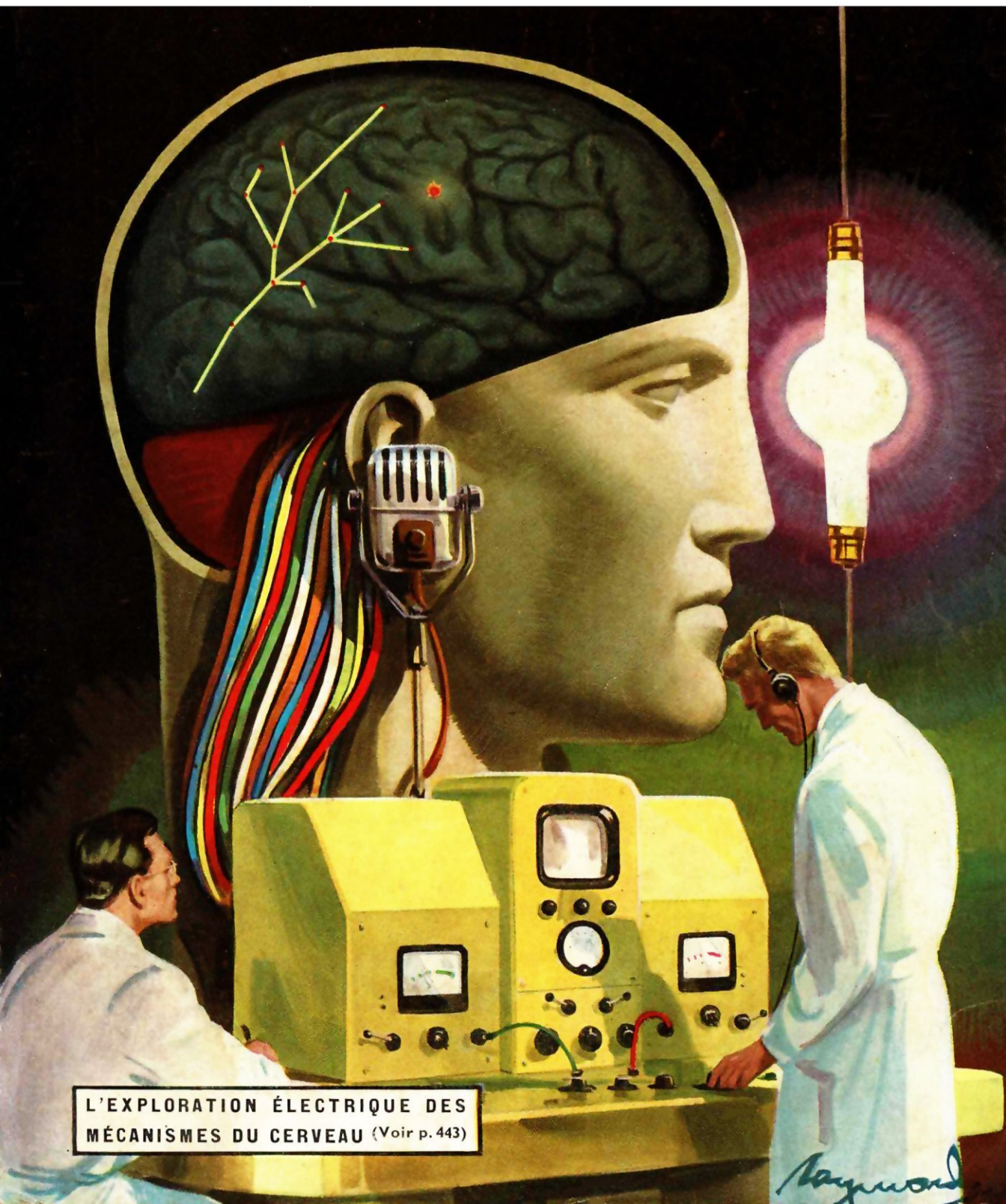


SCIENCE ET VIE

JUIN 1953

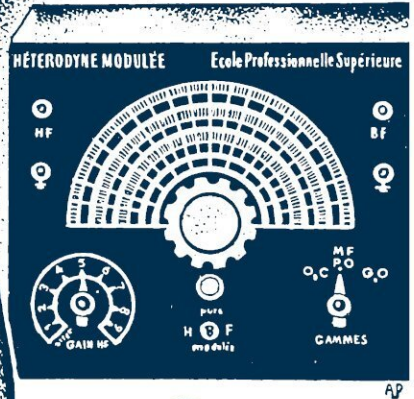
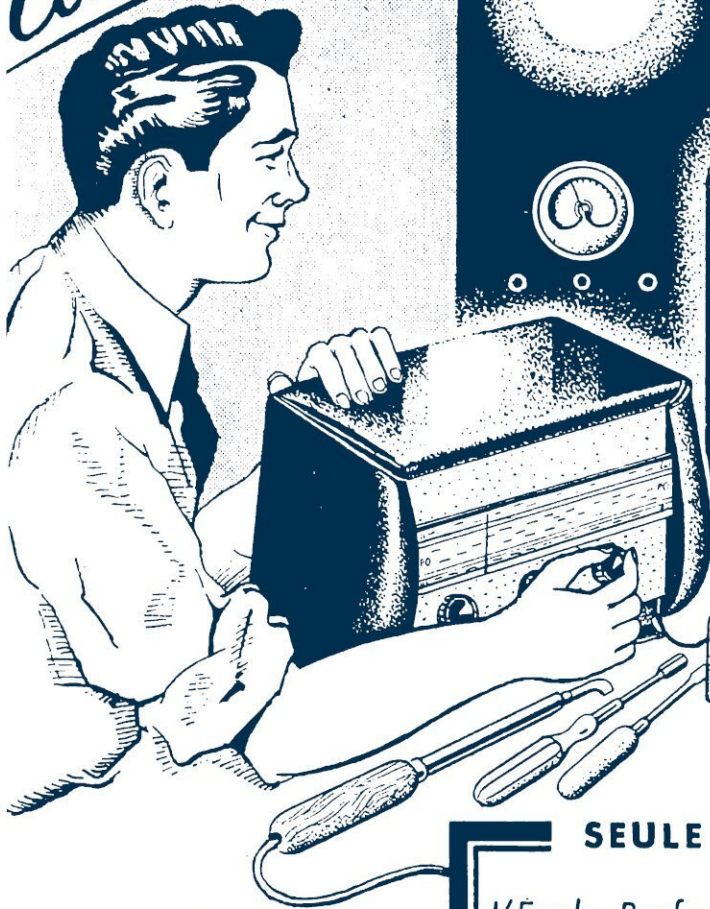
N° 429

100 FRANCS



L'EXPLORATION ÉLECTRIQUE DES
MÉCANISMES DU CERVEAU (Voir p. 443)

Comme en Amérique!



