les modèles de série des principales marques d'automobiles françaises. (**Technique et vulgarisation**, éd., 270 fr.)

L'AVIATION AUJOURD'HUI, DEMAIN, par **Pierre Lefort**. — Abordant un nombre considérable de sujets, Pierre Lefort nous fait passer rapidement des avions aux hélicoptères, des transports aériens aux moteurs à explosions et à turbines. Il envisage ensuite les moteurs à engins spéciaux, puis termine par un exposé des problèmes qui restent à résoudre dans les différents domaines, tels que ceux du ravitaillement en vol, de l'éjection automatique, du chasseur parasite, etc. L'auteur donne un panorama succinct des différents appareils actuellement en service ou encore à l'état de prototypes. On y a adjoint de nombreux graphiques, schémas et photographies. Cet ouvrage fait partie d'une collection qui reprend le titre et le programme de la « Bibliothèque des Merveilles » qui fut sans doute la plus heureuse réalisation du XIX^e siècle en fait de vulgarisation scientifique. (**Hachette**, éd., 275 fr.)

LA TECHNIQUE DU CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE, par Charles Frérot. — Un important ouvrage qui doit intéresser les installateurs, les constructeurs, mais aussi les utilisateurs. S'il comporte, en effet, un exposé des relations mathématiques qui lient les énergies transformées, ce n'est qu'après avoir rappelé les définitions et généralités fondamentales qui permettent de les comprendre. Ce chapitre est suivi d'une étude des problèmes relatifs aux résistances électriques métalliques, bases de l'établissement des appareils de chauffage par résistances. Vient ensuite un chapitre sur le chauffage par résistances liquides, dans des chaudières à électrodes, particulièrement approprié à de grandes puissances. Enfin est exposée la théorie du chauffage par accumulation (heures creuses).

Mais la partie d'intérêt général est la première, non technique, qui traite du problème du chauffage électrique. Après avoir rappelé son évolution dans le monde et montré pourquoi et comment la France doit tirer parti de ses ressources en houille blanche, l'auteur, par des exemples concrets, expose le bilan du chauffage électrique par rapport au chauffage au charbon, en indiquant les coefficients d'équivalence, d'ailleurs bien moins défavorables à l'électricité qu'on ne le pense en général. (Gauthier-Villars, éd., 2 300 fr.)

RECUEIL PRATIQUE DES CONNAISSANCES ADMINISTRATIVES NÉCESSAIRES AUX YACHTMEN, par L. Brankhorst. — Réservé exclusivement à ceux qui pratiquent le yachting en mer, ce petit livre apportera une aide dans bien des cas où l'ignorance des lois pourrait entraîner des déboires et des délais.

L'auteur étudie successivement l'acquisition des bateaux de plaisance, l'armement préliminaire et annuel, pêche et chasse en mer, formalités, rapports avec l'équipage, etc., ainsi que signaux et balisage illustrés par deux planches en couleur. L'ensemble, bien condensé, est clair et aura sa place à côté des livres de navigation dans chaque bibliothèque de bord. (Société d'Éditions Géographiques M. et C., éd., 200 fr.)

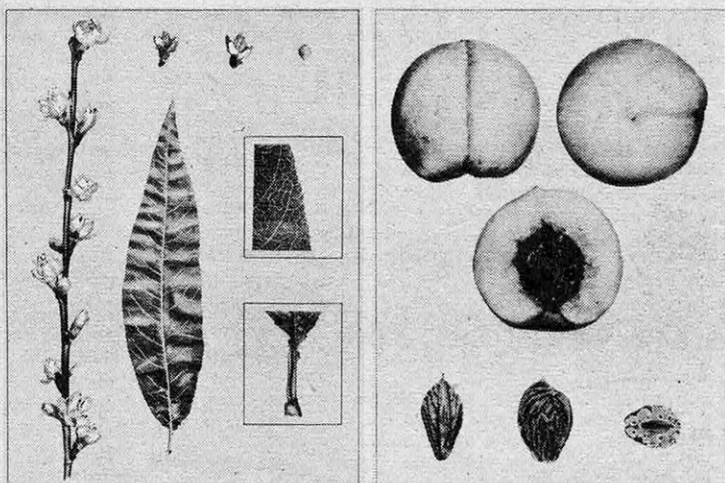
MONOGRAPHIE DES PRINCIPALES VARIÉTÉS DE PÊCHERS, par H. Caillavet et J. Souty. — Dans la production mondiale, le pêcher occupe le deuxième rang parmi les essences fruitières, immédiatement après le pommier. Dans notre pays, où la production a quadruplé en un tiers de siècle (29 000 t en 1913, 114 000 t en 1947), la pêche est le premier des fruits à noyau. Seuls les châtaigniers (18 219 000 arbres en 1929), les pommiers (12 464 000) et les poiriers (9 101 000) sont en France plus nombreux que les pêchers. Un fruit aussi apprécié devait forcément devenir l'objet de nombreuses recherches et alors qu'Olivier de Serres, en 1604, n'en énumérait que 12 variétés, on dénombre maintenant plusieurs milliers de pêches, nectarines et brugnon. Cet ouvrage, de format 27 x 21, présenté comme un album d'art, étudie les caractères de la pêche dans leurs moindres détails, puis en décrit les 75 principales variétés, la fiche descriptive de chacune s'accompagnant d'une double planche en couleurs ou en noir qui montre en grandeur naturelle, sur une page, le rameau, la fleur, le pétale, la feuille, le pétiole, plus un détail agrandi ; sur l'autre page, le fruit, vu de dessus, de côté et en coupe, et le noyau sous trois aspects. Les caractères de quelque 300 autres

LA SUCRERIE DE CANNES, par E. Hugot. — Depuis le manuel écrit par M. de Laguarigue de Survilliers, en 1932, l'ingénieur sucrier français ne disposait d'aucune documentation sérieuse dans sa langue. Ce bel ouvrage vient à point pour combler cette lacune. Non seulement l'auteur expose, dans leur ordre rationnel, les opérations sucrières, depuis l'organisation de l'approvisionnement de l'usine jusqu'à l'obtention du sucre sous sa forme commerciale, mais il décrit l'appareillage le plus moderne utilisé aussi bien pour la manutention de la matière première que pour ses transformations (coupage, défibrage, broyage, etc...). En outre, sur de nombreux points, il propose des solutions originales et personnelles. Facile à consulter grâce à une table de matières extrêmement détaillée et à un index alphabétique très complet, cette abondante étude, comportant de nombreuses références aux travaux des auteurs les plus qualifiés, doit constituer pour l'ingénieur et en général le spécialiste de l'industrie sucrière, une mine de renseignements techniques et pratiques des plus précieuses. (Dunod, éd., 5 300 fr.)

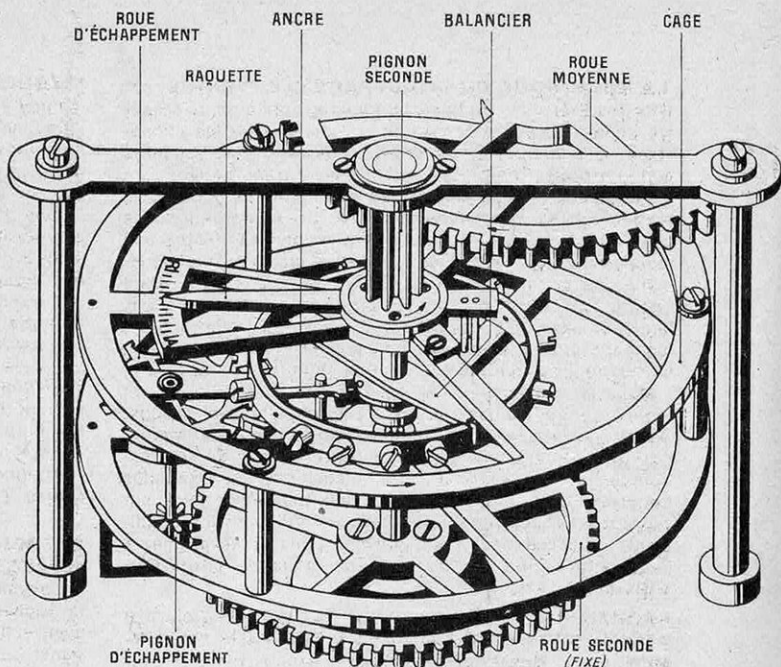
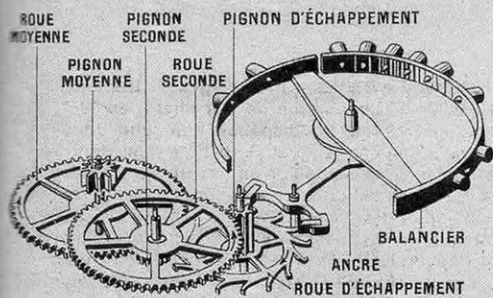
EXERCICES NUMÉRIQUES ET GRAPHIQUES D'ÉLECTRICITÉ (tome I), par M. Mugnier. — Un cours de physique serait bien stérile si l'élève n'était astreint à la recherche de solutions de problèmes qui doivent se rapprocher le plus possible des conditions rencontrées dans l'industrie. L'électricité, en particulier, exige une grande habitude de jongler avec les formules. Le recueil de M. Mugnier présente précisément un grand nombre d'exercices dont la difficulté a été graduée avec soin ; de plus, à la fin de ce tome, consacré aux lois simples du courant continu et aux métaux conducteurs, l'étudiant trouvera réponses ou solutions complètes (pour les problèmes plus difficiles). (M. Muguier, éd., 250 fr.)

Erratum. — Le prix de l'Atlas International Larousse dont il a été rendu compte dans notre numéro de septembre est de 8 200 francs (et non 8 500, comme il était indiqué).

variétés sont analysés ensuite sous forme d'un tableau-répertoire. Arboriculteurs, pépiniéristes, négociants et fabricants de conserves, à qui elle apporte tous les éléments nécessaires à une identification précise, trouveront extrêmement précieuse cette documentation exemplaire. (Société Bordelaise d'Imprimerie, éd., 3 450 fr.)



Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 34, rue Chauchat, Paris (9^e). — Ajouter 10 % pour frais de port et d'emballage (avec un minimum de 30 fr.). C. C. P. 4192-26.



● Ci-dessus : l'échappement à ancre normal est destiné à assurer la régularité de la roue d'échappement et à donner au balancier les impulsions nécessaires (le spiral n'est pas représenté). Ci-contre : type d'échappement à tourbillon. La rotation de la cage (1 tour/mn) entraîne celle de tout le dispositif d'échappement et contraint tous les diamètres du balancier à occuper toutes les positions dans un plan vertical quand la montre est "au pendu". Ainsi sont compensés les effets dus aux déformations du spiral qui entraînent un défaut d'isochronisme des oscillations du système balancier-spiral et donc des irrégularités de marche de la montre.

Cent cinquante ans après A.-L. Bréguet

LE « TOURBILLON » RENTRE EN FRANCE

Certains chefs-d'œuvre des maîtres artisans de jadis semblent dépasser les possibilités de leurs descendants. Pourtant les qualités qui ont valu aux Français leur renom d'ingéniosité et d'habileté demeurent : l'horlogerie nous en fournit un exemple.



M. BELIN

DANS tous les domaines, on juge un pays sur son élite. L'horlogerie ne fait pas exception : c'est sur un certain nombre de spécimens de choix déposés dans les observatoires et auxquels sont accordés les certificats les plus appréciés qu'une firme, ou même un pays, établit ou accroît sa réputation.

L'horlogerie française, si cotée déjà, sera bientôt en mesure de briguer des honneurs plus élevés encore : reprenant une invention du célèbre horloger français Bréguet, M. Édouard Belin, professeur de l'E. N. d'Horlogerie de Besançon, vient en effet de mettre au point un nouveau modèle d'échappement à « tourbillon ».

L'adoption de ce dispositif extrêmement délicat sur des pièces sélectionnées devrait permettre à la fabrication française de satisfaire aussi brillamment que n'importe quel chronomètre étranger aux contrôles les plus sévères...

L'échappement d'une montre

Avant d'expliquer le fonctionnement de ce nouveau dispositif, rappelons brièvement le double rôle de l'échappement ordinaire à ancre d'une montre. La roue d'échappement, ce petit organe aux dents spéciales que l'on voit avancer par saccades lorsque l'on ouvre le boîtier, est constamment sollicitée à tourner par le ressort-moteur de la montre. Mais la force développée par ce dernier varie au cours de son déroulement. Il faut donc un régulateur pour que cette roue et, par suite, les aiguilles tournent régulièrement. On fait appel pour cela à un organe oscillant, pendule pour les horloges, système balancier-spiral pour les montres. On sait que les deux principes de régulation qui sont à la base de toute l'horlogerie mécanique sont dus à Christian Huygens. Il imagina en effet de faire appel au pendule en 1657 et au ressort-spiral en 1675. Ainsi put être améliorée dans des proportions considérables la marche d'une montre, les variations passant facilement de une heure à quelques minutes par jour. C'est pourquoi le balancier-spiral s'est généralisé au point qu'il n'existe pas de montre

● L'échappement à tourbillon de M. Belin monté sur un chronomètre de diamètre de 39 mm. On voit que son encombrement n'est guère supérieur à celui d'un échappement normal. Aussi son montage est-il très délicat.

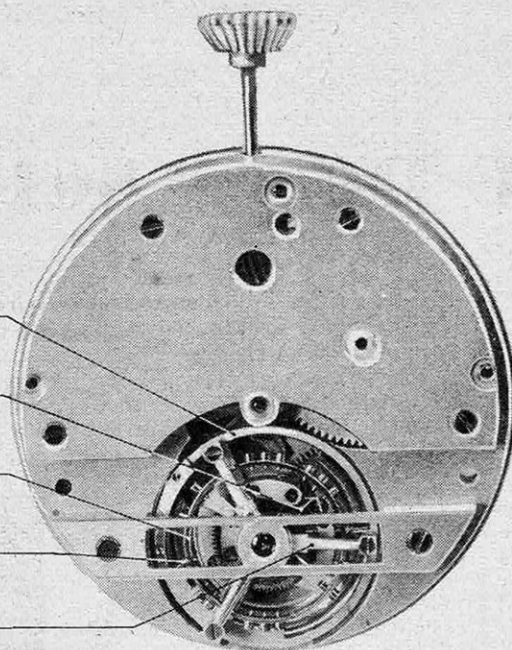
CAGE TOURNANTE
DU TOURBILLON

ROUE D'ÉCHAPPEMENT

RESSORT SPIRAL

BALANCIER

RAQUETTE
DE RÉGLAGE



L'échappement à tourbillon

Le but du tourbillon est d'amener successivement et régulièrement tous les diamètres à occuper toutes les positions dans le champ de la pesanteur. Il en résulte que les écarts correspondant à la position du système oscillant dans le plan vertical sont compensés par les écarts correspondant à la position diamétralement opposée. La marche moyenne de la montre reste donc la même, quelle que soit la position qu'elle occupe dans le plan vertical.

Le schéma ci-joint montre comment on peut concevoir le tourbillon. L'échappement et le balancier-spiral sont montés à l'intérieur d'une cage dont l'axe porte le pignon de secondes entraîné par la roue moyenne sous l'action du ressort-moteur de la montre. L'axe de la roue d'échappement porte un pignon qui engrène avec la roue de secondes vissée sur la platine de la montre et tourne autour d'elle. Ainsi, sous l'action de la roue moyenne, l'ensemble cage, échappement et balancier-spiral, tourne constamment. Quant à l'échappement, ses fonctions restent les mêmes que dans le dispositif ordinaire (régulation et impulsions au balancier). La vitesse de rotation de l'ensemble est évidemment fonction du rapport des nombres de dents de la roue de secondes et du pignon d'échappement, ainsi que de la durée des oscillations du balancier.

qui n'en soit munie. Dans son mouvement de va-et-vient, le balancier fait basculer un levier (ancre) dont les deux becs qui forment une de ses extrémités viennent alternativement buter contre les dents de la roue d'échappement. Si les oscillations du balancier sont isochrones, c'est-à-dire d'une durée constante, la roue d'échappement, arrêtée chaque fois qu'un bec de l'ancre s'engage contre une de ses dents, avance toujours d'un même angle dans un même temps. Il en est de même des aiguilles.

Mais le système oscillant balancier-spiral s'arrêterait vite, s'il ne recevait des impulsions entretenant son mouvement. C'est encore la roue d'échappement qui agit. Ses dents et les becs de l'ancre sont en effet taillés de telle sorte que, chaque fois qu'un de ceux-ci échappe à une dent, cette dernière appuie sur un petit plan incliné du bec et lui donne l'impulsion voulue.

Tout cela est donc parfait, à condition que le système balancier-spiral présente des oscillations isochrones.

Malheureusement, la durée d'une oscillation du balancier-spiral est donnée par une formule où entre le moment d'inertie du système (somme des produits de la masse de chaque point par le carré de sa distance au centre de gravité). Or, si le balancier lui-même peut être équilibré avec une assez grande précision pour que son centre de gravité se trouve sur son axe de rotation — et alors son moment d'inertie est constant, — il n'en est pas de même du spiral dont le centre de gravité se déplace à chaque oscillation. Le moment d'inertie de l'ensemble est donc variable et le système n'est pas isochrone.

Tout se passe en somme comme si le balancier n'était pas équilibré. Par conséquent, dans la position verticale de la montre (au pendu), l'action de la pesanteur n'est pas la même sur tous les diamètres du système.

La vitesse du tourbillon est de un tour par minute. Lorsque le mouvement est plus lent, le système est appelé « carrousel ».

Il va de soi que l'exécution du tourbillon doit être parfaite, en particulier la cage doit être exactement équilibrée, sinon il ne constitue qu'une complication inutile.

Aussi n'est-il pas étonnant que ce dispositif, imaginé et mis au point par Bréguet en 1802, n'ait pas été reproduit en France depuis 150 ans (1). L'œuvre d'Edouard Belin n'en prend que plus de valeur, et son mérite s'accroît de ce qu'il a exécuté son tourbillon sans avoir jamais vu un tel mouvement, et en se guidant seulement par les brefs commentaires que l'on peut trouver aujourd'hui sur l'invention de Bréguet.

Ce tourbillon qu'il a entièrement exécuté lui-même, M. Belin l'a monté sur un calibre (chronomètre de 39 mm) fabriqué dans les usines d'un de ses anciens élèves à l'École d'Horlogerie de Besançon, M. Fred Lip. On peut penser, après cela, que cette résurrection d'une invention française ne sera ni sans portée, ni sans lendemain.

(1) James Pellaton, ancien directeur du Technicum de Locle a construit en Suisse de nombreux tourbillons.

LA VIE DE LA SCIENCE

URBANISME

Reconstruit-on en France ? —

Naturellement, oui, on reconstruit. L'effort réalisé par les Ponts et Chaussées, par les Chemins de fer, etc., a été considérable. Il s'est accompli avec tant d'efficacité et d'harmonie qu'au Français moyen il a paru tout naturel. De sorte que celui-ci se croit fondé à dire que la reconstruction des logements — qui le touche personnellement — est négligée.

A la date du 31 mars, en France, 40 968 logements définitifs avaient été reconstruits par l'État, les secteurs nationalisés et les sinistrés groupés ou non ; 58 026 logements se trouvaient en chantier.

D'autre part, à la même date, 82 930 logements nouveaux avaient été bâtis et 56 530 se trouvaient en construction.

Ces chiffres sont à rapprocher du nombre des logements détruits au cours de la guerre : 600 000, d'après des évaluations officielles (peut-être un peu gonflées).

Quoi qu'il en soit, la reconstruction et la construction sont loin d'avoir pourvu à la situation créée par des destructions qui allaient de pair avec l'accroissement de la population. Mais, si l'on a peu reconstruit, on va reconstruire.

Les primes à la construction.

— De nombreux chantiers sont ouverts depuis le 1^{er} avril. C'est que l'État, aux termes de la loi du 21 juillet 1950 (dont l'effet est rétroactif, en ce qui concerne les primes), accorde des primes et prêts pour tous les travaux de construction commencés après le 31 mars de cette année.

Les primes sont octroyées à quiconque, particulier ou société, construit des logements sans avoir recours au régime privilégié du Crédit Immobilier. Elles sont octroyées par logement et sous certaines conditions ; elles se situent pour chaque logement

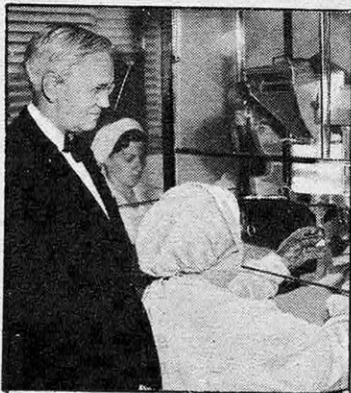
construit entre 250 fr. et 500 fr. par mètre carré habitable, recevables pendant vingt ans.

Elles ne sont accordées que pour la surface habitable. La demande doit être faite au Service départemental de l'Urbanisme et de l'Habitation (dans la Seine, au Préfet de la Seine). Mille demandes ont été enregistrées dans le seul mois d'août.

Quant aux prêts, leur montant varie selon l'organisme prêteur et selon qu'on conserve ou nom le bénéfice des primes à la construction. Une brochure « Si vous voulez construire un logement... », éditée par le ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme, réunit ces renseignements.

MÉDECINE

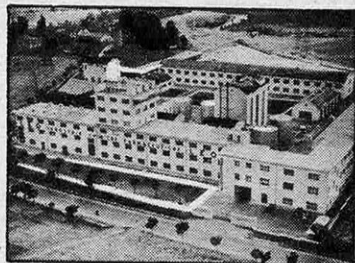
Culture associée. — Les spécialistes de la tuberculose, réunis en congrès à Rome, ont offert à Sir Alexander Fleming une médaille d'or d'un modèle et d'un poids exceptionnels (diamètre : 15 cm ; épaisseur : 5 cm).



A ce congrès furent rendues publiques pour la première fois les recherches d'un bactériologue français, le Dr Jacques Risler. Celui-ci s'est efforcé de mettre au point un extrait complexe, résultat de la prolifération d'une moisissure, « *Aspergillus Flavus* », en présence du bacille de Koch, qui

agirait puissamment dans certains cas de tuberculose.

La flavoryzine serait, d'après son inventeur, à la fois un antibiotique, un antitoxique et un vaccin. Elle n'a été jusqu'ici expérimentée qu'à l'étranger.



A cette occasion, Sir Alexander Fleming, l'inventeur de la pénicilline, procéda, à une douzaine de kilomètres de Rome, à l'inauguration d'une usine de pénicilline qu'on dit la plus importante d'Europe. Elle évitera désormais aux Italiens d'acheter au dehors le précieux antibiotique.

Il y a longtemps déjà que la France n'est plus importatrice : deux usines, à Vitry et à Romainville, suffisent à elles deux aux besoins de l'Union française.

Trois Congrès. — Deux importants congrès médicaux récents sont tous deux parvenus à éclater hors des rubriques spécialisées et à gagner l'un la page des grands faits divers, l'autre la chronique artistique. Le congrès de criminologie (étude des facteurs héréditaires, sociaux, biologiques et psychologiques qui, modifiant la conduite de l'homme, peuvent en faire un délinquant) se signala par un exercice pratique : dans les couloirs de la Sorbonne, un jaloux, en blessant grièvement d'un coup de revolver l'amant de sa femme, prouva que la jalousie reste un facteur non négligeable de criminogénèse. Quant au Congrès de psychiatrie, qui réunit deux mille psychiatres, il s'accompagne d'une exposition de dessins exécutés

par des malades mentaux, magnifique présentation qui pose, une fois de plus, le problème des rapports de la folie et de l'art.

En revanche, le premier Congrès international d'anthropologie différentielle se déroula dans la sérénité de l'ancienne abbaye de Royaumont, près de Paris. Peu de bruit donc. C'est que l'étude que se propose cette science nouvelle est celle de l'homme normal. D'éminents savants ont cherché à préciser ce qui, dans la forme extérieure du corps, dans l'équilibre fonctionnel des organes, dans les tendances du caractère, dans les démarches intellectuelles, différencie l'individu. Que penser de la diversité qui donne à chacun de nous une personnalité unique? La variabilité infinie est-elle au-dessus de toute possibilité de classification, ou peut-on espérer définir des types humains, parler de constitutions, comme l'avaient cru les anciens? Problème difficile mais capital; jadis envisagé sous l'angle des théories et des systèmes, il doit être aujourd'hui élucidé grâce à des mensurations précises et scientifiques. Cette étude de l'individu normal, ou sub-normal, est indispensable à l'établissement d'une hygiène personnelle, d'une orientation professionnelle et vitale permettant un meilleur épanouissement des aptitudes individuelles.

Les écoles allemande, suisse, italienne, anglaise et française confrontèrent leurs vocabulaires, méthodes et résultats, puis créèrent un bureau international qui coordonnera leurs recherches.

MÉTÉOROLOGIE

Les cyclones étaient-ils au rendez-vous? — Vers la mi-septembre, la presse monta en vedette deux cyclones tropicaux que les cartes météorologiques avaient décelés plus de quinze jours avant qu'ils n'atteignent l'Europe.

D'une façon générale, un cyclone est une zone de basse pression à l'intérieur de laquelle circule une perturbation. Dans les régions intertropicales, on observe souvent la formation de dépressions de très faible diamètre (une centaine de kilomètres à l'origine) qui prennent naissance dans la zone de convergence des alizés. Au faible rayon de courbure de ces cyclones correspondent des vents de grande vitesse qui rendent ces phénomènes redoutables.

Plusieurs fois par an, certains de ces cyclones, parvenus (d'est en ouest) jusque dans la région des Antilles, circulent le long de la face ouest, puis nord de l'anticyclone Atlantique et parviennent ainsi jusqu'à nos latitudes. C'est de ceux-là qu'on peut annoncer l'arrivée. Seulement, la trajectoire du centre du cyclone et l'intensité des phénomènes dont il s'accompagne dépendent d'un certain nombre de facteurs, eux-mêmes variables (en particulier de la pression, au sol et en altitude). D'où des possibilités d'erreur, assez faibles à la vérité: 200 km de décalage à l'arrivée, c'est peu, pour un parcours de 8 000 km... mais c'est beaucoup quand la menace a été annoncée à grand bruit.

En l'occurrence, des deux cy-

clones, l'un passa le long de l'Irlande, l'autre se borna à nous amener un déluge, agrémenté de solides bourrasques sur les côtes de l'Atlantique et... à Bâle où le vent atteignit 80 km/h. On peut admettre que ce fut une déception pour les régions épargnées; mais non pas que ce fut un fiasco: la prévision a permis, là où le cyclone est effectivement passé, de prendre les précautions qui s'imposaient et d'éviter au maximum les pertes dues à la tempête.

AVIATION

Partez, vous paierez après!

— L'an passé, les National Air Lines avaient enregistré un bénéfice extrêmement minime. Alors que l'exercice clos le 30 juin s'est soldé par un profit record de plus de 500 000 dollars.

Les N. A. L. attribuent ce résultat à la propagande que sa compagnie a faite en faveur de... Miami.

Tout d'abord les National ont fait savoir que l'on pouvait passer ses vacances d'été à Miami, alors que les Américains n'y allaient que l'hiver. Ensuite elles ont ouvert un service de 2^e classe au prix de 47 dollars 40, pour New York-Miami, soit 37% moins cher que le tarif normal.

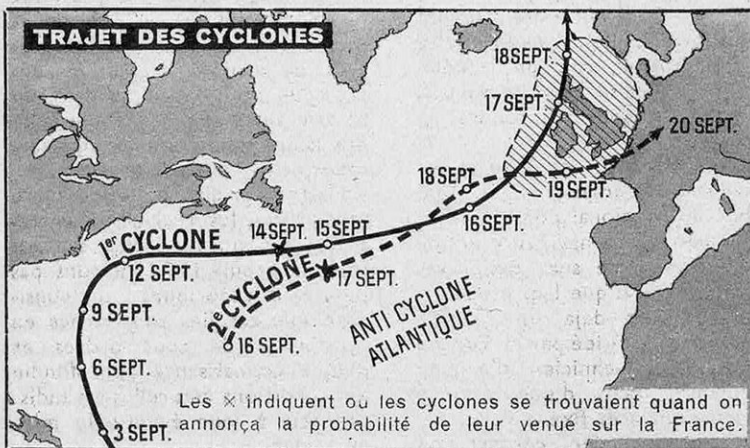
Enfin, et surtout, les N. A. L. ont mis au point un plan de paiement à tempérament des vacances en Floride, avec pour slogan: « Partez, vous paierez après! »

Des banques et sociétés de crédit offrent des prêts, obtenus en 48 heures, non seulement pour le transport — par air évidemment — mais aussi pour l'ensemble des dépenses des vacances: hôtel, vêtements et même argent de poche!

Les bonnes idées paient toujours!

Le moteur à piston lutte contre le réacteur. — Depuis l'apparition des réacteurs, on prédit — sans grande crainte de se tromper — qu'ils finiront par supplanter complètement les moteurs à explosions. Ceux-ci cependant, grâce à leur consommation moindre — près de 100 g au ch-h en altitude et beaucoup plus à basse altitude — ont encore de belles années devant eux.

Les tenants du piston d'ailleurs



ne s'avouent pas battus et ils luttent!

Ils viennent de marquer un point important grâce à la compagnie américaine General Electric qui a mis au point un nouveau turbo-compresseur permettant d'augmenter considérablement la puissance au décollage tout en réduisant la consommation.

Ce compresseur, baptisé CH9, travaille sur un cycle thermique nouveau qui élimine les engrenages habituels et, en même temps, les quelque 500 ch qu'absorbait la transmission mécanique classique.

Essayé sur un Pratt and Whitney R 4360 C, le CH9, qui débite 159 kg d'air à la seconde, permet une augmentation de 32 % de la puissance de décollage et une diminution de la consommation supérieure à 20 %.

Attendons la riposte des réacteurs!



Pas de piqûre contre la « maladie des avions » ! — Il n'y a pas d'exemple que les avions normaux — comme les jeunes chiens ! — ne fassent pas leur maladie.

Le Boeing « Stratocruiser », le plus récent des quadrimoteurs mis en service sur l'Atlantique, en est là : il connaît ses ennuis de jeunesse comme l'ont connu avant lui le Constellation et le DC-6.

Mais Boeing a moins de chance que Lockheed et Douglas. L'un de ses clients, les Northwest Airlines, lui réclame pour les « three engines Stratocruiser » (« trimoteur Stratocruiser » — c'est le surnom donné à l'appareil en Amérique, car il y a très souvent un moteur défaillant) qui lui ont été livrés, la bagatelle de 24 798 506 dollars!

Les raisons indiquées par les Northwest sont : retard dans la livraison, non conformité avec les spécifications, modification de la commande et prix excessif des pièces détachées.

Boeing rétorque que les recettes transcontinentales des Northwest Airlines ont augmenté de 31 %

dans le premier trimestre de 1950, alors que les autres compagnies desservant les mêmes lignes ont enregistré une baisse de 1 %.

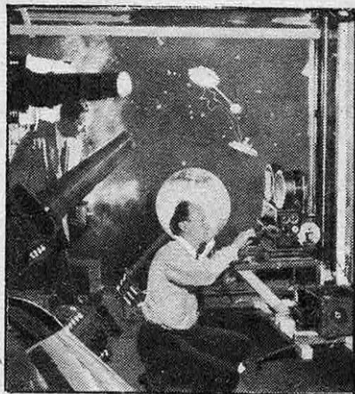
Il est certain qu'un appareil nouveau attire toujours la clientèle : elle ignore la « maladie des avions »...

L'avion tue la grève. — Le Canada a connu, le mois dernier, une grève éclair des transports de surface. Elle a été pratiquement annihilée par les Trans-Canada Air Lines.

Celles-ci, qui ont effectué plus de 70 services supplémentaires — dont 28 entre Montréal et Vancouver — ont transporté pendant la durée de la grève 31 700 passagers (augmentation de 40 % sur le trafic normal), parcouru plus d'un million de kilomètres, et emmené 100 000 kg de courrier.

Quant au poids du fret — qui a atteint 700 000 t — il a été sept fois plus important qu'à l'ordinaire!

Et les T. C. A. L. n'ont pas refusé un passager!



s'organisa, on se mit mutuellement au courant et on visionna des films surtout américains (ci-dessus une phase de la préparation d'un film sur le voyage Terre-Lune) en cours de réalisation en Allemagne). On a inscrit à l'ordre du jour de 1951 la question des satellites artificiels, généralement considérés comme un préambule obligatoire de la conquête des astres.

ASTRONAUTIQUE

Le premier Congrès international. — Même si les 1^{er} et 2 octobre dernier ne marquent pas dans l'histoire de notre planète, ils feront, plus tard, date dans celle de la Lune. Quand les hommes l'auront atteinte, on rappellera que ce fut au premier Congrès international de Paris que commença la coordination des efforts mondiaux pour la conquérir. Il y eut des manœuvres pour que la réunion de cette année, où neuf nations étaient représentées, fût tenue pour préparatoire (Londres, en 1951, eût alors inauguré la série officielle), mais l'autorité de M. Ananof, chef de la délégation française, qui présidait, prévalut : Londres prendra le numéro 2.

A l'unanimité, les délégations décidèrent la création d'un organisme international pour le développement de la navigation interplanétaire. Il ne sera définitivement constitué que l'an prochain, mais possède déjà un Comité temporaire, présidé par M. Eugène Sänger, un technicien d'origine allemande, mais d'une activité internationale et fixé à Paris.

En ce premier contact on

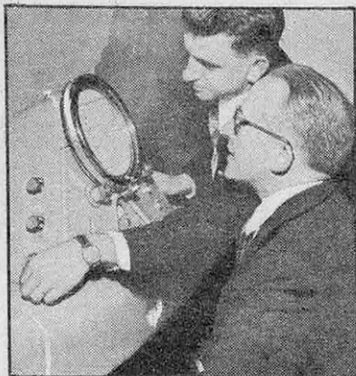
EXPLORATION

Nos îles de la Désolation. —

Les membres de l'Établissement permanent des îles Kerguelen ou « îles de la Désolation » (au sud de l'océan Indien, à égale distance entre Le Cap et l'Australie) sont partis rejoindre leur poste. Ils comptent l'atteindre le 15 décembre et prendre possession, pour un an, des installations et appareils mis en place par la mission d'étude qui est rentrée en France en juin dernier.

Sous un climat rude, face à une mer inclémentaire dont la houle est la plus longue et la plus profonde du globe, ces spécialistes de la météorologie, de l'océanographie, de la biologie et de la géophysique, vont vivre pendant un an sans autre compagnie que celle des lapins innocevables, des sarcelles et des oiseaux de mer.

Malgré l'aridité de cette terre sans arbres, les recherches entreprises sur un territoire qui est français depuis 1772, ne sont pas purement théoriques : on considère que ces îles sont riches en possibilités de tous ordres et qu'une connaissance approfondie des conditions naturelles est indispensable à leur éventuelle mise en valeur.



MICROSCOPIE

Les infiniment petits en Sorbonne. — Jamais on n'a autant grossi, au Muséum, que du 14 au 22 septembre au cours du troisième Congrès international de microscopie électronique, où l'on montra des clichés agrandis jusqu'à 90 000 diamètres. La participation française fut brillante : très appréciée, une communication du Professeur Oberling et de son équipe de l'Institut de recherches sur le Cancer fournit aux congressistes l'occasion de voir les proliférations granulo-filamenteuses, qui entravent l'observation, dans le sang de l'homme, des corpuscules-virus du cancer, dont on ne parvient pas à démontrer la présence même là où on est sûr qu'ils existent. Lors de sa visite au congrès, M. P.-O. Lapie, ministre de l'Éducation nationale, se fit présenter (photo ci-dessus) un sujet moins insaisissable — il le serait plutôt trop — le bacille de l'influenza.

Autre contribution très remarquée, un film de 35 mm en couleurs réalisé par le Professeur Yves Le Grand, directeur intérimaire du Muséum, montra les merveilleuses possibilités du microscope polarisant. Clarté et exactitude en font un modèle du film de vulgarisation.

Jusqu'au 30 novembre, une exposition, organisée à l'occasion du congrès, a lieu à la nouvelle Galerie de Botanique du Jardin des Plantes (entrée 100 fr). Elle retrace l'histoire du microscope depuis l'invention des lentilles et présente la plupart des modèles actuels de microscopes optiques et électroniques, ainsi que toutes espèces d'accessoires, et de nombreuses microphotographies.

SPÉLÉOLOGIE

Une aubaine pour les explorateurs. — Dans un village de la Haute-Saône, Mailley, un propriétaire faisait creuser un puits. L'eau était annoncée à 25 m, mais à cette profondeur ce fut une galerie qui se révéla après un ultime coup de mine. On y a relevé les traces d'un passage d'eau fréquent. L'entreprise cesse d'être du ressort des puisatiers, passe sous la coupe des spéléologues. Les membres de Vesoul de l'Association spéléologique de l'Est (prés. : R. Pelletier) ont commencé l'étude de ce nouveau réseau souterrain, qui semble, d'après certains indices de surface, présenter un développement considérable.

Pour l'instant, la progression est bloquée, après quelques centaines de mètres par la stagnation, dans une dépression, de gaz provenant des derniers coups de mine. Mais les découvertes ne font que commencer...

BIOLOGIE

Les souris décevantes. — La loi de l'offre et de la demande est en train de rendre sans intérêt l'élevage des souris blanches. Les laboratoires en ont maintenant plus qu'il n'en faut et déconseillent à quiconque de se lancer désormais dans une entreprise où les débouchés sont bien moins nombreux qu'on ne le prétend.

AGRICULTURE

La guerre aux parasites. — Une société américaine vient, avec un hélicoptère Hiller, de battre un record agricole en pulvérisant 300 000 l d'insecticide sur 2 000 ha, à raison de 140 ha à l'heure.

Signalons qu'à une bien moindre échelle on débarrasse les plantes florales de leurs parasites en arrosant le sol des pépinières avec une solution dont le dosage optimum est très précisément de 269 g de séléniate de soude pour 500 l d'eau. Par temps sec, au bout d'une dizaine de jours, les insectes parasites sont empoisonnés. Deux arrosages par an seraient nécessaires dans les cultures florales méditerranéennes ; ce procédé serait imprudent avec les légumes ou les fruits.

Dindons familiaux. — Nos dindons tirent leur origine du dindon sauvage (« Mele agris gallopavo »), qu'on trouve encore aux États-Unis et au Mexique. Depuis que le premier dindon fut mangé en France — aux noces de Charles IX (1575) — ses descendants sont restés une pièce maîtresse des festins à nombreux convives. Ces occasions sont assez rares et il est apparu, pendant la guerre, au département d'Agriculture des U. S. A. qu'on ne tirait pas le meilleur parti d'un animal qui présente l'avantage d'arriver à son poids maximum en sept mois. Il fit donc étudier la création d'une race mieux adaptée aux besoins des familles de quatre à six personnes, et des éleveurs développèrent le « Beltsville Small White » qui, à son plein développement, pèse : la dinde 7 à 8 livres, le dindon 10 à 11 livres, c'est-à-dire presque moitié moins que les autres races.

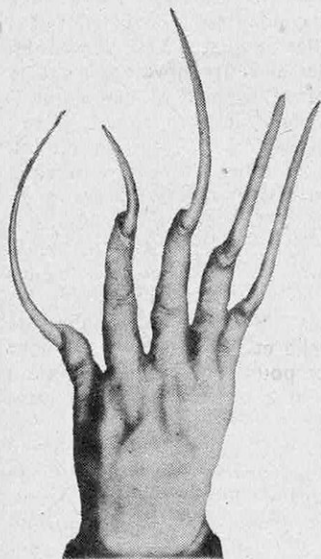
Les « Beltsville Small White » sont blancs avec des yeux bleus ; ils ont quelques plumes bleues sur le dessus de la tête et les pattes roses. Leur chair est blanche et fine. Le fait qu'ils sont prêts pour la vente à quatre ou cinq mois en rend l'élevage avantageux.