SEULE EN FRANCE

Quelle que soit votre résidence : France, Colonies, Étranger, demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous la documentation gratuite accompagnée d'un échantillon de matériel qui vous permettra de connaître les résistances américaines utilisées dans tous les postes modernes.

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

Autres préparations : Automobile, Aviation, Dessin Industriel, Comptabilité

L'École Professionnelle Supérieure
DONNE A SES ÉLÈVES
**UN VÉRITABLE LABORATOIRE
RADIO - ÉLECTRIQUE**

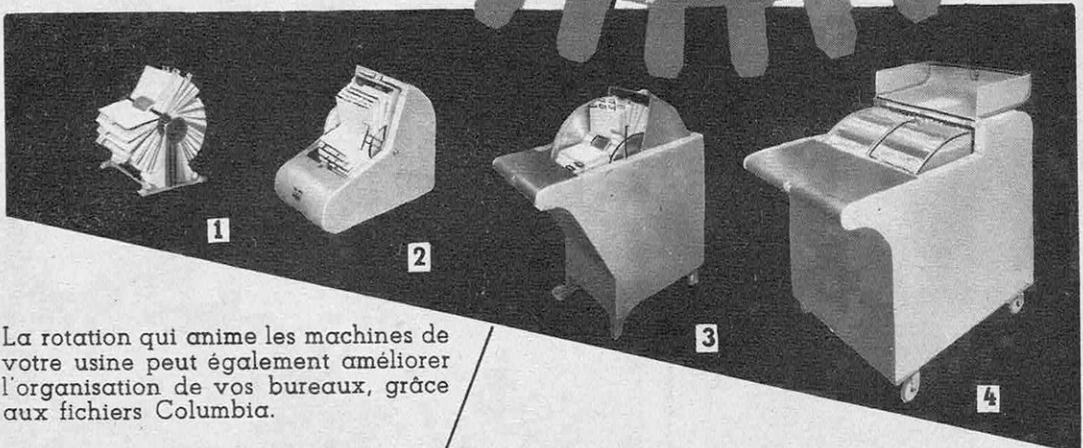
AVEC LES SCHEMAS DE TOUS LES POSTES CONSTRUITS EN FRANCE.
AINSI DÈS LE DÉBUT DE VOS ÉTUDES VOUS POURREZ
ENTREPRENDRE LE MONTAGE, LE DÉPANNAGE ET LA
MISE AU POINT DE N'IMPORTE QUEL POSTE **RADIO**.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS. VII^e

LE PROGRÈS

est sorti de la ROTATION

Reynes.



La rotation qui anime les machines de votre usine peut également améliorer l'organisation de vos bureaux, grâce aux fichiers Columbia.

Columbia
FICHIERS ROTATIFS

Demandez à votre Secrétaire de téléphoner et, dès demain, un Technicien viendra étudier avec vous le problème particulier de votre organisation.

- 1** **MIDJET** : indispensable comme répertoire de téléphone, tarif, fichier de renseignements, il permet de classer 525 fiches au format. H. 75 ; L. 125 mm.
- 2** **TOPPER** : fichier peu volumineux, il offre immédiatement ses 1.750 fiches. Accrochées à un rail, les fiches sont indéclassables.
- 3** **SPINNER** : ce classeur rotatif est constitué par un tambour portant un rail sur lequel des fiches encochées sont fixées. Avec ce matériel, vous écrivez sur les fiches sans les enlever. Capacité : 3.000 fiches. Format : H. 142 ; L. 200 mm.
- 4** **ROLLING** : d'une conception révolutionnaire, ce fichier permet d'utiliser les documents en service sans les encocher. Il est construit pour tous les formats et avec des capacités allant de 3.000 à 30.000 fiches.

20, RUE THÉODORE-DECK, PARIS-XV — LECourbe 46-57 et 42-80

Il n'est pas TROP TARD

pour commencer chez vous

les études les plus profitables

grâce à l'enseignement par correspondance de l'École Universelle, la plus importante 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. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- Br. 69.181 **Toutes les classes, tous les examens : second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses, entrée en 6^e ; — 1^{er} degré, de la section préparatoire (classe de 11^e) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C.E.P., Brevets, C.A.P. ; — **Classes des Collèges techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Bacc. technique.**
- Br. 69.099 **Licence ès lettres** (tous certificats), **Propédeutique**, Agrégations littéraires et C.A.E.S.
- Br. 69.190 **Enseignement supérieur** : Droit, Sciences : Licences ; Professorats, Insp. de l'Enseign. primaire, de l'Enseignement technique.
- Br. 69.192 **Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales** : Polytechnique, Ecoles normales supér., Chartes, Ecoles d'Ingénieurs, militaires, navales, d'agriculture, de commerce, Beaux-Arts, Administration (E. N. A., France d'Outre-Mer), Ecoles profess., Ecoles spéciales d'Assistantes sociales, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. 69.188 **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de Chantier, Radiesthésiste), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. 69.189 **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Electricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métér., Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels ; préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaitre, dessinateur, sous-ingénieur.
- Br. 69.191 **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau. Aide-Comptable, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction : C. A. P., B. P., Diplôme d'Etat d'Expert-Comptable ; préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.
- Br. 69.182 **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques ; Ecole nationale d'Administration.
- Br. 69.193 **Tous les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre, examens de 1^{er}, de 2^e et de 3^e catégories, examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. 69.183 **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Ecriture.**
- Br. 69.195 **Carrières de la Marine marchande** : Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Patron et Patron de pêche ; Officier Mécanicien de 1^{re} ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe ; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P. T. T.).
- Br. 69.184 **Carrières de la Marine de Guerre** : Ecole Navale ; Ecole des Elèves Officiers ; Ecole des Elèves Ingénieurs Mécaniciens ; Ecole du Service de Santé ; Commissariat et Administration ; Ecoles de Maistrance ; Ecole d'Apprentis marins ; Ecoles de Pupilles ; Ecoles techniques de la Marine ; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. 69.194 **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires : Elèves pilotes ; Elèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. 69.196 **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. 69.185 **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe. - Tourisme.
- Br. 69.197 **Etudes musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'Orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.
- Br. 69.199 **Arts du Dessin** : Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative ; Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats.
- Br. 69.186 **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe ; Couture (Flou et Tailleur), Lingerie, Corset, Broderie ; C. A. P., B. P., Professorats officiels ; préparations aux fonctions de Seconde-Main, Première-Main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur Hommes, Chemisier, etc. ; **Enseignement Ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. 69.198 **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 (Eloquence usuelle).
- Br. 69.187 **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prises de vues, Prise de son.
- Br. 69.200 **L'Art de la coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