La race a été importée en France par les soins de M^{me} de Maublanc. Elle en élève depuis l'an dernier dans sa propriété près de Dampierre où ils se sont parfaitement acclimatés. Le point délicat de l'élevage réside dans le fait que les dindes adultes mangent beaucoup et pondent relativement peu.



LES ONGLES PEUVENT REFLÉTER CERTAINES DE NOS MALADIES

Sans doute le moindre fragment prélevé sur nos tissus organiques donnerait-il, si on pouvait les interpréter, des indications sur notre état général. Il en va de même des ongles ; ils présentent l'avantage d'être très visibles. L'étude en est donc relativement accessible sinon aisée, de sorte qu'elle a donné naissance à l'« onychodiagnostic ».



● Les mandarins chinois portaient les ongles longs.

LES ongles s'ébauchent dès le troisième mois de la vie foétale. Ils atteignent et parfois même dépassent la pulpe du doigt chez le nouveau-né. Dès lors leur croissance sera constante et perpétuelle ; elle variera pourtant suivant la constitution, l'âge, la saison, l'état de santé et même certaines circonstances de notre vie quotidienne.

Cette croissance, plus sensible en été qu'en hiver, serait, d'après les spécialistes, de 4 à 14 centièmes de millimètre par jour, suivant l'âge. Depuis la naissance jusqu'à trois ou

quatre ans, et ensuite entre trente et soixante, le développement quotidien est d'environ un dixième de millimètre ; il est un peu plus rapide pendant la période de croissance et jusqu'à trente ans. D'autre part, à partir de la soixantième année, un ralentissement s'observe ; la croissance n'est plus, dans la vieillesse, que de 4 à 6 centièmes de millimètre par jour, ce qui permet d'établir une relation générale entre l'enfance et la sénilité, ainsi, d'ailleurs, qu'entre la croissance des ongles et la vitalité de l'organisme.

Dans sa période de plus grande rapidité de croissance, un ongle de longueur moyenne met à pousser de cent huit à cent vingt-cinq jours, grandissant de près de 1 mm par semaine. Cette rapidité est plus grande au médius ; elle se révélerait plutôt moindre au contraire à l'auriculaire et au pouce.

Enfin, les femmes ont les ongles moins épais que les hommes. Il s'en faut d'environ 4 centièmes

de millimètre (0,346 mm au lieu de 0,384) et certains spécialistes n'hésitent pas à écrire qu'on peut voir dans cette différence un véritable caractère sexuel.

La norme

L'ongle ressemble, par sa composition, à la couche cornée de l'épiderme.

Il est constitué de matière kératinée. La kératine est cette substance albuminoïde qui se présente, selon les cas, sous forme de poils, de laine, de cheveux, de plumes, cornes, ongles ou sabots.

Chez le fœtus apparaît d'abord un pli épidermique qui se recouvre bientôt d'une couche cornée. C'est l'infiltration, à la face profonde de celle-ci, de grains de kératine qui amène l'apparition de l'ongle primitif. L'ongle définitif viendra ensuite, une substance plus caractérisée dite « onychogène » lui donnant naissance. Dès lors, alimentée par un riche réseau sanguin, la croissance de l'ongle se poursuit au dépens de sa *matrice*, d'arrière en avant. (On appelle *matrice* de l'ongle la partie qui recèle sa racine, et *lit* celle sur laquelle il repose ; la lunule est la partie visible de la matrice de l'ongle.)

Toutefois, la dureté de l'ongle est beaucoup plus considérable que celle de la peau. Il est enchâssé dans l'extrémité des doigts par sa racine, qui est molle. Il adhère par la majeure partie de sa face interne à la face supérieure de la pulpe du doigt.

L'ongle normal est en harmonie avec les dimensions de la main. Il ne présente aucune espèce de particularité : on ne peut dire qu'il soit court, ni long, ni large, ni étroit. Ses bords sont parallèles, sa surface moyenne. Il est solide. Harmonieux, lisse, sans taches, sans creux, points ou bourrelets, discrètement courbé, uniformément rosé et légèrement brillant, il comporte à sa base une lunule qui a la forme d'un petit arc de cercle et dont la hauteur, en règle générale, représente environ le cinquième de celle de l'ongle tout entier.

Notons qu'il n'y a pas lieu d'attribuer trop

d'importance à l'absence de lunules ; si elles manquent, hormis sur le pouce, on peut conclure à un trouble léger de santé, dû au surmenage, à la fatigue, voire à un déséquilibre du système endocrinien. Plus sérieuse, l'absence de lunule sur le pouce traduirait un état analogue, mais plus accusé.

L'ongle normal est l'indice d'un bon état physique, lequel va généralement de pair avec un bon équilibre mental.

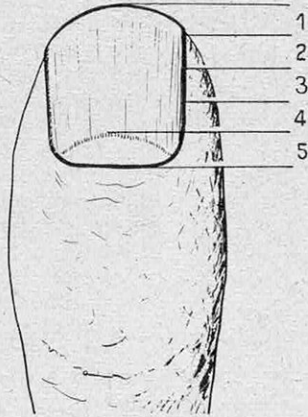
Il semble qu'un parallélisme étroit existe entre ongles et cheveux. Certains troubles pathologiques graves perturbent la régularité de croissance des uns et occasionnent en même temps la chute des autres. En fait, les uns comme les autres sont constitués de la même matière kératinée. Une décalcification prononcée de l'organisme, qui se manifeste fréquemment au niveau des ongles, se fait en général sentir aussi dans le système pileux et dans la denture.

La croissance normale de l'ongle a lieu par l'intermédiaire de petites glandes et de petits canaux. Lorsque, pour une cause quelconque, généralement organique, quelquefois relevant de la chirurgie, un ralentissement ou un trouble de cette nutrition se produit, l'ongle accuse des altérations de structure ou de forme. Sa nutrition est sous la dépendance du système nerveux, à l'harmonie duquel participe, par ses hormones, tout le système endocrinien, de sorte que l'on a pu écrire que la croissance des ongles est solidaire du fonctionnement des glandes endocrines.

Atrophie, hypertrophie

Les troubles spécifiques de l'ongle sont l'*atrophie* et l'*hypertrophie*.

L'*onychotrophie* se traduit par une petitesse ou une minceur telle que l'ongle finit par se détacher progressivement du derme qu'il



● Sur les pouces, la hauteur de la lunule à la base de l'ongle doit être d'environ le cinquième de celle de l'ongle lui-même.

recouvre. Elle caractérise (réserve faite des causes accidentelles) des troubles profonds de la nutrition générale, notamment du tissu cellulaire et de l'ossature. Elle va souvent de pair avec une hypersensibilité excessive, elle-même susceptible d'entraîner : instabilité de caractère, absence plus ou moins affirmée d'énergie, impressionnabilité malade ; chez les enfants nés avant terme, « prématurés débiles congénitaux », les ongles ont une telle minceur qu'ils sont réduits à une délicate pellicule sans consistance.

L'*onychosis* ou *hypertrophie* se manifeste par un épaississement qui peut être très prononcé. L'ongle s'enroule sur lui-même ; une modification de sa pousse l'élève, l'incurve dans tous les sens et le rend cassant ; l'ongle

ressemble alors à une griffe. Cette difformité, qui a pour origine un affaiblissement sensible de la résistance organique, coïncide souvent avec une nervosité excessive. Des ongles semblables se rencontrent surtout chez les vieillards. Chez les individus jeunes, ils accusent un vieillissement physiologique prématuré.

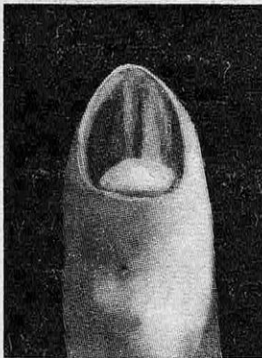
Il ne faut pas confondre ces phénomènes d'épaississement de l'ongle avec une sorte d'*hypertrophie* qui, apparaissant dès la naissance ou plus tard, résulte d'une affection héréditaire quelconque. Quant à l'absence d'ongles, elle est un signe de dégénérescence.

Les ongles cassants

L'état des ongles décèle souvent certaines particularités de l'organisme, voire une propension à certains troubles de la santé.

Par exemple, les ongles *mous* sont l'indice d'un manque de vigueur, de faiblesse osseuse ; à l'extrême, ils peuvent être la conséquence du rachitisme.

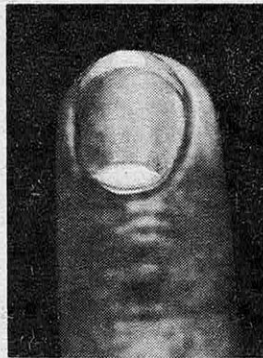
Secs et cassants, ils traduisent une autre forme



● Variable, la hauteur des lunules (ici le tiers de la hauteur de l'ongle) ne fournit pas d'indications.



● L'arc rose carminé près du bord libre dénote, selon les spécialistes, des désordres organiques.



● La présence d'un liséré blanchâtre, pâle et fin, passe pour traduire parfois une insuffisance cardiaque.



● Ces ulcérations résultent de l'existence, dans la matrice unguéale, d'un petit nid de tréponèmes.



● Les ongles épaissis, bombés et cannelés d'un rhumatissant. En marge, de haut en bas : stries en cassures (souvent attribuées à des affections d'origine rénale) et deux chapelets de points (imputables à des troubles digestifs).

de faiblesse, et on peut voir là la résultante d'une disposition à la sécheresse des muqueuses et de la peau.

Quand les ongles sont fragiles, cassants, ils traduisent l'influence d'un état de déminéralisation, phénomène courant au moment de la puberté, alors que le corps, se développant, réclame une nutrition abondante. Cette fragilité correspond, pour le sexe féminin, à un état d'atonie qui s'accompagne de troubles dyspeptiques et d'anémie.

Les ongles cassants et durs sont une particularité qu'on rencontre chez beaucoup d'artérioscléreux et, moins fréquemment, dans certaines formes d'anémie. Chez certains goutteux toutefois, les ongles, fréquemment convexes ou chargés de stries longitudinales, sont en même temps durs et fragiles.

Ongles friables

Certains ongles présentent, par suite de la superposition de couches cornées, à la densité sans doute différente, une apparence semblable à la texture du mica. Ils ont tendance à s'effriter quand on les taille. Cet effritement, souvent intermittent seulement, va parfois de pair avec une certaine nervosité, des insomnies temporaires, de légers troubles psychiques momentanés. Ces particularités sont en relation avec une certaine insuffisance fonctionnelle de la parathyroïde.

La coloration

La coloration des ongles fournit également des indications.

L'ongle normal est rose. Carminés, un peu

rouges, ils caractérisent le premier stade d'un mauvais état du système respiratoire.

Les ongles brillants révèlent à un certain laqué l'hyperfonction thyroïdienne ; leur pâleur correspond à un appauvrissement du sang ; leur rougeur indique une mauvaise circulation. Une teinte bleutée peut résulter d'une circulation défectueuse, et, lorsque la base est d'un bleu tirant au foncé, on peut songer à une faiblesse cardiaque constitutionnelle. Les ongles ardoisés, sombres, bleu violacé ou gris ardoisé, parfois noirâtres, font suspecter un mauvais état pulmonaire, hépatique ou cardiaque. La pigmentation bronzée, jaune-sépia, jaune foncé, se rencontre dans des cas d'addisonisme (insuffisance surrénale). Selon certains spécialistes, un arc lilas près du bord libre dénoterait une gêne circulatoire résultant d'un malaise cardiaque chronique. Ce même arc, mais d'un rose carminé serait la conséquence d'un désordre organique profond.

Les ongles deviennent noirâtres dans les intoxications saturnines. Certaines dermatoses donnent aux ongles une teinte jaune ocré. Le jaune ocré exprime une viciation fonctionnelle du tissu hépatique, due à un ictère plus ou moins larvé. Enfin, les sujets déprimés, hypochondriaques, veules, au système glandulaire perturbé, ont souvent des ongles d'un jaune dit « de graisse d'oie ».

Les signes

Parfois des signes perturbent l'harmonie des ongles. Parsemés de taches blanches, qui peuvent aller du simple point aux larges stries transversales, les ongles traduisent une déminéralisation plus ou moins prononcée qui s'exprime d'autre part sous forme de fatigue cérébrale et de nervosité. On observe aussi parfois sur toute la largeur des ongles parallèlement à leur bord



● L'onyxis, révélatrice d'un mauvais état général, est fréquemment d'origine syphilitique. (Illustrations extraites de l'ouvrage de H. Mangin : « Études cliniques et psychologiques des ongles », Jean Charles, éditeur, Paris, 1946.)



● Un rongeur d'ongles : « L'homme au verre de vin », tableau anonyme, vers 1450 (Musée du Louvre). L'artiste inconnu a mis nettement en évidence les ongles qui contribuent à révéler la personnalité du modèle.

libre et près de celui-ci une sorte de liséré blanc pâle, fin ; il passe pour traduire une insuffisance cardiaque.

Les petits points mats, brunâtres ou noirs — lorsqu'ils ne sont pas dus à des accidents comme les coups — marquent des intoxications passagères ou profondes de l'organisme. Les points gris ou noirâtres apparaissent surtout chez les dyspeptiques.

L'ongle subit également différentes modifications de forme ou de texture.

Parfois, à la suite d'une grande fatigue, les ongles tendent à s'aplatir.

Les rainures verticales, les cannelures longitudinales quelque peu en relief décèlent surtout des troubles digestifs. Plus prononcées, ces stries désignent des troubles pathologiques plus graves, souvent d'origine rénale. Chez certains rhumatisants chroniques, les ongles, en même temps que cannelés, sont bombés et même hypertrophiés.

D'autres malformations consistent en points creux, en fosses et en bourrelets.

Généralisés, les bourrelets, dits sillons ou lignes de Beau (du nom de l'auteur qui les observa le premier, en 1846), accompagnent toujours un état pathologique assez grave,

affections rhumatismales, maladies de la nutrition, arthritisme, syphilis.

Aux fosses et points creux isolés on attribue généralement des significations analogues, mais fort atténuées.

De petits points saillants, chez les personnes d'un certain âge, rhumatisants en général, passent pour signaler des troubles du système digestif, qui peuvent d'ailleurs être d'origine nerveuse.

Les « rongeurs d'ongles »

Certaines personnes rongent leurs ongles ou mordillent les peaux qui émergent du repli cutané de la base extérieure de l'ongle et débordent sur sa surface. Ce phénomène, appelé *onychophagie*, est souvent l'expression sensible d'une nervosité anormale.

C'est là un tic fréquent chez les dégénérés, mais nullement un symptôme de dégénérescence, il faut plutôt le considérer comme une habitude vicieuse, fréquente chez l'enfant et guérissable, comme toutes les mauvaises habitudes. Il présente un certain danger par les risques d'une absorption de saletés qu'elle entraîne. On peut en venir à bout par des traitements psychothérapeutiques plutôt qu'en badigeonnant les doigts avec de l'aloès, au mauvais goût duquel le sujet finit par s'habituer.

Chute des ongles

L'inflammation du pourtour des ongles révèle le plus souvent un mauvais état général. On appelle *onyxis* ces inflammations accompagnées de suppurations, d'ulcérations et de fongosités.

L'*onyxis* latéral — généralement du gros orteil — est bien connu. C'est l'ongle incarné. Il s'agit le plus souvent d'une inflammation de la partie latérale interne du lit de l'ongle. Celui-ci pénètre dans les chairs et il en résulte des abcès, le décollement de l'ongle et une ulcération. On y remédie en enlevant l'ongle, en excisant le repli unguéal, mais il vaut mieux prévenir, si possible, le mal en portant des chaussures larges et en interposant une mèche entre l'ongle et la chair. Aux mains, c'est surtout chez l'enfant qu'on constate des *onyxis*, résultant d'infections — impetigos, panaris — dues au streptocoque et au staphylocoque. Certains *onyxis*, chez l'adulte, ont une origine professionnelle, chez les travailleurs du cuir, par exemple ; d'autres sont dues à des traumatismes.

Parfois il y a chute des ongles (même sans signes inflammatoires antérieurs). Ils s'épaississent, se déforment, noircissent et tombent. En ces occasions, on incrimine parfois la syphilis, mais d'autres affections — du système nerveux en particulier — peuvent provoquer la chute des ongles (sans parler, naturellement, des traumatismes).

Il y aurait beaucoup à dire encore sur les soins qu'il convient de donner aux ongles. Nombre de personnes se préoccupent en effet bien plus de la parure que de la santé de leurs ongles, sujet qui, à lui seul, pourrait faire l'objet d'un article...

J. Kohlmann

PANACÉE CORÉENNE, LE GINSENG N'EST APPRÉCIÉ QU'EN ASIE

Alors qu'en Chine et au Japon on attribue aux racines du ginseng, arbrisseau des montagnes de Corée, des pouvoirs extraordinaires, la thérapeutique occidentale n'a pas encore trouvé d'application satisfaisante au corps nouveau qu'elles contiennent.

EN Corée, sur le versant oriental du pays, et surtout dans les régions du Nord où le climat est assez rigoureux pour que la neige persiste jusqu'en été, on trouve, à l'ombre des chênes, des hêtres et des peupliers, un petit arbrisseau que les Orientaux honorent à cause des propriétés thérapeutiques de sa racine. Il s'agit du « Panax Ginseng », connue en Chine et en Corée depuis la plus haute antiquité.

L'espèce sauvage des montagnes, considérée comme une panacée, est devenue extrêmement rare en raison des innombrables récoltes qui en ont été effectuées au cours des temps. Les beaux spécimens de ginseng sauvage ont toujours atteint et atteignent encore aujourd'hui une valeur pour ainsi dire inestimable. Aussi, quand les ambassadeurs siamois vinrent à la cour de Louis XIV, ils ne négligèrent pas d'offrir au roi, entre autres choses, une certaine quantité de ginseng.

Il est évident qu'une plante aussi précieuse a de tout temps attiré l'attention des fraudeurs et ceux-ci essayent souvent de substituer à l'authentique espèce sauvage une espèce cultivée, ou même une tout autre espèce n'ayant de commun avec le ginseng que l'apparence de la racine.

Les travaux européens sur le ginseng sont assez rares. Il y a une vingtaine d'années, il a fait l'objet d'une étude générale par To-ching Leung (Lyang Tao-tcheng).

Le premier travail relatif à la microchimie de la plante a été publié en 1865, par S. Raczynski, et, au point de vue chimique, la racine de ginseng a principalement été étudiée par l'Américain Garrigues.

Caractéristiques botaniques

Le « Panax Ginseng » est une ombellifère de la famille des araliacées (comme le lierre). Sa tige lisse et verte est parfois légèrement teintée de rouge et se termine par trois feuilles comprenant chacune cinq folioles ovales, dentées et disposées à la façon des feuilles du marronnier.

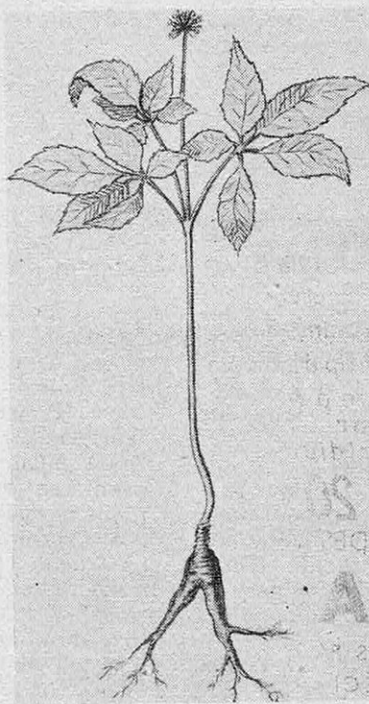
A partir de la troisième année, la plante porte des petites fleurs blanchâtres ou d'un jaune verdâtre, disposées en ombelle sur un pédoncule. Ces fleurs sont polygames, possèdent un calice minuscule avec cinq pétales identiques, cinq étamines et deux styles.

Au mois d'août, la plante porte des drupes vertes qui prennent un beau rouge écarlate en septembre.

Du point de vue pharmacologique, la partie essentielle du végétal est la racine.

Du fait que cette racine est susceptible de se subdiviser durant sa croissance et de donner naissance à de nouvelles pousses latérales sur son tronc, elle présente souvent, comme la mandragore, ou ces cactus américains qu'ont popularisés cinéma et publicité touristique, une singulière analogie d'aspect avec une forme humaine.

La grosseur de la racine du « Panax Ginseng » dépend évidemment de l'âge de la plante. Normalement, elle possède les dimensions du petit doigt. Le collet présente des cicatrices circulaires superposées, dont chacune correspond à une année d'existence de la plante. Celle-ci peut atteindre cinquante à soixante-cinq ans. Les nouvelles pousses qui prennent naissance sur le tronc de la racine peuvent être détachées et replantées.



● Le « Panax Ginseng » doit peut-être le plus clair des vertus qu'on lui prête à l'aspect de sa racine.

Récolte et culture

La récolte doit se faire de préférence en automne, saison où les forces nutritives de la plante se concentrent dans la racine et ne sont pas mises à contribution par la floraison ou le développement des fruits.

La meilleure espèce de « Panax Ginseng » se trouve dans les montagnes de Mandchourie et sur les plateaux du Nord de la Corée.

Les Japonais ont créé en Corée d'importantes plantations de ginseng, mais la plante, ainsi cultivée, qu'elle soit produite par transplantation de la racine ou par semis, est beaucoup moins appréciée que l'espèce sauvage.

Propriétés pharmacodynamiques

Le ginseng peut être administré au patient sous différentes formes, selon la nature de l'excipient dont il est fait usage : extrait à l'alcool de riz (dix à cinquante gouttes par jour), teinture, infusion, onguent, pilules (quatre à six par jour), sirop, etc. Dans les formulaires chinois, le ginseng est, le plus souvent, utilisé en mélange avec d'autres plantes médicinales, le principe de la « polypharmacie » étant d'ailleurs un trait caractéristique de la pharmacopée chinoise.

La croyance populaire lui attribue des propriétés extraordinaires, comme de rendre la jeunesse ou de conférer l'intelligence. Cer-



● Malgré les espèces cultivées, le ginseng sauvage est le seul apprécié. Les hachures montrent sa répartition en Corée et en Chine.

tains savants lui trouvent des qualités de tonique et de stimulant, susceptibles d'avoir un effet régulateur sur certaines fonctions (rénales, pancréatiques, cardiaques, respiratoires). D'après les médecins chinois et coréens, les différentes espèces de ginseng permettraient de traiter la plupart des maladies.

La médecine occidentale, beaucoup plus réservée, n'a pas ratifié ces opinions et le ginseng ne figure pas dans les formulaires thérapeutiques utilisés en Europe ou en Amérique. Par contre, fidèle à ses méthodes scientifiques classiques, elle a étudié la composition chimique de la plante dans l'espoir de découvrir quelque produit nouveau responsable des propriétés de la racine. L'analyse chimique aurait mis en évidence, outre un glucoside, deux acides et de la saponine, un corps nouveau, isolé par

Garrigues et appelé « panaquilone ». Utilisé en clinique aux États-Unis sur des malades atteints de dépression mentale, ce produit a obtenu des résultats heureux que compromettaient des effets secondaires regrettables. Ses effets surexcitants n'étant pas jugés désirables, on peut donc considérer que, jusqu'à nouvel ordre, tous les effets curatifs du ginseng restent aussi contestés en Occident qu'ils sont reconnus en Orient.

F. Criqui

RELIEZ VOUS-MÊME votre collection de SCIENCE ET VIE

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

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux. 280 fr. Deux reliures (une année) franco recommandées. 675 fr.
— franco recommandée. 370 fr.

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



NUMÉROS DISPONIBLES

1949 : 376, 377, 378, 379, 380,
381, 382, 383, 384, 385, 386,
387.

1950 : 388, 389, 390, 391, 392, 393,
394, 395 à 60 fr. l'exemplaire
396, 397 à 75 fr. —

Numéros hors série : Les Sports 120 fr. »
Aviation 1949 150 fr. »
La Marine 150 fr. »

L'Astronomie 150 fr. »
Médecine-Chirurgie 150 fr. »
L'Automobile et la Motocyclette 200 fr. »

Adresser le montant de toutes les commandes : 5, rue de La Baume, Paris-8^e, au C. C. Postal 91.07 Paris.

Pour éviter les erreurs et accélérer le travail de nos services, nous prions instamment nos lecteurs d'inscrire sur les chèques postaux leur nom en majuscules d'imprimerie.

Tous
les livres
scientifiques
et
techniques

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 8

L'AVIATION. AUJOURD'HUI. DEMAIN, par **P. Le-fort**. Avions géants. Ailes volantes. Hélicoptères. Transports aériens. Moteurs à explosion et turbines à gaz. Moteurs et engins spéciaux. 189 p. 12 x 18,5, 50 fig., 16 pl., 1950..... **275 »**

LES MACHINES A TRICOTER RECTILIGNES A MAIN ET AUTOMATIQUES, par **A. Jungblut** et **M. Huleux**. La tricoteuse à main (type Lamb). Les tricoteuses rectilignes au moteur. La tricoteuse double chute. Les tricoteuses Jacquard. Tricoteuses spéciales. 834 p. 16 x 25, 552 fig., 1948, relié..... **2 200 »**

MÉTIER CHAÎNE A AIGUILLES A BEC, par **M. Huleux**. Technologie et étude des tricots. Préparation. Métier à une fonture. Tricots exécutés sur métiers à une fonture. Le métier chaîne F. N. F. 554 p. 14 x 23, 457 fig., 1948, relié..... **1 400 »**

JEAN-FRANÇOIS, ASTRONOME, par **P. Rousseau**. L'astronomie expliquée aux jeunes gens. 165 p. 16 x 23, 48 fig., 1950..... **250 »**

LE MÉTROPOLITAIN. Coll. « Encyclopédie par l'image » Du tracé initial au forage du tunnel. Stations et voies. Équipements divers. Matériel roulant. Exploitation et trafic. Transports routiers. Sécurité et questions sociales. Les métropolitains étrangers. 64 p. 17 x 24, nombr. fig., 1950..... **120 »**

APPLICATIONS DE L'ÉLECTROCHIMIE, par **W.-A. Kähler**. Piles. Accumulateurs. Galvanoplastie. Electro-metallurgie : électrolyse des solutions aqueuses, des sels en fusion ignée, des halogénures alcalins. Electroanalyse. Fours électriques. Electronique. 644 p. 16 x 25, 260 fig., 1950, relié..... **2 960 »**

DICTIONNAIRE TECHNIQUE ET COMMERCIAL, par **R.-A. Langford** et **R.-W. Eberhard**. English-French-German. Deutsch-English-Französisch. Français-allemand-anglais. Dictionnaire trilingue réunissant plus de 20 000 termes techniques et commerciaux de chaque langue : Métallurgie, Industrie textile, Mécanique, Chimie, Bâtiment, Moteurs, Electro-technique, Photographie, Horlogerie, etc. 1 024 p. 15 x 21,5, 16 pl., 1949, relié..... **6 900 »**

AIDE-MÉMOIRE DUNOD ÉLECTRICITÉ, par **L.-D. Fourcault**. 358 p. 10 x 15, 104 fig., 67^e édit., 1950, relié..... **350 »**

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES A HAUTE ET BASSE TENSION, par **A. MAUDUIT**. Production, transport et distribution de l'énergie électrique. Tome I : 444 p. 16 x 25, 137 fig., 2^e édit., 1949, relié..... **2 450 »** ; Tome II : 858 p. 16 x 25, 428 fig., 2^e édit., 1950, relié..... **4 850 »**

TECHNOLOGIE PROFESSIONNELLE D'ÉLECTRICITÉ (B. B. de l'enseignement technique), par **R. Merlet**.

L'éclairage et le chauffage électrique. Sonneries et téléphone. Installation électrique des automobiles. Organisation du travail dans une entreprise d'installations électrique. Tome I : 344 p. 14 x 22, 273 fig., 1950..... **420 »**

LA SUCRERIE DE CANNES, par **E. Hugot**. Manuel de l'ingénieur. (Documentation détaillée adressée sur demande.) 822 p. 19 x 28, 458 fig., 1 dépliant, 1950, relié..... **5 300 »**

POUR RÉUSSIR EN COULEURS, par **M. Natkin**. Cinéma. Photo. La couleur. La prise de vue. La photographie en couleurs. La cinématographie en couleurs. 142 p. 13,5 x 18, 16 pl. en couleurs, 1950..... **570 »**

LE PORTRAIT PHOTOGRAPHIQUE, par **L. Lorelle**. 95 p. 20 x 24, nombr. photos, 1950, relié..... **780 »**

COURS GÉNÉRAL DE DESSIN INDUSTRIEL, par **A. Bru**. Les bases. Les formes. Les fonctions. 350 p. 16 x 25, 294 fig., 1950..... **570 »**

LES RESSORTS, par **C. Raynal**. Étude complète et méthode rapide de calcul. 274 p. 14 x 22, 66 fig., 22 graphiques et 13 tabl., 5^e édit., 1950..... **550 »**

NOTIONS SUR LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET LA PRATIQUE DES TRAVAUX, par **G. Toutlemonde**. Connaissance du sol. Terrassements. Matériaux pierreux naturels et artificiels. Liants, Mortiers et bétons. Maçonneries. Bois et métaux. Fondations. Égouts et canalisations urbaines. Ponts, routes et chaussées. 222 p. 16,5 x 25, 284 fig., 1950..... **590 »**

L'OSCILLOGRAPHIE AU TRAVAIL, par **F. Haas**. (Applications de l'oscillographe cathodique.) Méthodes de mesures des grandeurs électriques des éléments et des circuits de radio. Interprétation de 225 oscillogrammes. 216 p. 13,5 x 21,5, nombr. fig., 1950..... **540 »**

TRAITÉ DE RADIOGUIDAGE, par **S. Ostrovidow** (à l'usage des agents techniques et ingénieurs, des étudiants et des utilisateurs). 230 p. 16 x 25, 134 fig., 1950..... **1 080 »**

CE QUE LE TECHNICIEN DOIT SAVOIR DU RADAR, par **L. Chrétien**. Initiation aux circuits destinée aux agents techniques des firmes spécialistes de l'armée (D.E.M.) de la Marine et de l'Aviation, aux opérateurs radio de bord de la flotte marchande. 248 p. 14 x 22,5, 236 fig., 1950..... **825 »**

LE TUBE A RAYONS CATHODIQUES, par **L. Chrétien**. Fonctionnement. Construction. Oscillographes. Applications. Radar. Télévision. 192 p. 13,5 x 22, 210 fig., 1950..... **585 »**

L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE, par **F. Schuh** et **N. Mickhewitch**. Théorie de l'enregistrement magnétique. Les têtes magnétiques. Les supports magnétiques. Les mécanismes. L'équipement électronique. Les mesures. 192 p. 15 x 23,5, 120 fig., 1950..... **675 »**

NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL est paru : un volume de 200 pages, format 13,5 x 21, contenant 2500 titres d'ouvrages scientifiques et techniques sélectionnés et classés par sujets. Franco, 80 francs. C. C. P. Paris 4192-26.

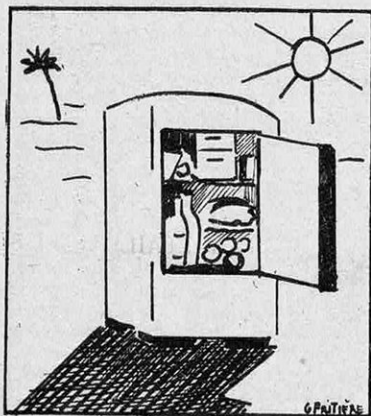
Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition. Pour demande de renseignements, prière de joindre un timbre pour la réponse. C. C. P. Paris 4192-26.

DE LA GLACE AU SAHARA!

Aux colonies, à la ferme ou à la ville, vous construisez vous-même votre réfrigérateur fonctionnant au **pétrole, alcool, butane, gaz de ville** ou **électricité** sur courant continu ou alternatif tous voltages.

Nous fournissons le bloc complet réfrigérateur à absorption hermétique, fonctionnant sans moteur, donc silencieux, garanti un an, qui vous permettra de transformer votre glacière ou de réaliser dans une armoire de votre fabrication un réfrigérateur dernier modèle U. S. A.

Ces blocs de réfrigération permettent d'obtenir dans une armoire bien conçue moins de zéro degré à l'intérieur de celle-ci par une température ambiante de 35° et de fabriquer 24 petits cubes de glace.



Actuellement, nous ne fournissons qu'un seul modèle prévu pour une armoire de 80 litres intérieur et consommant 175 watts ou une dépense de 150 calories, au prix de 32 000 fr. (électrique), emballage compris, port en sus, disponible immédiatement. Expédition contre mandat ou chèque bancaire à la commande.

Ces appareils n'exigent aucun entretien ni remplissage, ils sont livrés complets, accompagnés d'un dessin de réalisation d'armoire; pour la transformation des glacières, il suffit de percer la paroi du fond de façon à introduire l'évaporateur à l'intérieur et de fixer par trois vis le bloc réfrigérateur, celui-ci étant prêt à fonctionner.

Éprouvés à une pression de 70 hpz., ils sont rigoureusement étanches et indérégables.

Bien spécifier à la commande la source d'énergie choisie : pétrole, gaz, électricité (etc.).

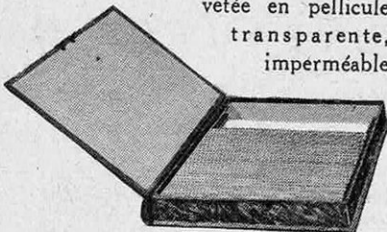
C. P. L. M.
188, rue d'Alésia, Paris (XIV^e).
Tél. : Lec. 80-52 et Vau. 88-41.

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24 x 36



que vous placerez sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, pochette brevetée en pellicule transparente, imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

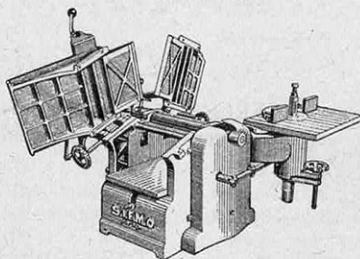
Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous **PROTECT VISIBLE FLAMBO**, en classement suspendu dans la boîte-livre **FLAMBO**. Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à **FLAMBO**, 51 bis, avenue de la République, Paris (XI^e). OBE. 35-39.

UN ATELIER SUR VOTRE ÉTABLI !



La SEULE machine dont tous les éléments sont indépendants et à commande individuelle.

Nos prix à la portée de TOUS s'échelonnent de 50 000 à 100 000 fr.

COMBINÉE de 410... 170 000 fr.
COMBINÉE de 500... 280 000 fr.
Dégauchoiseuse d'établi à partir de 28 000 fr.

Documentation SV contre 20 fr. en timbres.

S. I. F. M. O., constructeur, 34, rue de Sambre-et-Meuse, Paris, 10^e.
Tél. : Bot. 63-59.
Métro Belleville-Colonel-Fabien.



Innovation en radio :
COMBINÉ
RADIO - PHONO
avec alimentation
MIXTE

Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez *électrifié ou non*. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe, *Montages coloniaux*. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à **CRÉDIT**

Union Française : livraison rapide avec facilités de paiement. — Métropole : **A PARTIR DE 1 000 fr.** à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. **CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT.**
TÉLÉSON-RADIO, Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

G. M. G. PHOTO-CINÉ

3, rue de Metz, Paris (10^e)

G. M. G. PHOTO-CINÉ

LE SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE



ZEISS IKON-CONTESSA, format 24x36, télémètre couplé, blocage du film, obturateur **COMPU R**

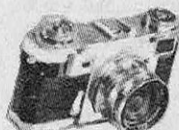
RAPID au 1/500 synchronisé, cellule photo-électrique encastrée, volume et poids réduits, avec objectif **TESSAR** 2,8 traité.

Prix 65 200 fr.



RECTAFLEX fabric. italienne, 24 x 36. Reflex à visée prismatique redressée. Correcteur optique de mise au point. Obturateur 1 sec. à 1/1 000 de sec. sur rubis, synchronisé.

Avec objectif **ANGENIEUX** 2,9 traité 99 600 fr.
Avec objectif **ANGENIEUX** 1,8 traité 126 974 fr.



ZEISS IKON-CONTAX II A, 24 x 36. Télémètre couplé, obturateur à rideaux métalliques 1 sec. à

1/250 de sec. synchronisé. Retardement.
Avec objectif **SONNAR** 2/50 traité 136 150 fr.
Avec objectif **SONNAR** 1,5/50 traité 157 600 fr.

TOUS CES APPAREILS SONT LIVRABLES DE SUITE

REX REFLEX B. I., format 6 x 6. Reflex couplé, obturateur 1 seconde au 1/300 de seconde, prise flash, compteur clair visible de dessus. Groupe optique interchangeable avec objectif **FLOR BERTHIOT** 3,5 traité.



Prix 29 000 fr.

TELEROY, bi-format 6 x 9 et 4 x 6. Boîtier métallique gainé, dos ouvrant. Déclenche-ment sur le boîtier à blocage. Télémètre couplé indéréglable. Viseur et télémètre encastrés, obturateur 1 sec. à 1/300 synchronisé.



Objectif **FLOR BERTHIOT** 3,5 traité 25 800 fr.

ROLLEIFLEX automatique, 6 x 6. Modèle 1950, avancement du film entièrement automatique à blocage. Nouveau viseur à hauteur d'œil. Obturateur **COMPU R** RAPID 1 sec. à 1/500 à retardement synchronisé.



Avec objectif **TESSAR** 3,5 traité. Prix 93 240 fr.

TOUS NOS APPAREILS SONT GARANTIS UN AN



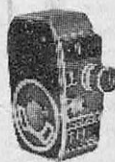
CAMERA L. D. 8, nouveau modèle, 8 mm à tourrelle pour trois objectifs, deux compteurs d'images, et métrique. Marche A. R. Image par image, 4 vitesses. Viseur à 5 champs, encombrement réduit

Sans objectif 36 300 fr.
Avec objectif **CINOR BERTHIOT** 1,9 de 12,5 traité 42 895 fr.



ERCSAM MAJOR, projecteur 8 mm ou 9,5 mm pré-chauffage de lampe, arrêt sur image, marche arrière, lampe 400 watts. Objectif **CINOR BERTHIOT** 1,5 traité.

Prix 55 503 fr.
Valise bois gainé 4 338 fr.



Camera PAILLARD L.8 8 mm. Fabrication suisse. Boîtier métal léger gainé cuir, 4 vitesses, compteur métrique, viseur trifocal.

Sans optique. 34 500 fr.
Avec objectif **CINOR BERTHIOT** 1,9/12,5 traité. Prix 41 095 fr.

NOUS REPRENONS LES ANCIENS APPAREILS

KODASCOPE 46, projecteur 8 mm, chargement simplifié, réenroulement au moteur, lanterne basculante, conception optique nouvelle permettant d'obtenir un rendement comparable à



une puissance de 400 watts avec son nouvel objectif traité et une lampe de 200 watts/100 volts. Prix 48 000 fr.

Projecteur **R. C. P. Standard**, 24 x 36. Alimentation par transformateur, lampe 10 volts, 7,5 ampères, condensateur et objectif 100 mm traités, tête tournante



avec chargeur de film 24 x 36 et passe-vue 5 x 5 32 000 fr.
Avec passe-vue 5 x 5 seulement. Prix 26 700 fr.