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

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

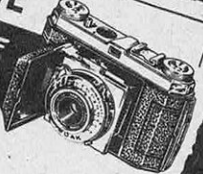
59, boulevard Exelmans, Paris (XVI^e) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.).

CAMEX ERCSAM 

4.420^F
PAR MOIS

COMPTANT: 40.550^F

Camera 8 ou 9,5 mm. Moteur à 4 vitesses. Objectif BERTHIOT 1,9 traité amovible Marche arrière.

RETINETTE 

1.935^F
PAR MOIS

COMPTANT: 17.755^F


App. 24x36 KODAK. Objectif ANGENIEUX 4,5 traité sur obturateur donnant de 1 seconde au 1/250. Prise de flash.

FOCA STANDARD 

3.855^F
PAR MOIS

COMPTANT: 35.370^F


App. 24x36 de précision av. obj. traité 3,5 grand angle. Obtur. à rideau de 1/25 à 1/500 de sec. Deux prises de flash.

SEMFLEX OTO 

4.400^F
PAR MOIS

COMPTANT: 40.415^F

REFLEX AUTOMATIQUE 6x6: obj. FLOR BERTHIOT 3,5 sur obtur. de 1 sec. au 1/400. Prise de flash. Viseur sportif.

KODAK 33 

2.170^F
PAR MOIS

COMPTANT: 19.900^F

- App. 6x9 classique de précision. Objectif KODAK ANGENIEUX 4,5 traité sur obturateur de 1 sec. au 1/250. Prise de flash.

COMPTANT
CREDIT FRANCE SEULEMENT

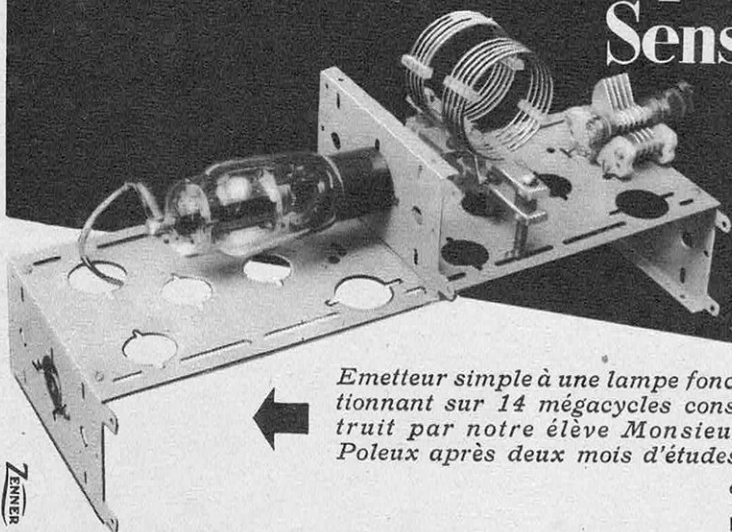
PHOTO-HALL

**5, RUE SCRIBE
PARIS-OPÉRA**

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO
SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

Une réalisation Électronique Sensationnelle

Obtenue avec la
**MÉTHODE
PROGRESSIVE**



Emetteur simple à une lampe fonctionnant sur 14 mégacycles construit par notre élève Monsieur Poleux après deux mois d'études.

ZENNER

A partir de
14 ans



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

6 mois d'étude

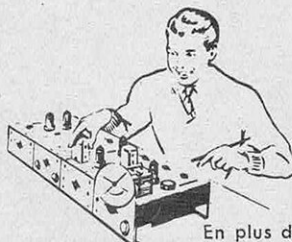
Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.



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

4 cycles pratiques

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



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

GRATUIT

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



Institut
ÉLECTRO-RADIO

6, Rue de Téhéran - PARIS



600 DÉPOSITAIRES

Solidité - Depuis des millénaires menhirs et dolmens affirment leur indestructible perennité. Seules peuvent rivaliser avec eux les constructions traitées au **SILEXORE**, peinture pétrifiante, qui, sans préparation aucune, forme sur tous matériaux un bouclier de pierre durcie, insensible aux intempéries.

12 MILLIONS DE M² ONT ÉTÉ PEINTS AU **SILEXORE**, EN 1952.

SILEXORE
PEINTURE PÉTRIFIANTE

ET^S VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS-9^e
USINES A SEVRAN-LIVRY (S.-&-O.) AVIGNON (VAUCLUSE) LOUVAIN (BELGIQUE)



M. GAUBERTI 943

NOTICE ILLUSTRÉE

franco sur demande contre ce Bon accompagné de vos noms et adresse très lisiblement écrits.