Posémètre **REALT** à cellule photo-électrique. Rapidité de lecture, comprenant un jeu de cadrans interchangeables étalonnés pour deux rapidités d'émulsion chacun. Cadrans spécial pour faibles éclairages. (Intérieur-sous-bois.)



Avec étui cuir « Tout Prêt ». 7 840 fr.

POUR LA FRANCE SEULEMENT, TAXE LOCALE DE 1,75 EN PLUS.

Expéditions franco de port, d'emballage et assurance sur règlement préalable. Expéditions contre remboursement pour la France seulement. Service spécial d'expédition par avion pour les Colonies et l'Étranger. Nous éditons chaque mois des listes d'occasions garanties un an. Avant de vous décider à faire un achat, consultez-les. Écrivez-nous dès maintenant, nous vous documenterons par retour et vous conseillerons utilement. Notre magasin est ouvert tous les jours, sauf le dimanche, de 9 heures à 12 h. 30 et de 14 heures à 19 heures.

G. M. G. PHOTO-CINÉ

3, rue de Metz, Paris (10^e)

G. M. G. PHOTO-CINÉ

Téléphone : TAI. 54-61.

Télégramme : Photometz Paris

ATTENTION ! G. M. G. N'A AUCUNE SUCCURSALE

VÉRIFICATEURS CETAL



Les vérificateurs CETAL et spécialement le POLETEST type CPN sont des appareils indispensables pour chaque électricien, radio-électricien et ingénieur.

POLETEST sert comme indicateur de phase, de polarité, indique la présence de courant, continu et alternatif de 90 à 500 volts (également lampe témoin).

Cet appareil est basé sur l'application des ampoules à gaz rare, d'une durée presque illimitée. Corps matière incassable, pointe acérée pour traverser l'isolant d'un fil (protège pointe).

Le POLETEST est aussi nécessaire à l'électricien qu'un stylo à un commerçant.

En vente chez tous les grossistes électriciens

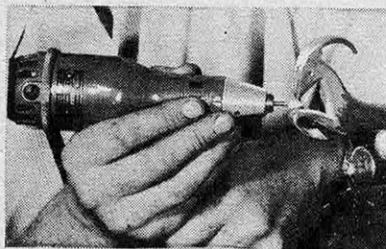
CETAL

2 bis, montée des Soldats, Lyon St-Clair.
Documentation sur demande.

Prix : 510 fr. + 70 fr. Port et emballage.
Prix : 610 fr. + 70 fr. —
avec prolongateur et pointe de touche.

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.



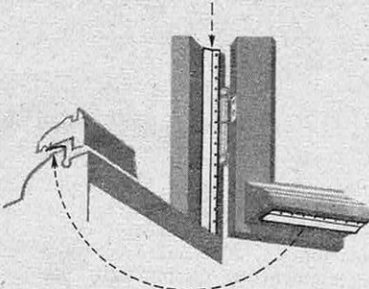
Sculpture.

Documentation gratuite en se recommandant de Science et Vie.
HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry,
PARIS (10^e). Tél. : Botz. 26-54.
Pour la BELGIQUE : MACBEL,
42, place Louis-Morichar, Bruxelles.

LE SEUL CALFEUTRAGE
RATIONNEL ET EFFICACE...

...les joints métalliques Benoît, placés en feuillure des fenêtres et portes. Les joints Benoît suppriment les courants d'air, les déperditions de chaleur et les infiltrations de vent, pluie, bruit, poussières.

joints métalliques BENOÎT



Les joints métalliques Benoît assurent une économie de chauffage d'environ 33 %. Ils sont garantis dix ans et pratiquement inusables. Agence et pose dans toute la France. Demandez la documentation n° 99, sans engagement de votre part.

Ets E. BENOÎT et Cie, 11, rue des Petites-Ecuries, Paris (10^e).

Taitbout 66-24 et 25.

A Alger : M. Heilès les Brises,
P^{te}-Pescade.

DEVENEZ UN BEL ATHLÈTE
EN UN TEMPS RECORD...

Le plus bel athlète de France
1948-1949 ROBERT DURANTON

a créé le plus moderne cours de développement physique par correspondance qu'il adaptera à vos possibilités.



Écrivez : **SCULPTURE HUMAINE**, 24, boul. Dubouchage, NICE (A.-M.), pour recevoir la notice gratuite n° 31 illustrée des plus belles photos de **ROBERT DURANTON**.

Joindre 2 timbres ou coupons réponse pour frais d'envoi.

GRATTOIRS SKARSTEN " DOUBLE "

pour racler le bois, les peintures, les papiers, donner du jeu aux portes, fenêtres et tiroirs, rénover les meubles et parquets.

En vente chez votre quincaillier.

Gros : Établissements du MÉTALFIX,
36, rue de l'Avenir, CLICHY (Seine)
Téléphone:
Per. 54-27.

1 LAME ONDULÉE pour râcler
peintures et papiers peints

1 LAME DROITE pour râcler
et polir le bois

AU PÉLICAN
TOUS LES JEUX

TOUS LES JOUETS
TOUTES LES MARQUES
de TRAINS et leurs accessoires ! en

H. O. et O.

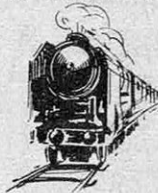
Exclusivités

Jouets scientifiques
Modèles réduits,
(avions, bateaux),
réparations, pièces
détachées

Notre album illustré 1951 et tarif contre

100 fr. Compte chèque postal
CASTAING 60.2147 PARIS et *Jouets Magazine*, revue spécialisée du Jouet français contre 70 fr.

43-45, Passage du Havre, Paris (9^e).



PISTOLUX UNIVERSEL

PISTOLUX X

présente son

PISTOLET

N° 4 MIXTE

qui fonctionne

sur toutes

sources d'air :

compresseurs,

gonfleurs, bou-

teilles ou réservoirs

d'air, roue

de secours de

voitures, aspirateurs

ménagers,

etc...

(1.750 frs. Disponible).

PISTOLUX

fabrique également un

COM-

PRESEUR UNIVERSEL fonction-

nant sur courant lumière 110/125 ou

220 volts permettant le gonflage des

neus jusqu'à 6 kilos et étudié

spécialement pour l'utilisation des

PISTOLUX, (20 565 fr., accessoires

compris, disponible, garanti un an). Il

existe 5 autres modèles de pistolets

fonctionnant sur poires, pompes à vélo

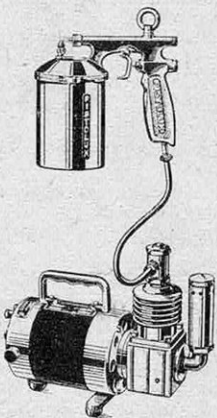
ou d'auto, etc. Renseignements et

documentation :

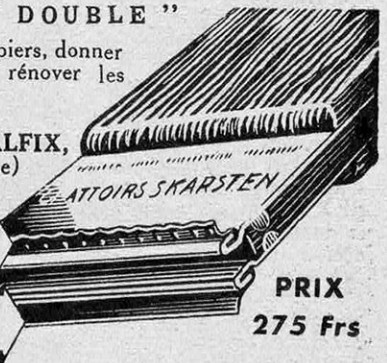
Ets CROMÉCLAIR PISTOLUX,

16, rue Clovis-Hugues, PARIS (19^e).

Tél. : Bot. 40-66



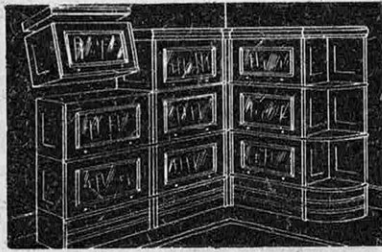
PRESEUR UNIVERSEL fonctionnant sur courant lumière 110/125 ou 220 volts permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kilos et étudié spécialement pour l'utilisation des PISTOLUX, (20 565 fr., accessoires compris, disponible, garanti un an). Il existe 5 autres modèles de pistolets fonctionnant sur poires, pompes à vélo ou d'auto, etc. Renseignements et documentation : Ets CROMÉCLAIR PISTOLUX, 16, rue Clovis-Hugues, PARIS (19^e). Tél. : Bot. 40-66



PRIX
275 Frs

**QUE VOUS POSSÉDIEZ
10 OU 10 000 VOLUMES...**

...La Bibliothèque M. D. extensible, divisible et transformable,



sera toujours très exactement à la mesure de vos besoins, de vos moyens, de vos locaux.

Constituée d'éléments interchangeables normalisés, cette bibliothèque s'adapte à tous les emplacements avec la plus grande souplesse.

Rationnelle et esthétique, elle est aussi bien à sa place dans un strict local administratif que dans un intérieur très étudié.

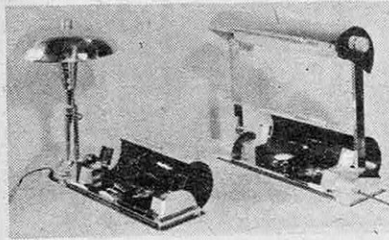
Intéressante documentation illustrée, offerte à titre gracieux aux lecteurs de *Science et Vie*.

Demander la plaquette SV. 1-1 à
BIBLIOTHEQUE M. D.
9, rue de Villersexel, Paris (VII^e).

LA " LAMPE PLUMIER "

La Maison SOLERE a mis au point une lampe de bureau dont l'originalité réside dans le fait qu'elle renferme dans son socle faisant office de plumier tous les objets usuels.

Ci-dessous, le plumier ouvert. Nous reproduisons les deux modèles réalisés.



Le modèle de droite, à tube fluo rescent est vendu 11 000 fr.

Celui de gauche, à lampe champignon orientable et réglable en hauteur : 7 500 fr.

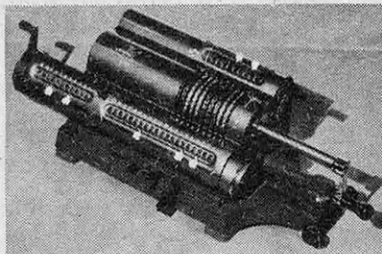
Décor cuivre chromé ou cuivre rouge verni au choix.

Nous rappelons que les Ets SOLERE sont également fabricants du SOLHOREX (supports de bloc éphéméride) et du bloc répertoire TELEXPRESS décrits dans les nos 386 et 388 de *Science et Vie*.

Pour tous renseignements complémentaires, écrire aux Ets FERNAND SOLERE, 29, rue Fontaine-aux-Rois, Paris (11^e). Tél. : OBE. 12-97.

MACHINES DE BUREAU

ANTARES. — S'il existe différents types de machines à calculer, la machine à curseurs est incontestablement celle qui rencontre la plus grande



faveur des usagers. Ceci pour plusieurs raisons : 1^o prix très abordable compte tenu des autres types de machines ; 2^o facilité extrême de maniement permettant en quelques instants, la mise au courant de n'importe quel employé ; 3^o encombrement et poids très minimes.

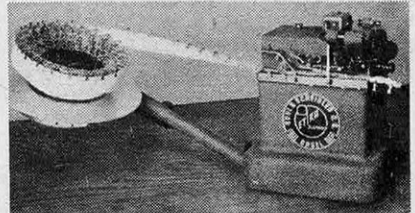
L'« Antares » est précisément une machine à calculer à curseurs. Construite entièrement bronze et acier, possède divers dispositifs de sécurité et de facilité d'emploi. Livrée en 5 modèles différents permettant de répondre à tous les besoins.

INVICTA. — Petite machine à écrire portative. Entièrement métallique, elle offre, outre une très élégante présentation, une beauté d'écriture remarquable, silencieuse, son poids avec coffret est de 5 kg 200. Sa construction robuste permet de taper 4 à 5 doubles. Clavier universel. Caractères pica ou élite à la demande. Livrable immédiatement en toutes teintes.

STIATTI. — Dans les machines purement additionneuses, la Stiatti

offre des avantages appréciables : 1^o prix imbattables ; 2^o capacité de 99 999 999,99 ; 3^o bande imprimante ; 4^o touches de : sous-total, report, répétition, non-addition, correction, grand total. Cette dernière touche placée sur la manivelle permet, chaque fois que l'on sort un total, de gagner 2 battements, ce qui est très appréciable dans le cas de nombreuses petites additions. *La Stiatti est une additionneuse à clavier complet !*

ETIKA. — Petite machine de fabrication suisse, permet d'imprimer immédiatement et rapidement à peu près toutes les sortes d'étiquettes. L'intérêt du commerçant est de mettre en vente les marchandises dès leur réception. Cela devient possible avec l'Etika qui



fournit du véritable travail d'impression. Autres avantages : inutilité de stocker des étiquettes ; aucune perte, les étiquettes étant établies pour un nombre exact désiré ; quels que soit les changements de prix, les étiquettes sont toujours à jour.

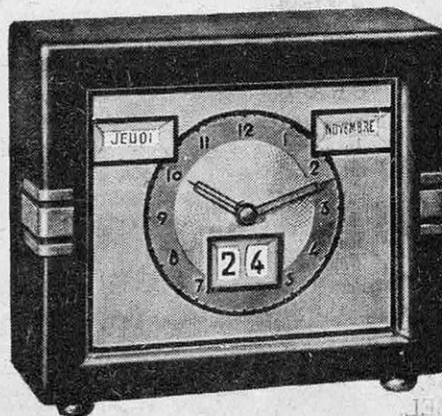
Les Établissements Maillet,
6, rue Saint-Florentin, Paris.

Tél. : Ope. 65-22,

agents généraux de ces machines, les exposent en leur salle de démonstration et fournissent tous renseignements à la demande.

LA PENDULE DE L'AVENIR

AUTOMATIC TIME-CLOCK DOUGLAS

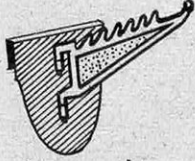


donne ; l'heure, le jour, le mois et son quantième. Fonctionne pendant un an sans aucune manipulation même aux fins de mois. Alimentée par pile de lampe de poche. Modèle breveté, réalisation entièrement nouvelle. Pendule, *pendulette de bureau, pendulette de tableau de bord* avec dispositif pour l'allumage automatique des feux de position à l'heure voulue.

S'adresser chez les principaux bijoutiers et horlogers. Documentation : DOUGLAS,

5, rue Joseph-Granier, Paris (7^e) (angle 8, avenue de Tourville).

L'ACCESSOIRE AUTOMOBILE



le plus remarquable au Salon est sans contredit le SUP-PORT AMERICA (breveté), simple, pratique, bon marché (prix 395 fr.),

grâce auquel vous augmentez votre confort dans votre voiture.

AMERICA, par sa conception originale, s'impose à tous les automobilistes.

Plus de vêtements froissés, plus de banquettes encombrées. AMERICA vous permet de suspendre vos vêtements comme dans une armoire. AMERICA se fixe instantanément à cheval sur la glace de la portière de toutes voitures. Réclamez-le...

Gros seulement, 12, rue des Coutures, Saint-Gervais, Paris (IV^e).

RENSEIGNEMENTS

GRATUITS

sur les

NOUVEAUX et
IMPORTANTES
AVANTAGES

(pouvant payer la MOITIÉ de votre

maison), votés par le Parlement.

Le pavillon que vous désirez en matière 1^{er} choix. FACILITÉS ; 10 à 60 %.

Solde 1 à 25 ans. Jusqu'à 100 km. Paris.

ENTREPRISE « LA TORTUE »

64, rue Richelieu. Paris-2^e. Ric. 03-52.



ATTENTION !..

SOYEZ PRUDENTS !..



N'ouvrez plus votre porte sans savoir devant qui vous allez vous trouver.

Le microviseur BLOSCOP devient indispensable à tous. Il sera l'AMI, le GARDIEN de votre foyer.

Ce merveilleux petit appareil placé dans votre porte, permet, sans être vu, de voir de face comme de côté, tout visiteur ami, importun, ou agresseur possible.

Champ visuel incomparable, 175° ; diamètre insignifiant, 4 mm. à 10 mm. ; prix de 600 fr. à 1 300 fr.

N'hésitez plus, achetez donc dès aujourd'hui le MICROVISEUR BLOSCOP véritable radar du home. Vous ne le regretterez pas !

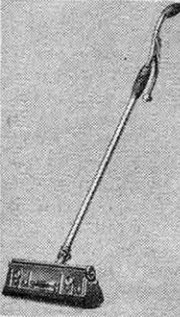
Il est à votre service : toujours prêt, toujours discret, et bien français.

VENTE. — Détail : Grands Magasins (rayon Quincaillerie), Opticiens, Spécialistes d'installations de sécurité.

GROS : BLOSCOP, Sannois (S.-et-O.). Tél. : ARG. 23-47.

LE PROGRÈS TECHNIQUE
pénètre enfin dans cette partie
négligée de la vie d'une femme :
le gros nettoyage.

Jusqu'ici, la tâche ingrate de laver un carrelage ou un lino, de lessiver un mur, n'avait pas retenu l'attention des techniciens. La serpillière, la brosse en chiendent restaient les moyens usuels. La méthode VITLAV a été une révélation : un seul appareil pour prendre l'eau, arroser la partie à laver, savonner, assécher, essorer sans se baisser ni se mouiller les mains.



La partie essentielle est constituée par une mâchoire en V enserrant une ou deux éponges végétales standard et munie de deux raclettes en caoutchouc. La manœuvre d'un levier placé près de la poignée rapproche les mâchoires, qui expriment totalement le liquide contenu dans les éponges. La manœuvre inverse les remplit complètement.

VITLAV, 22, rue du Pré-Saint-Gervais, PANTIN (Seine), NORD : 84-93.



SI

LE DESSIN TECHNIQUE
LA MÉCANIQUE
L'ÉLECTRICITÉ
L'AUTOMOBILE

vous intéressez, demandez à l'

ÉCOLE CENTRALE
DE MÉCANIQUE

Cours par correspondance

8, avenue Léon-Heuzey, Paris (16^e), sa documentation n° 6 et une leçon d'essai adressées gracieusement.

- PRIX TRÈS ABOARDABLES
- NOMBREUX DÉBOUCHÉS
- RÉSULTATS RAPIDES

● ATTENTION ! L'École offre gratuitement à tous ses élèves une boîte de compas et un matériel de dessinateur.

UNE NOUVEAUTÉ DANS
L'ORGANISATION MODERNE
DES BUREAUX :
LE MULTIPHOT MICROFILM

LE MULTIPHOT se présente sous la forme d'un meuble élégant pouvant trouver sa place dans tout bureau.



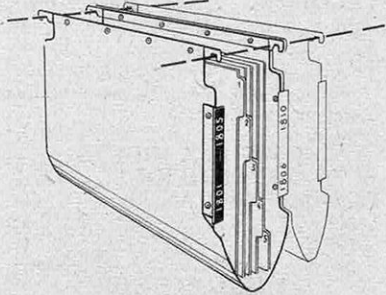
Il permet de réaliser instantanément et indifféremment les travaux suivants :

Photocopie. Microfilmage. Tirage de calques et plans-lecture et agrandissement des microfilms.

Automatisme total, toutes opérations de microfilmage ou de tirage s'effectuent par la simple manœuvre d'un bouton. Il ne nécessite aucun réglage de lumière, de mise au point ni de temps de pose.

Documentation n° 32 sur simple demande à la S. E. P., 6, rue du Tunnel, PARIS (19^e).

Facilités de paiement. Délais de livraison : un mois.

UN CLASSEMENT VISIBLE,
ORDONNÉ, MÉTHODIQUE
grâce au hamac suspendu
"RATIO LATÉRAL"
adaptable à toutes
les bibliothèques.

Tout le matériel de classement
Chez BERGEAUD & C^{ie}
68, rue de Richelieu, Paris (2^e).
Envoi gratuit du catalogue sur demande adressée : Boîte Postale 50, Montrouge (Seine).

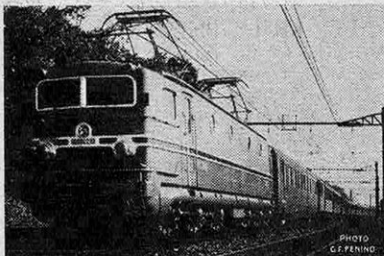
AVEC UNE VIS A BOIS
ET UNE
CHEVILLE RAWL

vous FIXEREZ TOUS OBJETS dans la brique, le ciment, etc.