'CYCLOMOTEURS'

PARIS ET LAIGLE

ERLAC

A SUSPENSION INTÉGRALE

*Grand Vainqueur
de Paris-Nice*

équipés du fameux

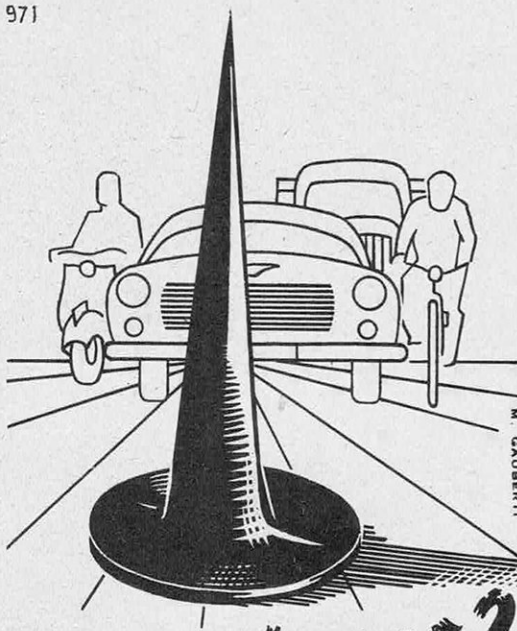


M. ROCHER

4 TEMPS, 2 VITES. **48cm³**

7 AV. PERONNET, PUTEAUX (SEINE)

971



Crevaillons ?

RUSTINES SIAMOISES

VÉLO, TANDEM, CYCLOMOTEUR qui se posent sans dissolution, SANS ESSENCE, SANS RIEN

Souvent imitées, jamais égalées

RUSTINES BORD MINCE

VÉLOMOTEUR, SCOOTER, MOTO, AUTO, qui assurent des réparations impeccables et durables grâce au bord aminci. Posées avec **Dissolutine**, elles se vulcanisent à la chaleur du roulement.

Mais, exigez bien les **RUSTINES**, les vraies, celles qui portent la marque

RUSTINES

AUTO MOTO VÉLO

BON A DÉCOUPER — À adresser à **RUSTINES**, 5, rue Castères, Clichy (Seine), pour recevoir franco échantillon **RUSTINES** et notice sur l'entretien des pneus. Spécifier Vélo, Moto, Auto. Joindre 35 fr. en timbres. Indiquer lisiblement vos noms et adresse.



SKY-MASTER

EBLOCH

Le champion des postes portatifs
PILES - SECTEURS - ACCUS

8 lampes miniatures Américaines

8 gammes d'ondes (Super Bandsread)

Sensibilité et musicalité remarquables

Récepteur efficacement climatisé

Une production hors-classe Pizon Bros

En vente chez TOUS NOS DÉPOSITAIRES en FRANCE et dans 65 PAYS du MONDE
Usine et bureaux : PIZON BROS, S. A., 18, rue de la Félicité, PARIS-17^e

un

Lambretta

ça n'est pas la même chose...

... car c'est
le seul scooter
qui vous offre à la fois :

- Châssis en tube d'acier
(Rigidité, robustesse)
- Moteur central et transmission mécanique
(Stabilité parfaite et sécurité)
- Suspension type " automobile " par barre de torsion
(Agrément et tenue de route)
- Carénage effilé à l'arrière
(Confort du passager)



crédit

6

9

12

15

mois

dorland /

Je peins,*Tu peins,**Il peint,*

Nous peignons tout au Novemail



Meubles, murs de cuisine, salle-de-bains, auto, vélo, maison, tout prend l'aspect de l'émail. Fluide comme l'huile, facile à appliquer, Novemail donne en une seule couche, une surface lisse, dure et souple, sèche en 4 heures, d'une résistance remarquable. Tout cela à peu de frais, car 1 litre de Novemail fait mieux que 2 à 3 kilogs d'une laque quelconque.

EXEMPLES

Vélo 142 Fr. - Landau 233 Fr. - Buffet 485 Fr.
2 CV Citroën 875 Fr. - 20 m² de murs 1615 Fr.



"L'émail à froid magique" ...
à l'huile de Tung!

Il y a un droguiste-distributeur officiel
près de chez vous.

Tous utiles... ROULOR indispensable!

Pour tous vos travaux d'entretien, de réparation, de raccords, dans tous les cas où vous avez besoin de peindre vite et bien, vous obtiendrez des résultats rapides, parfaits, économiques. Son manchon interchangeable le rend éternel!

Qualités :

- TRAVAIL IMPECCABLE
- AUCUNE TRACE DE REPRISE
- DUREE
- ECONOMIE DE PEINTURE

... mais exigez le vrai
ROULOR



M. GAUBERTI

BON A DECOUPER
pour recevoir fo une
documentation illustrée

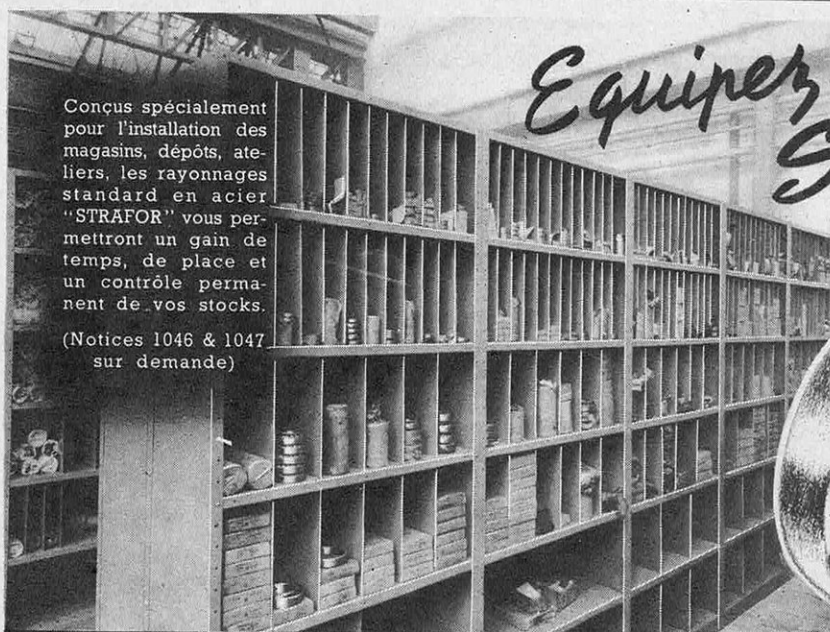
M

Adresse

CANAVOSODAMBOISE & C^{IE} 18, B^o VOLTAIRE PARIS

ROQ. 55-55

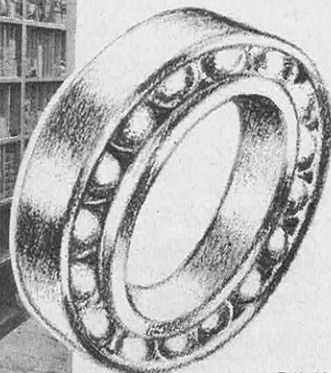
154



Conçus spécialement pour l'installation des magasins, dépôts, ateliers, les rayonnages standard en acier "STRAFOR" vous permettront un gain de temps, de place et un contrôle permanent de vos stocks.

(Notices 1046 & 1047 sur demande)

Equipez-vous Strafor



PM 39



FORGES DE STRASBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 532.920.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL :
2, Rue de la Baume, 2
PARIS (8^e) - Tél. : ÉLY. 08-44

**MAGASINS
D'EXPOSITION**
134, B^o HAUSSMANN

DIRECTION GÉNÉRALE :
75, Allée de la Robertsau
STRASBOURG (Bas-Rhin)

MARINE NATIONALE

Présente à la fois sur mer, sur terre et dans l'air, la Marine offre aux jeunes gens doués de caractère un champ d'action d'une variété sans égale.

Elle leur assure en outre une formation professionnelle de qualité dans la plupart des branches importantes de l'activité humaine :



**NAVIGATION MARITIME • NAVIGATION AÉRIENNE • ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE
RADIOÉLECTRICITÉ • ÉLECTRONIQUE • RADAR • MÉCANIQUE INDUSTRIELLE
MÉCANIQUE DE PRÉCISION • MÉCANIQUE AÉRO • ARMEMENT • PHOTO-
GRAPHIE • ADMINISTRATION • SECRÉTARIAT • SPÉCIALITÉS HOTELIÈRES
SPÉCIALITÉS HOSPITALIÈRES**

ÉCOLES PRÉPARATOIRES

Mousses - Apprentis mécaniciens.
15 ans et demi à 17 ans.

Admission sur titres (C.E.P. exigé) :
1^{er} avril et 1^{er} octobre.

Demandes à présenter trois mois avant
la date d'admission.

ÉCOLES DE MAISTRANCE

Pont - Machine.
16 à 19 ans - 17 à 19 ans.

Concours (niveau B.E., B.E.P.C., B.E.I.)
**les 21, 22 et 23 juillet. Admission
1^{er} octobre.** Admission sans concours
pour les titulaires de certains diplômes :
1^{re} partie BAC., E.N.P., B.E.I.

COURS PRÉPARATOIRE

Aux écoles de pilotage
et de navigation aérienne de

L'AÉRONAUTIQUE NAVALE

17 à 23 ans.

Concours (niveau B.E., B.E.P.C., B.E.I.)
les 16 et 17 juillet (et en octobre).
Admission sans concours et à toute
époque pour les titulaires de la 1^{re} partie
du Baccalauréat.

ÉCOLES DE SPÉCIALITÉS

Manœuvriers - Timoniers - Radiotélé-
graphistes - Transflistes - Radaristes -
Electriciens - Photographes - Mécani-
ciens - Mécaniciens AÉRO - Armuriers -
Torpilleurs - Fusiliers - Canonniers -
Fourriers - Secrétaires - Commis aux
vivres - Cuisiniers - Maîtres d'hôtel -
Infirmiers.

17 à 25 ans.

Admission à toute époque des jeunes
gens qui contractent un engagement
dans la Marine de trois, quatre ou
cinq ans.

Niveau exigé variable selon la spécia-
lité.

RENSEIGNEMENTS : Direction du Personnel Militaire de la Flotte,
2, rue Royale, PARIS (8^e)

SURMENAGE... INTOXICATION !

A CHAQUE REPAS
SUR VOTRE TABLE
UNE BOUTEILLE DE
VITTEL

A NOTRE ÉPOQUE DE VITESSE SUPER-SONIQUE
ET D'HYPER-ACTIVITÉ L'ORGANISME SURMENÉ
EST SOUVENT EN BUT A L'INTOXICATION
POUR CONSERVER UNE FORME PHYSIQUE PARFAITE
BUVEZ CHAQUE MATIN A JEUN UN VERRE DE...

**GRANDE
SOURCE**
POUR LES REIMS

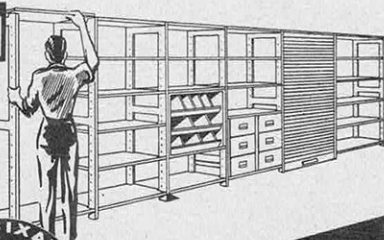
VITTEL

**SOURCE
HEPAR**
POUR LE FOIE

c'est la santé en bouteille

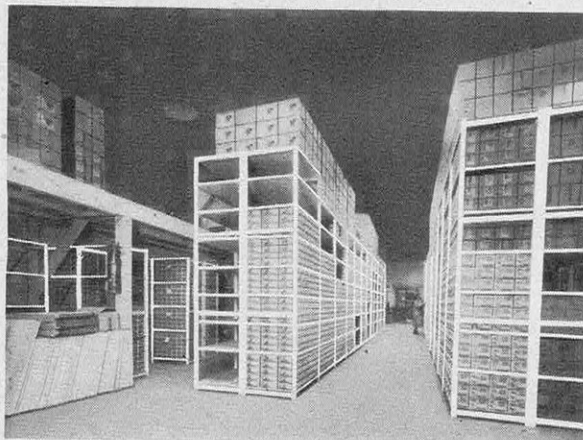
*les
rayonnages
démontables*

**Préfabriqués
Standards
Amovibles**



pour
équipement

**ATELIERS
DÉPÔTS
MAGASINS**



Lundia

LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)