Et vous collerez tout : faïence, bois, cuir, modèles réduits, avec la colle DUFROFIX, résistant à l'eau bouillante. 1, av. Maurice, VILLEMOMBLE (Seine). — Tél. Le Raincy 24-58.

Chez tous bons Revendeurs.

**VOUS VOULEZ
UN VRAI TRAIN**
comme ci-dessous:



**COMMANDEZ DE SUITE
A LA SOURCE
DES INVENTIONS**

La plus importante et la plus ancienne
maison de

MODELES REDUITS

- 56, bd de Strasbourg, Paris (X^e)
TRAIN mécanique de qualité.
 « HORNBY » depuis ... 1 390 fr.
TRAIN électrique marche avant et
 arrière depuis 4 300 fr.
TRAIN de luxe composé de la nou-
 velle locomotrice type C. C. élec-
 trique, long. 410 m, marche avant
 et arrière automatique, trois wagons
 voyageurs, longueur du train 1^m,20,
 livré avec un grand circuit de rails
 de 1,80x2,80 complet... 28 900 fr.

**ET POUR JOUER
SUR LA TABLE
LES TRAINS « HO »**

- TRAIN « AUTORAIL »** Flèche du
 Jura, la boîte complète. 9 500 fr.
TRAIN « JEP », loco forme vapeur,
 deux wagons voyageurs, complet.
 Prix..... 14 300 fr.
TRAIN « PMP » une superbe loco-
 motrice type BB-8001, deux grands
 wagons voyageurs, transfo, circuit
 de rails 14 400 fr.

**TOUS LES JOUETS
SCIENTIFIQUES**

- Boîte de « MECCANO » :
 N° 7..... 4 510 fr.
 N° 5..... 2 350 fr.
 N° 3..... 1 100 fr.

MULTIMOTEUR

- Boîte Sonnettes 660 fr.
 — Moteurs 1 515 fr.

PISTOLET PNEUMATIQUE

- 500 balles sans être rechargé :
 N° 1 poli 1 845 fr.
 N° 3 bruni et hausse 2 245 fr.
CARABINE 4 500 fr.

- Les nouvelles boîtes
de construction « NAVIG ».**
Yacht « LE SPHINX », paquebot.
 Prix..... 2 150 fr.
Le « STRASBOURG », cuirassé.
 Prix..... 2 070 fr.
Chasseur sous-marins 1 200 fr.
La VEDETTE 600 fr.

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

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

**DES INFORMATIONS DE VALEUR
SUR LES APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES**



La photo-
graphie —
considérée à
l'heure ac-
tuelle comme
l'un des passe-
temps les plus
recommanda-
bles — a
peut-être déjà
retenu votre
attention.

Vous avez, vous aussi, vraiment
envie d'avoir votre appareil photo !
Mais, au moment d'en effectuer
l'achat, vous concevez toute l'im-
portance de la décision à prendre et
vous vous demandez, comme chacun
le fait en pareille circonstance :
« QUEL EST LE MEILLEUR
APPAREIL ? QUEL EST LE
MEILLEUR FORMAT ? »

Le désir de vous être utile a
conduit l'une des principales firmes
de Paris — spécialisée dans l'équi-
pement des amateurs photographes
— à éditer, sous forme de brochure
illustrée, une documentation techni-
que, complète et facile à lire, dont
le but est de vous aider à trancher
votre indécision.

Chaque « format » d'appareils
fait l'objet d'une étude sérieuse : un
grand nombre de reproductions pho-
tographiques vous montrent dans
tous ses détails — exactement comme
si vous l'aviez sous les yeux —
chacun des appareils remarquables
dont l'emploi vous est conseillé.
Une appréciation générale donnée
par le Service technique de cette
firme vous fournit un avis autorisé
sur la valeur et les possibilités de
chaque article. Une nomenclature
détaillée vous renseigne avec pré-
cision sur les caractéristiques utiles
de chaque appareil.

Si vous
croyez encore
qu'il est
indispensable
d'investir une
somme im-
portante pour
acquérir un



matériel satisfaisant, une heureuse
surprise vous attend ! Vous constatez,
en effet, qu'un excellent « pliant » 6x9,
portant la marque prestigieuse de
KODAK, dépasse tout juste 14 000 fr. !
Qu'un « Petit Format », permettant
les prises de vues les plus auda-
cieuses — photographie en pleine
nuit, photographie d'un cheval de
course en pleine vitesse, photographie
en couleurs naturelles, — n'atteint
pas 15 000 fr. ! Qu'un véritable
« Reflex » à objectifs couplés, avec
son confortable viseur, montrant,
avant même de les prendre, toutes vos
vues dans leur taille exacte, vaut
moins de 15 000 fr. !

Pour vous permettre d'accéder sans
attendre à l'appareil de votre goût,
un système très libéral de règlements



échelonnés y est
largement ex-
posé : vous cons-
tatez ainsi que
le passe-temps
photographique
ne prend dans
votre budget
qu'une faible
part de vos
moyens. Quelle
que soit votre
résidence (mé-
tropole ou colo-
nies), quelle que
soit votre situa-
tion sociale (sala-
rié, employeur,

fonctionnaire, militaire, etc.), la vente
à crédit vous est ouverte.

Telle est, sommairement décrite, la
documentation qui est mise à votre
disposition. Vous pouvez, comme tout
lecteur, demander qu'un exemplaire
vous en soit réservé. Pour le recevoir
à votre domicile — le service en est
GRATUIT — vous n'avez tout juste
qu'à découper (ou recopier) le **COU-
PON GRATUIT** ci-dessous et
l'adresser — le plus tôt sera le mieux —
à M. le Directeur des Etablissements
Studio-Wagram, 15 A, rue du Colonel-
Moll, Paris (17^e). Il vous parviendra
rapidement (« par avion » si vous
résidez en dehors de la métropole).

Prière de m'adresser **GRATUITÉ-
MENT**, et par retour du courrier,
la ou les (1) brochures documentaires
suivantes :

**COUPON GRATUIT
Éts STUDIO WAGRAM**

15 A, r. du Colonel-Moll, Paris (17^e).
Dept. S. V./1150

**LE FORMAT DIRECT, LE FORMAT REFLEX, LE PETIT FORMAT,
LE LABORATOIRE PHOTOGRAPHIQUE A LA PORTEE DE TOUS (1).**

Voici mon nom et mon adresse (2) :

- (1) Rayer les mentions inutiles.
 (2) Ecrire en majuscules de préférence.

AGRANDISSEZ
vous-même
avec le surprenant

MICRON 24 x 36 — 8 x 4

Vous obtiendrez un 18 x 24 en 2 s. et une projection de 1 m de côté. Hauteur : 40 cm. Poids : 1,800 kg. 9 330 fr. complet avec Topaze 3,5 l passe-vues sans glaces Lynxa. Modèles 6 x 6, 6 x 9 et bi-format.

Précision et présentation impeccables. Notice envoyée franco : LYNXA, 69, r. Froidevaux, Paris (14^e).



NORMANDIE-EXPRESS



vous sert automatiquement sur votre table un café délicieux en quelques minutes en vous faisant réaliser une économie de 50 %.

Se fait en contenance : 2, 4, 6 et 8 tasses.

A. MAURI, 17, rue Philippe-de-Girard, Paris (X^e). C. P. 2.097-32.

ON DEMANDE DES TECHNICIENS

L'un des programmes ci-dessous vous conduira d'une façon rationnelle, rapide et sûre, vers la situation de premier ordre que vous avez choisie.

Cours par correspondance de :

21. MECANIQUE

Théorique et Appliquée.

22. DESSIN INDUSTRIEL

Cours de tous degrés (C. A. P.). De Dessinateur-Calqueur à Ingénieur Chef d'Études.

23. CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES.

Charpentes et Ponts (Statique, Graphique et Résistance).

24. DESSINATEUR S. N. C. F.

(M. T. V. B., S. E. S.).

25. FORMATION D'INGÉNIEURS

spécialisés en :

Mécanique Générale ;

Automobile ;

Constructions Métalliques ;

Chauffage et Ventilation ;

Moteurs Diesel.

Documentation contre 2 timbres, sur demande adressée à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, 69, rue de Chabrol, Paris (X^e).

(Spécifier programme choisi.)

LA MEILLEURE ÉCOLE

DES TECHNICIENS

DE L'INDUSTRIE

AUSSI INDISPENSABLE QUE LA MACHINE A ÉCRIRE

l'enregistreur magnétique devient l'appareil de bureau courant.

Le DICTAWEST enregistrant sur disques magnétiques en matière plastique souple, incassables, effaçables et réutilisables indéfiniment, vous permettra de dicter votre courrier à toutes heures, sans perte de temps pour les dactylos.



Le DICTAWEST se présente sous la forme d'une valise légère mesurant 35 cm. x 35 cm. x 20 cm.

Il fonctionne sur tous courants alternatifs de 110 à 220 volts. Il peut être utilisé sur une batterie de voiture avec une commutatrice.

Il tourne à 16 tours-minute, ce qui donne un enregistrement de vingt-quatre minutes pour les deux faces d'un disque.

Documentation n° 22 sur simple demande.

C. A. E. D., 15, rue Monsigny, Paris (11^e). RIC. 83-49.

NON, JE NE FUME PLUS !

Pour votre santé, pour votre bourse, cessez de fumer. La méthode COL, n'utilisant que des procédés psychologiques, vous permettra de vaincre cette habitude en peu de temps.

Ecrivez immédiatement à M. COL, 30, rue des Bohèmes, CLERMONT-FERRAND. Vous recevrez par retour documentation et attestations gratuites.

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des MACHINES DUBUIT, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1.800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT

58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

COLONIAL T. S. F.



Ce récepteur unique en son genre est le poste le plus idéal pour la brousse et toutes régions isolées ; cet appareil en coffret dural, laqué, inaltérable, est portatif et fonctionne indifféremment :

1° Sur son accu incorporé rechargeable ;

2° Sur accu voiture ;

3° Sur secteur alt. 110 V-220 V.

4 gammes d'ondes dont 3 O. C. descendantes jusqu'à 13 m. Dim. 245 x 330 x 145. Poids 8 kg. 700.

Ce poste, tout en supprimant l'emploi coûteux des piles, permet, par son dispositif, d'être utilisé aussi bien pour la campagne que pour la voiture ou l'appartement.

Demandez documentation,

SOCIÉTÉ RADIO-ELECTRIQUE "UNIVERS", 62, rue Saint-Lazare, Paris. Tél. : TRI. 38-88.

RÉUSSIR :

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 N°).

Broch. 66.620 : Orthographe, Rédaction.

Broch. 66.621 : Calcul, Mathématiques.

Broch. 66.622 : Physique.

Broch. 66.624 : Électricité.

Broch. 66.625 : Radio.

Broch. 66.626 : Mécanique.

Broch. 66.627 : Automobile.

Broch. 66.630 : Dessin industriel.

Broch. 66.633 : Sténo-Dactylographie.

Broch. 66.634 : Secrétariat.

Broch. 66.635 : Comptabilité.

Broch. 66.636 : Langues (anglais).

Broch. 66.637 : C. A. P., B. P.

Commerce.

Broch. 66.638 : Carrières commerciales.

Broch. 66.641 : Cours de révision au Baccalauréat 1^{re} et 2^e parties (2^e session).

Broch. 66.642 : Cours de révision Brevet élémentaire et Brevet d'études 1^{er} cycle (2^e session).

ÉCOLE NORMALE D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

14, faub. Poissonnière, PARIS

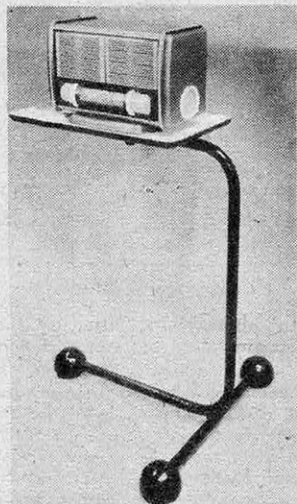
UNE TABLE PRATIQUE

Très élégante, d'une ligne audacieuse et séduisante, dans un intérieur de style ou moderne, elle met en valeur et fait ressortir les objets placés sur son plateau : fleurs, poste de T. S. F., vase, aquarium, etc.

Le matin, elle permet de prendre le petit déjeuner au lit dans une position très confortable.

Aux repas, elle facilite le service et, à 5 heures, « AMBIANCE » devient une agréable table à thé.

La forme de son pied lui permet de s'avancer au-dessus d'une table, d'une chaise, d'un lit, d'une commode, et son plateau démontable instantanément en fait une table facile à placer dans les appartements modernes, où l'espace est souvent restreint.



Dans un bureau, « AMBIANCE » reçoit le téléphone, une machine à écrire, un bottin, des dossiers qui encombrant toujours les tables.

Dans un magasin, « AMBIANCE » présente les articles et attire l'attention des clients.

Dans un salon d'attente, « AMBIANCE » se déplace avec des journaux, hebdomadaires, etc.

Dans les cliniques et les hôpitaux, « AMBIANCE », par sa forme avancée, permet à chaque malade de prendre les repas confortablement installé, lui laissant l'entière liberté de ses mouvements.

« AMBIANCE », une table roulante, pratique, d'une stabilité à toute épreuve ; une présentation impeccable.

Montée sur roulements à aiguilles garnis de caoutchouc, « AMBIANCE » se déplace sans bruit.

Prix : 4 500 fr., emballage gratuit, port en sus.

Expédition contre mandat ou chèque bancaire à la commande.

C. P. L. M.

188, rue d'Alésia, Paris (XIV^e).
Tél. Lec. 80-52 et Vau. 88-41.

DESSINATEURS INDUSTRIELS

formés rapidement au Cours MANCEAU, 38, rue de Liège, Paris-8^e. Eur. 59-49. Le jour. Le soir. Le samedi. Dessinateurs d'études. Exécution. Calqueurs. Détaillants.

LE SIÈGE EN TUBE
M^{ou} G. Mons, 41, r. Paradis, Paris-X^e
Fauteuils et Tabourets.
Chaises de bureaux et magasins.
Tables de stand et réception.
Chaises de caisse et dactylo.
Tabouret de Bar, Dessin, Atelier.
Ensemble de bridge pliant.
Provence 11-06.

UNE INNOVATION DANS LE PLANNING

Spécialiste de la fabrication des plannings et de leur application dans les entreprises, C. O. D. I., déjà bien connu par ses modèles de planning articulés, a réalisé de nouveaux modèles perfectionnés : les plannings C. O. D. I. TYPE DUPLEX.

Grâce à leurs dispositifs de glissières et de gouttières jumelées, ces modèles offrent des avantages pratiques considérables sur tous les autres types actuellement en usage.



Des rubans mobiles s'allongent ou se raccourcissent dans les glissières, PAR SIMPLE PRESSION SUR UNE TIRETTE.

L'ensemble de ces rubans forment sur le tableau une succession de traits de couleurs vives. Ces rubans sont superposables de telle sorte que dans la même glissière on peut obtenir, si on le désire, deux traits successifs de deux couleurs différentes. Ils sont immédiatement interchangeables.

La gouttière qui sépare deux glissières supportant les rubans permet l'insertion d'échelles, de bandes fixes

de dimension et de couleurs variées, ainsi que d'index.

Le DUPLEX se réalise en tous formats.

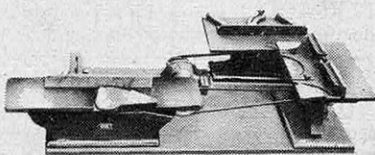
On conçoit que, grâce à cette multiplicité de moyens, on puisse présenter des graphiques très suggestifs et parfaitement visibles même à distance.

Des réalisations techniques qui n'auraient pu être obtenues avec les plannings classiques, ont pu l'être avec ces nouveaux modèles DUPLEX.

La complexité des éléments projetés n'empêche pas la clarté du graphique.

Exemple d'applications : stock, approvisionnement, commandes, situation des ventes, avancement des travaux, situation générale de l'entreprise, et, en général, comparaison des résultats entre eux par rapport à des prévisions ou des résultats.

Très nombreuses références.
SALLE DE DEMONSTRATION ET BUREAU TECHNIQUE, 77, rue de Prony, PARIS (XVII^e).
Tél. : Wagram 52-93.



Pour 60 fr. (franco 80 fr.) les 100 pages du livre « LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS » vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonnez pas.

15 MODÈLES EXCEPTIONNELS

- Scie circulaire à 3 220 fr.
- Dégau 150 mm. à 7 475 fr.
- Dégau 230 mm. à 10 580 fr.
- Toupie à 6 267 fr.
- Tour à 3 450 fr., etc.

GARANTIE TOTALE ET ILLIMITÉE
PLUS DE 15 000 MACHINES EN SERVICE
PLUS DE 1 000 ATTESTATIONS ENTHOUSIASTES

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances, franco contre demande avec timbre à
SEMIS (Machines AHOR), 25 bis, rue Emile-Duclaux, SURESNES (Seine).

CONSTRUISEZ UN BATEAU HYDRAILÉ

avec nos plans et pièces détachées.



L'HYDRO-FIN « vole » par-dessus les vagues, cependant que des palpeurs de surface articulés règlent l'angle d'attaque des hydrails avant. Pas de roulis, pas de résistance d'eau, on décolle comme dans un hydravion.

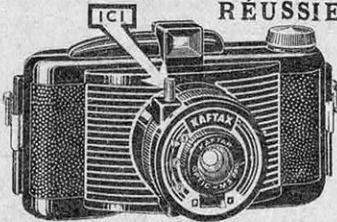
Voir *Science et Vie*, n° 377.
Une, deux, quatre, ou seize places.
Jeu de dessins complet : 1 ou 2 places : 3 000 fr. Ecrivez d'abord
HYDROFIN, COWES, ENGLAND.

COMPAS RÈGLES A CALCULS CHAMBRECLAIRE



Ttes fournitures pour Dessin et Peinture.
BERVILLE,
18, rue La Fayette,
Paris (9^e).
Catalogue n° 12.

APPUYEZ UNE PHOTO RÉUSSIE



KAF TAX 6 x 9
Prix : 1450 fr.

vous permet, sans aucune expérience, d'obtenir des résultats comparables à ceux que vous n'aurez qu'avec des appareils plus coûteux.

OPTIQUE calculé scientifiquement ● 2 Diaphragmes ● ECRAN coloré incorporé dans l'appareil ● Boîtier blindage métallique.

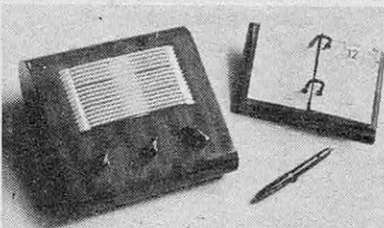
ET POUR LES AMATEURS DU PETIT FORMAT :



SIDAX
Prix : 950 fr.
PHOTO-BRACELET APPAREIL DE POCHE.

Demandez la notice gratuite N° 12, aux **Ets KAF TA,** 74, r. de la Fédération, Paris (15^e).

NOUVEAUTÉ SENSATIONNELLE



Grâce aux récentes améliorations en électronique, le **DIAPHONE** vous permettra de communiquer immédiatement dans vos locaux en haut-parleur sans l'aide du secteur. 2 800 communications pour 100 fr. Aussi simple à installer qu'une sonnerie.

Prix du **DIAPHONE** : 17 500 fr.
Documentation n° 10 sur demande aux **ETABLISSEMENTS S. M. G.,** 88, rue de l'Ourcq, PARIS (19^e) (métro Crimée).

DOUBLEZ VOTRE VALEUR APPRENEZ LES LANGUES

Cours anglais, allemand, italien ou espagnol par correspondance ; simples, rapides, complets, professeurs diplômés. Prix imbattables. Réf. doc. gratuite. Cours **ESTAY,** à **EAUZE** (Gers). Timbre.