S. A. R. L. au Capital de 1.500.000 Francs

S^{te} C^{al} : 138, Rue de la Jarry
Vincennes Dau 44-87

Demander documentation 43

une
technique
éprouvée
au
service
de la motorisation
légère

**BLOC MOTEUR...
LAVALETTE**

70 & 49 cc à 3 vitesses
préselectives avec ou sans kick pour **CYCLOMOTEUR
SCOOTER LEGER
MOTORETTE
TRIPORTEUR**



32 AVENUE MICHELET SAINT-OUEN TÉL. MON. 99-60



HASSELBLAD
SWEDEN

LE VÉRITABLE
REFLEX 6 × 6



*L'Appareil
de l'élite*

Notice sur demande
GROS EXCLUSIVEMENT

PHOTO SERVICE R. JULY

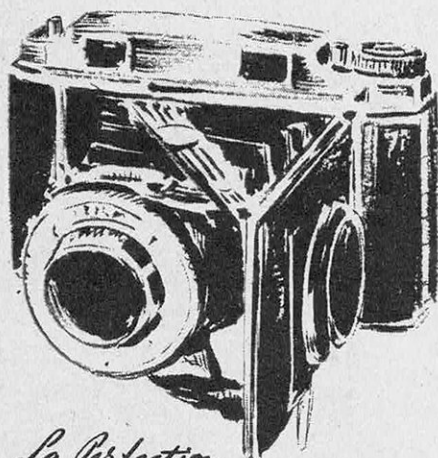
68, RUE D'HAUTEVILLE - PARIS-X^e
TEL. : PROVENCE 25-20

Notice S.V. sur demande.

Plus d'un siècle
de progrès
en optique!

1953

Nouveaux modèles
pour
Professionnels
et
Amateurs



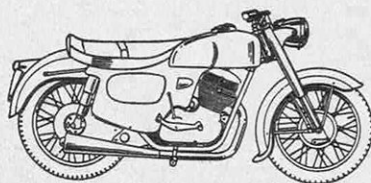
La Perfection

TELKA

ALCYON

**50 ans de succès
à votre service!**

BICYCLETTES
CYCLOMOTEURS
VÉLOMOTEURS
MOTOCYCLETTES
175 cm³ et 250 cm³



LA 250 CM³ CARÉNÉE

AGENTS dans TOUTE la FRANCE

"FAR WEST" 9.980 frs
Deux places. Double toit. Abside



Deux gammes uniques : 40 modèles de tentes, 14 modèles desacs de couchage. Catalogue illustré N° 39 S, sur demande à ANDRÉ JAMET, 7, pl. V.-Hugo, à Grenoble (Isère), le fabricant de toute confiance. 18 ans d'expérience. Les ateliers les plus modernes. En vente dans les meilleures maisons de sport.

André JAMET



REVIVEZ LES PLUS BEAUX JOURS DE VOTRE VIE...

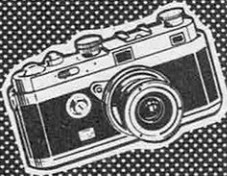
Vos Belles Vacances...

Vous les revivrez sans cesse...
grâce à **PHOTO-PLAIT**
qui vous aura *Conseillé*
et qui vous aura *Doté*
d'un *Appareil à votre mesure*

Faites Confiance à

PHOTO-PLAIT

35 à 39, RUE LAFAYETTE - PARIS (9^e)



la maison adoptée par les meilleurs amateurs
qui vous permet une économie de 25 %
en achetant directement dans ses magasins
et Succursales APPAREILS et PELLICULES
de sa marque

Nouveautés

Le **LUXOFLEX** 6x6
anastigmat Berthiot 1 : 4,5 obturateur 1/300°, livré
au prix exceptionnel de 18.500 Frs avec un sac
en cuir Toujours Prêt doublé velours et une pellicule.
(La valeur d'un REFLEX similaire avec accessoires
ci-dessus est de 24.000 Francs).

- La Pellicule "HELIOPAN", extra-rapide, à grain
fin, format 6x9, 8 poses 120 Frs

**CATALOGUE
PHOTO-CINÉMA
GRATUIT**

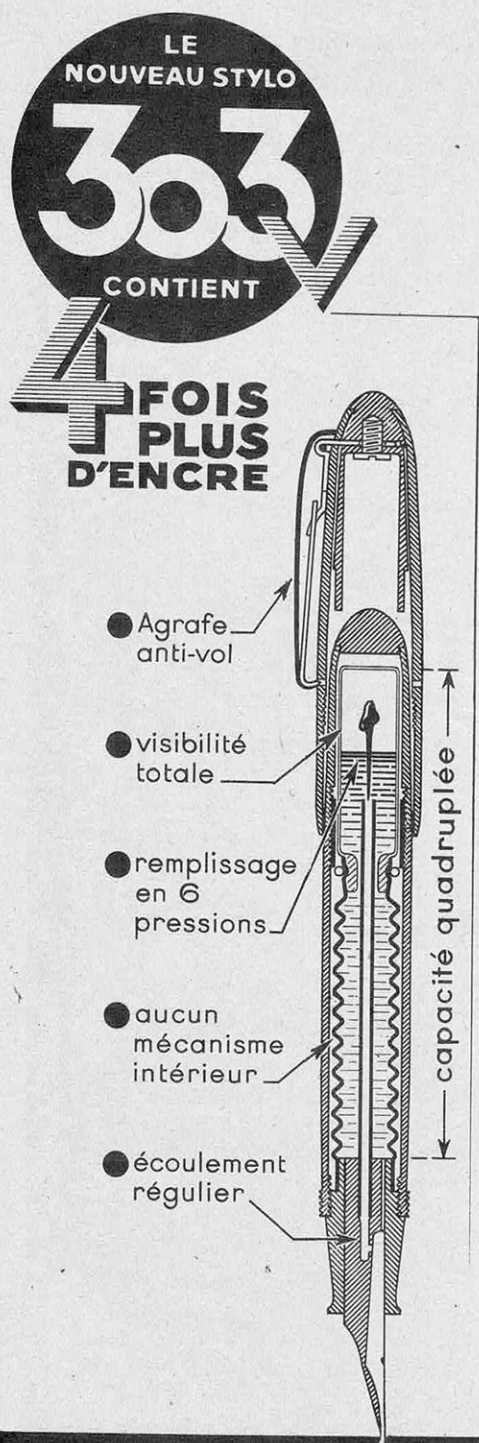
SUCCURSALES A PARIS

142, Rue de Rennes, 6° (Gare Montp.)
12, Avenue F.-D. Roosevelt, 8°
142, Rue de Rivoli, 1^{er}
104, Rue de Richelieu, 2° (Bourse)
15, Galerie des Marchands (St-Lazare)
6, Place de la Porte-Champerret, 17°

FACILITÉS DE PAIEMENT

CH. GÉNIN

O.C.P.I.C.