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, automobiles, tractors agricoles, etc.

COURS TECHNIQUES AUTO, rue du Dr-Cordier, St-Quentin (Aisne). Renseignements gratuits sur demande.

A PROPOS DE L'ENCYCLIQUE HUMANI GENERIS

Lisez : *Paléontologie et Transformisme*, où quelques grands savants exposent le point de vue actuel de la science sur le problème de l'évolution. Collection : « Sciences d'Aujourd'hui ».

Un vol. in-16 jésus, 390 fr. Editions Albin Michel, 22, rue Huyghens, Paris (XIV^e).

UNE SITUATION HONORABLE ET LUCRATIVE

vous est accessible et vous pouvez y prétendre quel que soit votre niveau d'instruction en suivant **CHEZ VOUS** par **CORRESPONDANCE** une préparation appropriée à votre cas **DEMANDEZ L'ENVOI GRATUIT DE LA NOTICE**

- N° 77.650. Toutes classes primaires et second. Préparation aux examens universitaires.
- N° 77.626. Perfectionnement d'orth.
- N° 77.441. Langues vivantes.
- N° 77.427. COMPTABILITE.
- N° 77.429. SECRETARIAT.
- N° 77.435. Sténo-dactylo.
- N° 77.438. Corresp. commerciale.
- N° 77.509. Coupe. Couture et Mode.
- N° 77.511. Dessin.

(Préparation aux C. A. P.)
COURS PAR CORRESPONDANCE
PIGIER, 53, rue de Rivoli. PARIS
Cours sur place à Paris et principales villes de Province

TOUS LES JEUNES

qui aiment l'aviation doivent lire **L'ACTION AERONAUTIQUE**

Organe mensuel.



Diffuse. Instruct. Agit.

ET TOURISTIQUE

Envoi d'un spécimen contre 50 fr. en timbres.

Administrat. : 64, r. Prunier, Bordeaux.

45.000 A 50.000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 "Comptabilité, clé du succès".

Si vous préférez une situation libérale lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat **d'EXPERT-COMPTABLE**

— Aucun diplôme exigé.
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444, "La Carrière d'Expert-Comptable"

ECOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION
PARIS, 4, rue des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

**UNE ORTHOGRAPHE
IRRÉPROCHABLE**

grâce à la méthode individuelle de l'**Institut Pratique d'Orthographe**, appliquée par des professeurs spécialisés. Cours par correspondance. Perfectionnement rapide assuré à tout âge. Demandez, sans engagement, l'envoi discret de la documentation gratuite n° 88 (joindre 1 timbre) à **I. P. O. 19, av. Hoche, Paris (8^e)**.

UN DÉPART ARRACHÉ



**« SURPUISSANCE
MAIS AUSSI SECURITE »**

Tout l'effort de l'ingénieur n'est-il pas de concilier les inconciliables : la **surpuissance**, la **sécurité**.

— Un puissant bolide de course avec la certitude de sécurité d'une mécanique de camion.

Les vastes laboratoires de la plus ancienne fabrique d'accumulateurs viennent de mettre au point, dans leurs deux usines, de nouveaux montages permettant de réaliser pratiquement ce vieux rêve des techniciens.

Le nouveau montage des accumulateurs T.E.M. consiste, tout en conservant la même épaisseur qu'autrefois pour les plaques et partant la même marge de sécurité de fonctionnement, à accroître la puissance, la capacité et la nervosité de la batterie :

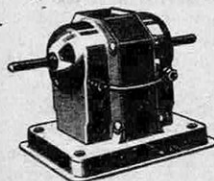
— en augmentant la hauteur des plaques par un nouveau dessin ;

— en permettant une désulfatation plus énergique et plus rapide des plaques par l'emploi de séparateurs en ébonite et d'une grande réserve d'électrolyte.

Signalons enfin que les nouvelles batteries T.E.M. sont équipées de bornes antisels et de nouveaux bouchons en styrolène permettant un retournement éventuel de la batterie sans fuite de liquide.

« T.E.M. CERTITUDE DE LA QUALITE »

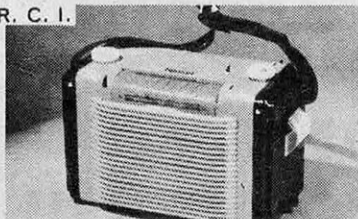
**MOTEURS "JAKY"
pour Bateaux, Locomotives
Télécommandés**



Jouets et petits appareils animés. Notice contre enveloppe timbre. **MOREL, 6, rue Victor-Hugo, à Montrouge (Seine).** Tél. : Alésia 48-87.

COLONIAUX

R. C. I.



Récepteur portable 6 lampes, conçu pour les colonies.

Fonctionne sur piles ou sur le courant secteur.

Possède quatre gammes dont deux bandes d'ondes courtes spéciales aux colonies.

Coffret métallique. Dimensions 21 x 13 x 10. Tropicalisé.



R. A. I.

Récepteur tropical 7 lampes. Fonctionne sur secteur ou sur batterie d'accus 6 ou 12 volts. Quatre gammes dont 3 OC étalées et 1 PO spéciales aux colonies.

Fabrication tropicalisée. Coffret métallique. Dimensions 36 x 18 x 22. Catalogue contre 30 fr. Expéditions directes France et colonies.

S. A. PYPYRUS RADIO
25, bd Voltaire, Paris (XI^e). Roq. 53-31
DEPOSITAIRE du Bloc
REFRIGERATEUR C. P. L. M.

DANS CINQ MOIS

VOUS SEREZ COMPTABLE

(Traitement : 20 000 à 32 000 fr.)

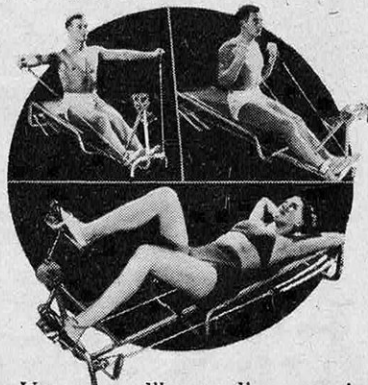
4 MOIS suffisent pour faire de vous un bon *Secrétaire Sténodactylo* (traitement jusqu'à 28 000 fr.) grâce aux célèbres leçons particulières par correspondance de l'**ECOLE PRATIQUE DE COMMERCE**, 31, av. A.-Briand, Lons-le-Saunier (Jura). Immenses débouchés en France et aux colonies.



Demandez sans engagement pour vous la brochure n° 2210 à laquelle sera jointe la plus récente liste d'emplois vacants dans le Commerce, l'Industrie, les Administrations, etc...

GARDEZ UN CORPS JEUNE

Jamais il n'a été plus indispensable de demeurer jeune, alerte, svelte, apte à la lutte de tous les jours. Gardez intact le plus longtemps possible votre capital de jeunesse et de vitalité.



Un quart d'heure d'un exercice agréable que vous ferez chez vous, quel que soit votre âge, vous donnera d'étonnants résultats : galbe des jambes, équilibre harmonieux de tout le corps, réduction de l'embonpoint, affermissement des chairs, étonnante jeunesse corporelle.

Réglable à volonté, silencieux, peu encombrant, **ADAMS TRAINER** est l'appareil idéal pour l'exercice en chambre. Renseignez-vous. Gratuitement, vous recevrez la brochure *Beauté, Santé, Jeunesse*, en écrivant aux Etablissements **ADAMS**, 3, quai Jean-Moulin, Lyon (S. V.).

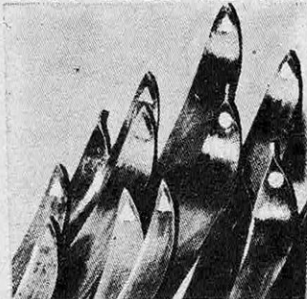
Démonstration à Paris : **ÉTS ROSSI**, 11, rue Molière (métro Palais-Royal).

**ÉCOLE SUPÉRIEURE DE
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE**

84, rue de Grenelle, PARIS (7^e), 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.)

TOUT POUR LE SKI



Tous équipements Sports d'Hiver. Atelier de réparations.

Maison Canadienne, 28, rue des Acacias, PARIS (XVII^e). ETO. 12-20.

L'ÉLECTRICITÉ

est la seule branche qui vous offre des débouchés dans **TOUTES LES INDUSTRIES.**

Sans quitter vos occupations actuelles, devenez rapidement un technicien qualifié en suivant un enseignement conforme aux programmes officiels. Préparation aux C. A. P. de monteurs en installations électriques et d'électriciens (construct. électriques). Gratuitement, le **CENTRE NATIONAL DE FORMATION TECHNIQUE 2 bis, rue Gérard, à Puteaux (Seine)**, vous adressera le détail de ses cours.

DEVENEZ DESSINATEUR

DEVENEZ DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, DÉCORATEUR OU ILLUSTRATEUR

Une maquette d'affiche vaut au minimum 30 000 fr., un dessin de mode pour une couverture de revue vaut de 15 000 à 25 000 fr., un panneau décoratif de dimensions moyennes vaut de 50 000 à 150 000 fr., l'illustration d'un livre vaut de 10 000 à 40 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est qu'il existe en vous des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin.

Chez vous, à temps perdu, au plus bas prix, suivez les cours par correspondance d'une grande école spécialisée. Par la suite, vous serez l'ancien élève d'une école réputée de laquelle sont déjà sortis des dessinateurs de grande valeur.

Demandez-nous notre album documentaire n° S. 409, il vous sera adressé gratuitement.

ACADEMIE DES ARTS MODERNES
Directeur L. K. DERRYX.

Ecole Supérieure de Métiers d'Art, AGREEE PAR LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
66, rue de la Pompe, PARIS (16^e).
Enseignement sur place et par correspondance.

VOULEZ-VOUS UNE SITUATION DANS LA POLICE ?



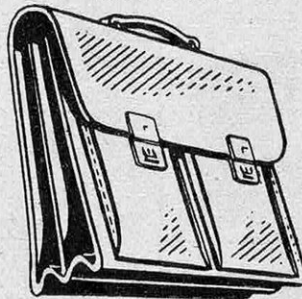
ou connaître tous les emplois d'Etat officiellement vacants et les situations privées accessibles de 16 à 45 ans? Dem. le **MANUEL DES CARRIERES**, n° 466 (gratuit) Document unique. **ECOLE au FOYER**, 39, rue Denfert-Rochereau, PARIS.

AMATEURS...

Si vous savez vous servir d'un fer à souder, si vous êtes débrouillards, écrivez donc à S. M. G. qui vous fournira grâce à une nouveauté sensationnelle, le moyen d'augmenter considérablement vos revenus en vous distrayant.

S. M. G., 88 bis, rue de l'Ourcq, PARIS (19^e) (métro Crimée).

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.

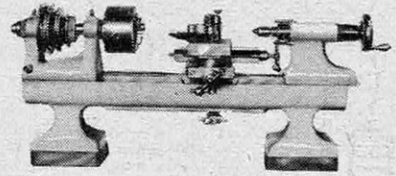
FUTUR COMPTABLE SI TU VEUX, TU PEUX

La comptabilité est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé ?

En quatre mois vous pouvez apprendre la comptabilité chez vous, au moyen de la sympathique Méthode Caténale, sans rien changer à vos occupations habituelles.

Demandez le document gratuit n° 3863. Ecole française de Comptabilité, 91, av. République, Paris. Ne pas joindre de timbres. Préparation aux examens officiels d'Etat.

AVEC LE TOUR DE PRÉCISION "JULSON-1500"



vous n'aurez plus de perte de temps, vous pourrez exécuter vos petits travaux vous-mêmes.

Se recommander aux Établissements "JULSON", 87, rue Adolphe-Thiers, MARSEILLE.

Pour apprendre la RADIO... une seule École :

ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F. 12, r. de la Lune, Paris-Cen. 78-87.

Fondée en 1919, l'E. C. T. S. F. est surnommée à juste titre « La Pépinière des Radios français ».

92 % des candidats reçus aux EXAMENS OFFICIELS sont des élèves de l'École Centrale de T. S. F.

Air-France, la S. N. C. F., les grandes administrations, l'industrie privée, etc., recherchent toujours des techniciens compétents.

N'hésitez pas à demander *Le Guide des Carrières* qui vous sera adressé gracieusement en vous recommandant de notre revue.

Notez également que l'enseignement est donné sur place le jour ou le soir et également par correspondance.

WATERPROOF-STAINLESS

Offre deux grands avantages :
1° Indique le jour du mois.
2° Insensible aux chocs.

Étanche. - 15 rubis. - Antimagnétique. Verre incassable. - Aiguilles lumineuses. **DATOMETRE**, acier inox. 5 340 fr. **DATOMETRE** plaqué or fin 6 460 fr. Avec bracelet plaqué or plus 1 600 fr. **DATOMETRE** dame

plaqué or fin 6 920 fr. Bon de garantie 1 AN, France, envoi contre remboursement plus frais. Colonies : ½ à la com^{de}, reste c. rem^t **ROYAL-FRANCE, PARIS (9^e), 103, SV, rue Lafayette.**

La Chronique

27, rue du Cherche-Midi, PARIS

Succurs. : 90, rue Lévis, PARIS (XVII^e)

GRENIER

Tél. : LIT. 56-45 - C.C.P. : PARIS 1526-49

BRAVO FOCA ! VIVE FOCA !

FOCA travaille pour vous

Et voici une vérité !

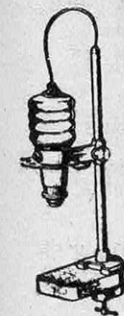
**GRENIER EST LE VRAI
SPECIALISTE DU FOCA**

RIEN N'EST PLUS SIMPLE, NI PLUS INTÉRESSANT QUE DE TIRER OU D'AGRANDIR LES PHOTOGRAPHIES CHEZ SOI

Vous avez dû ramener de vacances de nombreux clichés et vous avez probablement déjà fait tirer chez les professionnels au moins une partie des belles images que vous avez eu le plaisir de prendre. Si vous essayez vous-même de faire des agrandissements, vous serez étonné de voir avec quelle rapidité et quelle joie vous pourrez obtenir exactement ce que vous désirez.

Nous ne pouvons vous donner ici tous les détails au sujet de l'agrandissement, mais vous trouverez tous les renseignements d'ordre pratique dans notre petite brochure « L'agrandissement facile ». Amateurs 24x36, nous voulons vous parler ici des différents matériels que nous préconisons. Il existe pour le petit format des agrandisseurs très bon marché. Le Sommar qui se fixe sur une table est parfaitement rigide, donne un bon éclairage et permet d'utiliser votre appareil Sem Kim, Baby Sem, Otonbloc, Orenac, Lynx, Gallus, etc... comme optique (5.890 fr.). Si votre appareil n'est pas dans cette catégorie ou n'a pas l'objectif enlevable, vous pouvez vous procurer le modèle Standard avec objectif 3,5 de 50 mm. (8.150 fr.).

Si vous tenez à faire des agrandissements de grand format, il est préférable de prendre un agrandisseur avec plateau. Le modèle Lynxa Film est fort bien, (12.560 fr. avec objectif). Enfin, si vos disponibilités sont suffisantes, vous devez vous intéresser aux agrandisseurs dits automatiques.



Le Lynxa automatique fonctionne parfaitement et ne vaut que 21.230 francs. Fabriqué en plus grande série, l'agrandisseur Méopta, 30.240 fr., est très intéressant. Enfin, dans la technique la plus poussée, l'agrandisseur que nous considérons comme le meilleur du monde est l'agrandisseur Foca (66.200 fr.).

AMATEURS 6x6. — Ceux qui font des agrandissements 6x6 doivent choisir entre les modèles d'agrandisseurs suivants : Lynxa 6x6 avec objectif, 16.280 fr. ou Méopta automatique, 31.397 fr. L'éclairage impeccable du laboratoire sera avantageusement donné par une ampoule verdâtre (205 francs).

Le châssis margeur permet, sans précautions spéciales, de tenir part le papier et, d'autre part, d'obtenir des marges blanches régulières autour de l'image. Ces margeurs existent en plusieurs tailles et nous vous en proposons de très pratiques, à marges variables, aux prix suivants :

9x14	: 1.142 fr.
13x18	: 2.715 fr.
18x24	: 3.825 fr.
24x30	: 4.284 fr.

Lorsqu'on tire des agrandissements un peu grands (au delà de 7x10 cm.) les cuvettes sont indispensables ; les plus solides en acier inoxydable :

13x18	: 610 fr.
18x24	: 860 fr.

Les cuvettes en matière moulée Kodak sont plus légères :

13x18	: 380 fr.
18x24	: 455 fr.
24x30	: 685 fr.

Faites confiance aux produits qui ont fait leur preuve. Pour le développement des papiers, utilisez le Quinolol liquide, concentré.

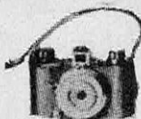
Si votre temps est moins compté, utilisez le produit en poudre Métilor.

Pour le fixage, le Durofix présente de grands avantages sur l'hyposulfite classique, car celui-ci permet de gagner environ une heure sur la totalité du temps des manipulations et donne une sûreté absolue quant à la conservation de l'épreuve.

Pour que tout soit terminé en une soirée, nous avons pu faire fabriquer des glaceuses double face, format 22x27, c'est-à-dire permettant de sécher une quinzaine d'épreuves 7x10 en cinq minutes. Prix : 2.870 fr.

Nous sommes heureux de pouvoir présenter aux amateurs un accessoire de très bas prix (939 fr.), le Vérificateur Ama, qui permet une mise au point sur le grain du film. Il permet d'étudier la qualité de ce grain. En effet, associé à l'objectif de l'agrandisseur, c'est un véritable microscope, d'un grossissement de l'ordre de cent fois.

La photo
ci-dessous
a été prise



avec le WEEK-END

M. Grenier considère cet appareil petit format, qui ne coûte que 4.800 fr., comme un miracle de la technique moderne.



Très intéressant : les brochures

Nous avons édité les trois brochures suivantes : « A goût classique, solution classique », « Petit Format, solution du présent et de l'avenir » et « Devenez cinéaste amateur ». Ces brochures viennent s'ajouter aux trois déjà connues : « L'agrandissement », « Le Développement facile », « Tirez vous-même ».

Ces brochures sont en vente 50 fr. pièce ; entre les pages, vous trouverez un bon de remboursement valable pour tout achat de 2.000 fr.

Si vous nous commandez les trois brochures à la fois, nous les facturons 120 fr. les trois. Si vous êtes bon client de la maison, nous nous ferons un plaisir de vous les offrir.

Tous les abonnés de « Petit Format » ont attendu fort long-

temps le numéro 12. Maintenant notre revue « Petit Format » paraîtra régulièrement et s'améliorera de jour en jour. Nous penserons toujours plus à la pratique qu'à la théorie lors de la rédaction des textes.

L'abonnement de « Petit Format » qui correspond à cinq numéros par an est de 250 fr. ; dans chaque numéro se trouve un bon de remboursement de 50 fr. correspondant à un achat de 2.000 fr. de matériel. Pour ceux qui s'abonneront avant le 1^{er} janvier 1951, nous leur offrirons trois brochures choisies parmi les six que nous avons citées précédemment.

Les prix donnés ci-dessus sont ceux valables à la date du 10 septembre 1950, taxe locale comprise.

LA MAISON GRENIER ET LE TRAVAIL PHOTOGRAPHIQUE

Quelques mois après l'inauguration de la Maison Grenier, en 1933, M. Grenier a compris qu'une bonne maison de photographie ne pouvait pas exister sans un laboratoire attaché à la maison. Après de nombreuses modifications et changements, le laboratoire Grenier actuel peut être cité comme modèle.

Pour le développement, nous tenons compte des différentes marques de films et les films petit format subissent un traitement de faveur. Depuis le mois de juillet, ayant constaté la vogue de plus en plus grande du plus grand des petits formats 6x6 et, d'autre part, le peu de qualité de la généralité des travaux que nous voyions venir d'ailleurs, nous a incité à traiter avec autant de soins le format 6x6 que le film 24x36.