STYL LA MARQUE
DES ETS
STYLOMINE

radio
radar
télévision
électronique

métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR

NOS COURS DU SOIR

EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

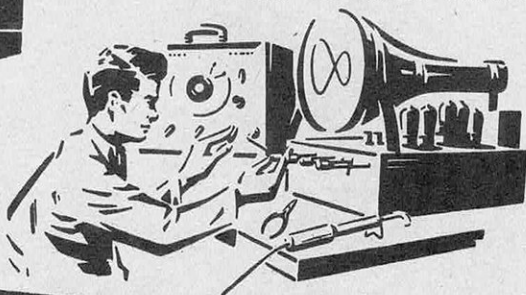
PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX
EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° S.V.36
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



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

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e, TEL. CEN. 78-87

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXIV - N° 429

JUIN 1953

SOMMAIRE

★ En motocyclette, la France en reste aux petites cylindrées, par R.-E. Charpentier.....	436
★ L'électricité aide à pénétrer les secrets du cerveau, par Michel Serran..	443
★ Les préhistoriens aux prises avec un puzzle.....	449
★ Eoliennes et moulins à marée, ou l'énergie à bon marché, par L. Kervran..	451
★ Un enregistrement magnétique à aimantation constante.....	456
★ Nanterre et Alfortville auront des gazomètres télescopiques, par Robert Chenevier.....	457
★ Le chronométrage des records sportifs.....	460
★ Les noces des araignées sont cérémonieuses et tragiques, par Georges et Chantal Pasteur.....	461
★ Les monstrueux dragons du désert de Gobi, par Waldemar Tarr.....	467
★ La turbine à gaz propulse une canonnière anglaise, par J. Keuleyan.....	470
★ Une révolution dans le cinéma en relief : l'illusion de la troisième dimension, par Pierre Hémarquinier.....	472
★ Une grande réalisation : le canal Don - Volga, par L. Tolstoï.....	478
★ Fleurs de gypse et stalactites excentriques s'élaborent mystérieusement dans la nuit des cavernes, par Norbert Casteret.....	482
★ Inventions pratiques.....	487, 488
★ La trieuse postale d'Anvers annonce-t-elle l'ère du robot ? par André Bouju	489
★ La richesse du sous-sol saharien décidera de la transformation du désert, par le contre-amiral Lepotier.....	498
★ En Amérique, le secret atomique est bien gardé, par M.E. Nahmias.....	505
★ Comme les navigateurs d'autrefois, le navigateur aérien doit toujours se servir du sextant, par Antoine Bastide.....	509
★ Pour garnir rapidement murs ou tonnelles.....	514
★ A côté de la Science.....	515
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	516
★ Amygdales et végétations ne doivent pas fatalement être l'objet d'une même opération, par le docteur Jules Gies.....	517
★ Les Livres.....	523
★ La Vie de la Science.....	525

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone : Elysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.
ITALIE : SCIENZA E VITA, Diréz., Redaz. e Amministr. : 8, Piazza Madama, Roma. Tel. : 509 19. C. C. P. 1.14.983.
SUISSE : INTERPRESS S. A. : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C.C. Postaux 11.6849.
ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC : Société OMNIA. C.C. Postaux 625-29 Rabat.

	France et Union Fr.	Étranger
ABONNEMENT : un an.....	1 000 fr.	1 400 fr.
— avec envoi en recommandé.....	1 400 fr.	1 900 fr.
Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série.....	1 650 fr.	2 200 fr.
— recommandé.....	2 200 fr.	2 900 fr.
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.		

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



LA FRANCE ACTUELLE SE MICRO-MOTORISE

Notre industrie construit avec tant de bonheur de petits engins qu'elle n'en fait plus guère de gros, ni même de moyens. Pourtant il existe pour les motos puissantes une clientèle étendue qui n'achète qu'à regret des machines étrangères.

● Le véhicule du Français industriel d'aujourd'hui (Vélosolex).



● Rien d'innaccessible au scooter : ce Lambretta équipé de skis a réussi l'ascension du Grand Saint-Bernard.

Il est prudent de n'attacher aux statistiques qu'une valeur toute relative. Néanmoins, lorsque leurs chiffres paraissent confirmer ce que chacun peut constater par lui-même, il n'y a aucune raison de leur refuser un certain crédit. En ce qui concerne la circulation motocycliste en France, nul ne saurait ignorer que notre parc se compose actuellement d'une forte proportion de machines légères et d'un nombre plus réduit de motos de plus de 250 cm³.

Alors qu'en 1938, la production s'élevait dans notre pays à 32 200 unités pour les 100 cm³ et à 13 823 unités pour les machines de cylindrée supérieure, les chiffres officiels de fabrication pour les trois dernières années ont été les suivants :

	1951	1950	1952
De 51 à 125 cm ³	100 156	143 079	160 000
Au-dessus de 125 cm ³ ..	19 592	27 545	40 000
Scoters.....	1 820	14 380	32 000
Cyclomoteurs.....	94 938	287 145	400 000

Ces indications appellent quelques remarques.

Dans les 13 823 motos de plus de 100 cm³ construites en 1938, les 350 cm³ et 500 cm³ figuraient pour une part très importante. Les 175 cm³ au contraire étaient en minorité, ce qui n'eût sans doute pas été le cas si on avait, pour elles, supprimé le permis de conduire.