Les tirages d'agrandissements standards et de grands formats sont toujours très soignés et donnent satisfaction aux clients les plus difficiles.

Nous nous chargeons aussi de tirer des diapositives 24x36 d'après les films négatifs 24x36. Nous pouvons également faire le même travail d'après les clichés 6x9 ou 6x6. Enfin des films en couleur montés sous carton, tels que les Kodasides, on peut tirer les négatifs noirs qui permettent ensuite de faire autant d'agrandissements noirs et blanc que l'on désire.

Nous avons d'ailleurs réuni dans notre brochure « Petit Format » toutes les indications à ce sujet.

LISTE D'OCCASIONS

Nous avons à votre disposition une liste d'appareils d'occasion que nous avons rangés en trois catégories :

1^o Appareils assez usagés dont nous ne garantissons pas le fonctionnement, mais qui sont utilisables ;

2^o Appareils un peu défraîchis, mais d'un fonctionnement impeccable. - Garantis un an.

3^o Appareils état neuf. - Garantis un an.

Cette liste ne comprend pas la totalité des articles d'occasion que nous avons, car ils sont tellement nombreux et tellement variés qu'il est difficile de la tenir à jour.

Les amateurs peuvent ainsi trouver chez nous des articles très spéciaux qu'ils recherchent depuis longtemps.

*La maison Grenier s'agrandit. C'est aujourd'hui
une maison-pilote qui n'a pas son pareil ailleurs.*

QUELQUES PERSONNALITÉS DU JURY ARTISTIQUE DE L'ÉCOLE



HENRI BOUCHARD
MEMBRE DE L'INSTITUT



VAN HASSELT
MEMBRE DE L'INSTITUT



PAUL JOUVE
MEMBRE DE L'INSTITUT



JACQUES BERTRAND
GRAVEUR



CROQUIS DE NOTRE ÉLÈVE J.S. DE LILLE



Cette proposition sensationnelle vous vient des Etats Unis

voulez-vous savoir si vous réussirez dans le

dessin?

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

DÉCIDEZ-VOUS A COUP SUR

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

★ Profitez immédiatement de cette offre!

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

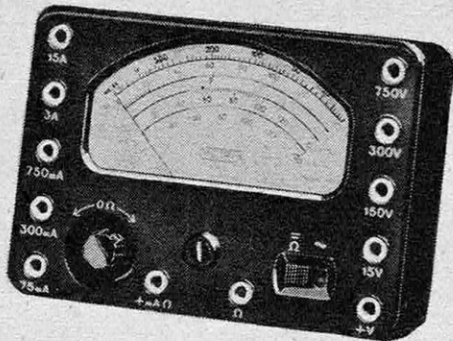
Envoyez-nous simplement votre nom et votre adresse à l'une des deux adresses ci-dessous à votre choix. Inutile de joindre timbre ou argent, notre service est

gratuit

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Avenue de G^e Bretagne MONTE-CARLO SERVICE B110 49 bis, Avenue Hoche PARIS 8^e

CONTRÔLEUR de poche 451



NOUVEAU, PRÉCIS, ROBUSTE ET BON MARCHÉ !
Tous les techniciens le posséderont bientôt
19 SENSIBILITÉS...

- RÉSISTANCE INTERNE 400 ohms par volt.
- TENSIONS 15, 150, 300, 750 volts, continu et alternatif.
- INTENSITÉS 75, 300, 750 milliampères - 3, 15 ampères, continu et alternatif.
- OHMÈTRE 0 à 5.000 ohms - Prise pour shunts extérieurs jusqu'à 750 ampères.
- BOÎTE ADDITIONNELLE 1.500, 3.000, 7.500 volts.

NOMBREUSES AUTRES FABRICATIONS - Demandez la documentation S. V. 750

COMPAGNIE GÉNÉRALE de MÉTROLOGIE

S. A. R. L. au capital de 6.500.000 frs
Tél. 8-61
Télog. Métrix



Siège social :
Chemin de la Croix-Rouge
ANNÉCY
(Haute-Savoie)

Agent, Paris, Seine, S.-et-O. : R. MANÇAIS, 15, Fg Montmartre, PARIS - Pro. 79-00

MÉCANICIENS AUTO
RATTRAPEZ LE TEMPS PERDU



Gagnez plus, améliorez votre situation ou votre affaire, en mettant à jour vos connaissances.

Perfectionnez-vous, devenez un vrai spécialiste qualifié et « à la page », rapidement, chez vous, sans déranger vos occupations.

Vous le pouvez par une méthode très sérieuse, toute récente et essentiellement pratique, servie par de grands professionnels « actifs », et qui traite de toute l'automobile actuelle : marques françaises et étrangères, tourisme, poids lourds, Diesel, tracteurs, mécanique, électricité, réparations, dépannage, entretien, organisation, etc.

Résultat garanti - Essai sans frais

Services de renseignements techniques, documentation professionnelle, placement...

Dossier explicatif illustré n° 4306 gracieusement sur demande (préciser pour professionnel ou pour débutant) à l'É. T. N., l'École spéciale d'Automobile, 20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e) ou, en Suisse, Gorges, 8, NEUCHÂTEL.

Devenir Ecrivain... est possible à tous ceux qui ont assez de volonté pour s'y préparer

Les auteurs les plus célèbres étaient une fois des gens comme vous, dominés par une poussée instinctive d'écrire. Tout ce dont vous avez besoin n'est que la technique pour écrire vos pensées d'une manière professionnelle.

VOUS POUVEZ ESPÉRER...

Car il existe une méthode dont l'unique but est de vous donner une véritable formation professionnelle. Vous verrez votre personnalité s'affirmer, votre vocabulaire s'enrichir, votre style devenir l'expression exacte de votre pensée.

GRATUIT. Demandez aujourd'hui même un exemplaire gratuit de "Art d'Écrire". Vous y trouverez toutes les réponses que vous pourriez vous poser sur votre avenir d'écrivain. Ce sera peut-être pour vous le début d'une vie nouvelle, plus passionnante et plus prospère.



Ce que j'ai le plus apprécié dans le Cours A.B.C. de rédaction littéraire c'est l'importance donnée au plan".
Pierre Benoit
Académie Française

ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION E. 47
12, R. Lincoln, Ch.-Élys., Paris-8^e

Veuillez m'envoyer sans engagement de ma part, votre brochure "L'Art d'Écrire" (Ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

Nom

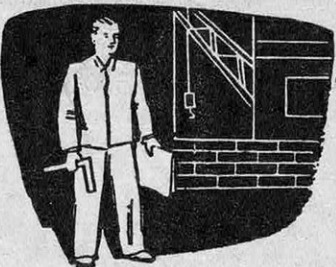
Adresse

Pour la Belgique : 18, R. du Méridien, Bruxelles

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.
- Bâtiment
- Électricité

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

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE - SAINT-LOUIS (Ht-Rhin)

Toujours MIEUX !

A son choix de 130 modèles acier, plaqué or ou or massif, de 2.900 Frs (ancre 15 rubis) à 89.000 Frs., DIFOR ajoute cette sensationnelle montre ANTI-CHOCS, 19 RUBIS, ÉTANCHE et LUMINEUSE.

Carillons, pendulettes, réveils. Choix considérable de bijouterie or et orfèvrerie.

Références dans 37 pays. Trois garanties.

Catalogue photographique, 56 PAGES, GRATUIT, sans engagement, par retour du courrier. Bien indiquer le nom de ce journal.



D.S.V. Pub. I.N.A.

DIFOR

Éts. DIFOR, BESANÇON (Doubs)

JEUNES GENS,

Orientez votre avenir vers les carrières techniques du

BATIMENT et des TRAVAUX PUBLICS

Alors que d'autres branches de l'industrie sont déjà touchées par le chômage, dans le bâtiment et dans les travaux publics, il y a 40 années de travail à plein.



N'hésitez pas puisque, tout en continuant vos occupations, vous pouvez, grâce à des **cours par correspondance** spécialisés, devenir dessinateur, métreur, conducteur de travaux. L'École diffuse également des **cours sur place**. Demandez la notice 33 gratuite.

École Professionnelle B.T.P.
2, bd Decros, **LES LILAS (Seine)**

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^e

**Une Situation
d'avenir en étudiant
chez soi**

- CALQUEUR
 - DÉTAILLANT
 - DESS. D'EXÉCUTION,
 - PROJETEUR
- (Tous les C. A. P. de la métallurgie.)

DESSIN INDUSTRIEL



- DU MONTEUR....
- ...AU SOUS-INGÉNIEUR
- ÉMISSION-RECEPTION.
- (G. 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

AUTOMOBILE

BROCHURES
GRATUITES
DÉTAILLÉES sur
demande à l'

MÉCANICIEN
— PILOTE
— AVIATEUR

AVIATION



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 8, RUE D'UZÈS - PARIS (2^e)

CORRESPONDANT POUR LA BELGIQUE : Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE - Province de NAMUR

...Visage net jusqu'au soir



...plus de souffrance en vous rasant !

Plus de boutons ni de rougeurs : Avec Rasoline vous vous rasez vite et de très près. Son huile d'amandes douces supprime catégoriquement le feu du rasoir - adoucit la peau, la rend nette et fraîche. Supprimez eau, blaireau, savon en vous "rasolinant" au lieu de vous raser !

Rasoline, la plus économique des crèmes à raser, moins vous en mettez, mieux vous vous rasez.

Rasoline

MOLINARD

21, RUE ROYALE, PARIS * GRASSE (ALPES-MARITIMES)



Vous n'avez
pas
besoin
d'être
un
"dur"

pour occuper
dans la vie la
place qui vous
revient. Le suc-
cès appartient
aux subtils -
soyez donc un
subtil...

Le Jiu-Jitsu arme subtile :

Insoupçonnable à première vue, elle est efficace, rapide, souple et terrible. Une arme cachée - aussi bien physique que mentale - qui surgit à l'instant précis et frappe sans réplique.

DYNAM JIU-JITSU

avec l'aide des plus célèbres ceintures noires de France diplômées par le Maître Kawaishi, vous inculque graduellement, jusqu'à maîtrise complète, les principes et les connaissances de cet art passionnant qu'est le Jiu-Jitsu. Grâce à **Dynam Jiu-Jitsu** vous travaillerez seul, vous étudierez, dans le silence et le secret, les règles qui vous rendront plus redoutable que le plus impressionnant fier-à-bras et plus habile que l'arriviste le plus roué.

DYNAM JIU-JITSU

vous mène directement au succès à travers un domaine où vous vous perdriez sans guide.

Demandez dès aujourd'hui, à l'aide du bon ci-joint, la brochure gratuite de documentation illustrée. Elle vous ouvrira des horizons insoupçonnés.



GRATUIT

Veillez m'adresser, sans engagement de ma part votre brochure illustrée gratuite n° 311 Le DYNAM JIU-JITSU. Ci-joint 4 timbres à 15 Frs pour frais d'envoi. (Union Française et Etranger : coupon-réponse international de 100 Frs).

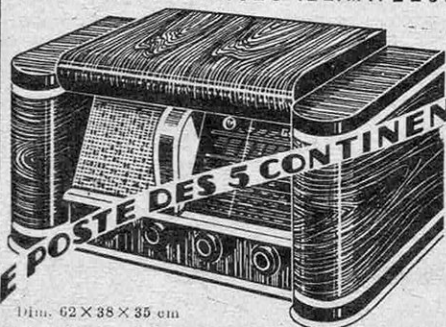
DYNAM INSTITUT - 25, rue d'Astorg - PARIS-8^e

NOM

ADRESSE

L'AMÉRIQUE SURCLASSÉE " BAND SPREAD "

2 RÉCEPTEURS Métropolitains et Coloniaux
AUX PERFORMANCES ILLIMITÉES!



Dim. 62 x 38 x 35 cm

7 LAMPES H. F. - 9 GAMMES et 10 LAMPES PUSH PULL - 10 GAMMES à partir de 13 m. 8 bandes O. C. étalées + P.O. et G.O. - 21 circuits accordés - Cerveau électronique - Haute fidélité et relief musical
PLUS DE 300 STATIONS REÇUES AVEC LA PRÉCISION DU RADAR
PRIX IMBATTABLES GARANTIE 3 ANS
DOCUMENTATION ILLUSTRÉE 16 PAGES - Réf. 222 avec schémas détaillés et réalisation descriptive, par **Géo MOUSSERON**. Joindre 30 fr. entim. Env. documentation Colon. par avion. Joindre 275 fr. - Fournisseur des P.T.T. Préfectures, S.N.C.F., gr. Adminis. VENTE À CRÉDIT POUR PARIS - EXPÉDITIONS FRANCE ET COLONIES

RADIO - SÉBASTOPOL
100, Bd SÉBASTOPOL, PARIS

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)
FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI-MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés: Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Ajustage, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie et d'Électricité, Dessin.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment,

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur. Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BATIMENT Cours de Commis, Métreurs, et Techniciens.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie Industrielle.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur Technicien, Sous-Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation aux Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens d'Aéronef et de Pilote. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique et d'Ingénieur Militaire des Travaux de l'Air.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort et d'Officiers Mécaniciens de l'Air, Recrutement d'Élèves Pilotes.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe au Brevet d'Officier Mécanicien de 2^e et 3^e classe.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

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 d'un million de logements à partir de 1950 à la cadence de 200 000 par an.

Participez à la **CONSTRUCTION DES BATIMENTS** en préparant par correspondance les **C.A.P.** — Dessinateur du Bâtiment — Dessinateur d'architecture — Constructeur ciment armé — Métreur — 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.)

TRIOMPHEZ

en suivant les cours par correspondance de la célèbre
ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les maîtres les plus éminents, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement, vous feront faire chez vous, plus rapidement que par tout autre moyen, des études générales ou techniques et vous prépareront à l'examen ou à la profession de votre choix.

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, l'industrie, la politique, les arts. **Demandez l'envoi immédiat et gratuit de la brochure qui vous intéresse en indiquant le numéro.**

- | | |
|--|---|
| N° 3021. Toutes les classes du 2° degré ; Brevet du 1 ^{er} cycle ; Baccalauréats. | N° 3035. Radio : Certificats de radio de bord (1 ^{re} et 2 ^e classes). |
| N° 3025. Toutes les classes du 1^{er} degré ; Brevets, C. A. P. | N° 3039. Cours de couture (la robe, le manteau, le tailleur) et de lingerie : Certificats d'aptitude professionnelle. |
| N° 3031. Droit ; Licence ès lettres. | N° 3023. Carrières des P. T. T. et des Travaux publics. |
| N° 3029. Cours d'orthographe. | N° 3028. Écoles d'infirmières et assistantes sociales, Écoles vétérinaires ; Ecole milit. Saint-Cyr. |
| N° 3034. 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. | N° 3032. Dunamis (Culture mentale pour la réussite dans la vie). |
| N° 3038. Formation scientifique (Mathématiques, Physique, Chimie). | N° 3027. Initiation aux grands problèmes philosophiques. |
| N° 3022. Dessin industriel. | N° 3036. Phonopolyglotte (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque). |
| N° 3030. Industrie : Préparation à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle. | N° 3024. Dessin artistique et peinture : Croquis. Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, etc. |
| N° 3026. Comptabilité, Sténo-Dactylo : Préparation à toutes les carrières du commerce ; C. A. P. d'employé de bureau, d'aide-comptable, de sténo-dactylo, etc. | N° 3033. Toute la musique : Théorie, Solfège, Dictées musicales, Histoire, Étude des genres. |

Plusieurs milliers de brillants succès aux examens officiels.

Parmi les carrières auxquelles prépare par correspondance l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, il convient de faire une place particulière à la

CARRIÈRE DE COMPTABLE

qui tente aujourd'hui, à juste titre, de nombreux jeunes gens et jeunes filles à qui elle offre les plus belles perspectives d'avenir.

Pour être prêt à occuper un poste d'**Aide-Comptable**, pour acquérir les connaissances nécessaires à un **Comptable**, pour devenir **Chef Comptable** et peut-être un jour **Expert-Comptable**, suivez chez vous, sans vous déplacer, sans renoncer à aucune de vos activités, le cours par correspondance.

Argos-Comptabilité

La **Méthode Argos** vous permettra d'acquérir en moins de temps et avec plus d'assurance que n'importe quelle autre méthode une solide formation professionnelle. Cette formation ne devant rien à la routine, vous pourrez constamment la perfectionner, l'adapter aux nécessités nouvelles de votre situation, aux progrès de la science comptable.

La **Méthode Argos** supprime les difficultés que certains enseignements surannés ont peut-être accumulées sous vos pas et qui vous ont fait croire à tort que vous manquiez d'aptitudes.

Elle vous exposera dans des **entretiens familiaux**, dans un langage clair et vivant, des **cas concrets** que vous pourrez immédiatement comprendre. Elle ne vous proposera que des **exercices attrayants** dont vous verrez tout de suite l'intérêt pratique et dont chacun vous fera réaliser de nouveaux progrès.

Toute perte de temps vous sera soigneusement épargnée.

Vous travaillerez sous la direction des spécialistes les plus éminents, que vous aurez la faculté de consulter personnellement.

Par son efficacité pratique incomparable, par sa rapidité sans égale, par son prix très modéré, la **Méthode Argos** est, à tous égards, la plus avantageuse.

Elle constitue, pour qui le désire, le point de départ de la préparation la plus efficace au **Certificat d'aptitude professionnelle d'Aide-Comptable** (qui peut être abordée sans aucun diplôme, avec une bonne instruction primaire) et au **Brevet professionnel de Comptable**, ce dernier exigé pour faire partie de l'Ordre des Comptables agréés et Experts-Comptables.

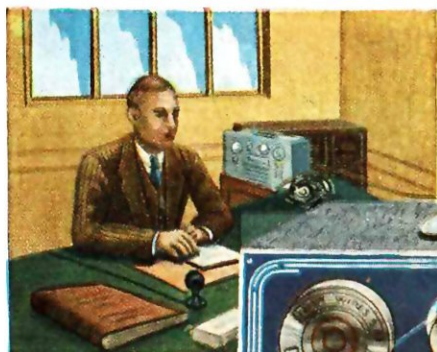
Renseignements détaillés dans la brochure n° 3026 que vous recevrez gratuitement sur demande adressée à l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, 16, rue du Général-Maillet, Paris (16^e).

FIDÈLE, SIMPLE ET SUR

Peu encombrant, si pratique et tellement utile

ERFIL

Complément indispensable d'un équipement de bureau moderne, dicte automatiquement et reproduit à distance par télécommande (jusqu'à 100 mètres).



Démonstrations
sur demande



Préparations et répétitions de plaidoiries, textes, partitions, etc...
Toutes applications didactiques. Tests médicaux et pédagogiques.
Sonorisations de films muets ou d'amateurs. Tous enregistrements
sonores et communications téléphoniques. Conseils d'adminis-
tration, cours, conférences, reportages, rapports, etc. Public-
address et publicité à poste fixe ou sur véhicule.

Mécanique de haute précision. Monocommande de manœuvre.
Télécommande enreg.-repr. Répétitions par pédale. Marche
continue ultra-silencieuse. Utilisation illimitée du fil par efface-
ment intégral. Haute fidélité sonore (± 2 Dbs de 100 à 7 500
périodes). Coefficient de pleurage inférieur à 1%. **Interchan-
geabilité immédiate des bobines.**

ERFIL

FOURNISSEUR DE LA PRÉSIDENTE DU CONSEIL ET DES GRANDES ADMINISTRATIONS
107, boul. Pereire, PARIS (17^e) — Tél. : CAR. 89-35 et la suite

NOS AGENCES DU SUD-EST

L Y O N :
Éts Pierre Palais, 23, quai du Général-Sarrail.
G R E N O B L E :
Éts Chabert, 12 bis, rue Parmentier.
R O M A N S :
Éts Vernay 18, rue Saint-Nicolas.

M A R S E I L L E
La Mécanographie générale, 19, rue Paradis.
CLERMONT-FERRAND :
Éts Fontvieille, 5, place Delille
Autres agences France et Colonies) sur demande.