Au contraire, dans la rubrique « au-dessus de 125 cm³ » des statistiques récentes, les 175 cm³ occupent une place prépondérante. En ajoutant les 197 cm³ produites par Monet-Coyon et Koehler-Escoffier, on peut considérer que les motos

← Avec l'avènement du scooter, la motocyclette devient un sport féminin. Voici Miss France sur un Bernardet (modèle Texas).



Et voilà l'actrice de cinéma Françoise Arnoult au guidon d'un 100 cm³ Terrot, qu'elle maîtrise uniquement de la main gauche!

de moins de 200 cm³ représentent au bas mot 90 % des machines autres que les « vélomoteurs ». On sait que ce terme est la désignation légale des motos de 125 cm³. De même « cyclomoteur » concerne uniquement les bicyclettes motorisées par l'adjonction d'un propulseur de 50 cm³ de cylindrée au maximum.

75 % des motos qui circulent en France ont moins de 200 cm³

Les chiffres actuels de production peuvent paraître singulièrement favorables, par rapport à ceux de 1938. Mais gardons-nous d'oublier que cette dernière année de l'avant-guerre fut marquée par la crise économique et que, en revanche, la fabrication des motos ayant été pratiquement interrompue de juin 1940 à 1950, notre parc motocycliste est en pleine reconstitution. Au remplacement des machines devenues inutilisables, s'ajoute l'abondance de demandes nouvelles qui, dans des conditions normales, eussent

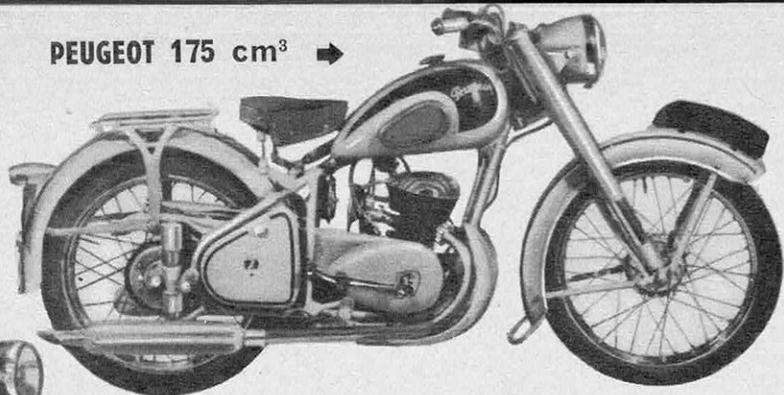
été réparties sur dix ou douze ans. Malgré cela, les producteurs français n'ont pas cherché à satisfaire la totalité des aspirations des usagers. On risque de ce fait, lorsque les vides causés par la guerre seront comblés, d'assister à une sérieuse diminution des ventes.

En ce moment donc, la motocyclette de 125 cm³ prédomine nettement, immédiatement suivie par la 175 cm³. En tenant compte des machines étrangères et des anciens modèles qui ont survécu, on peut évaluer à 75 % de l'effectif global le pourcentage de motos de moins de 200 cm³ qui circulent en France. Le scooter et le cyclomoteur, jadis pratiquement inconnus chez nous, ont obtenu depuis la fin de la guerre un succès qui n'a cessé de s'amplifier. Nous ne nous occuperons pas aujourd'hui de ces deux moyens de transport nouveaux en apparence, auxquels nous avons déjà consacré de longs articles (1). Mais

(1) Voir *Science et Vie* N° 384 et 404 de février 1950 et mai 1951.

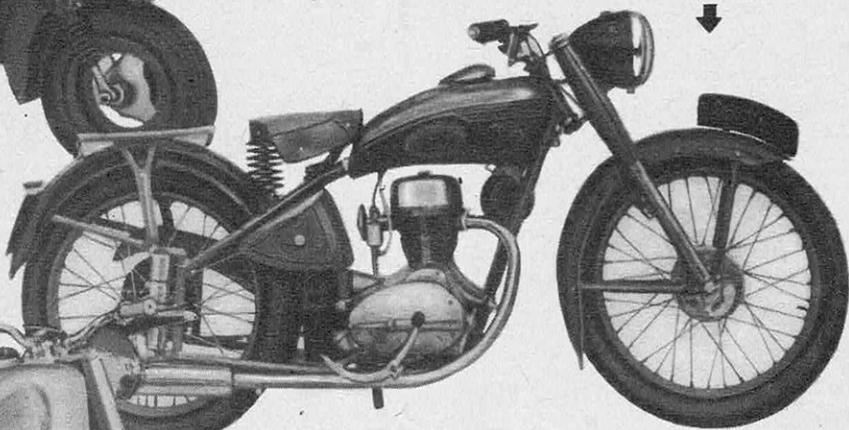


PEUGEOT 175 cm³ →

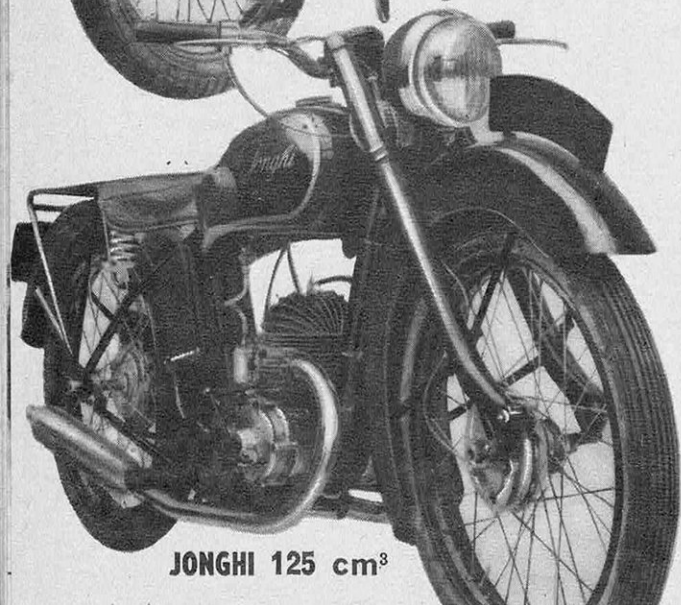
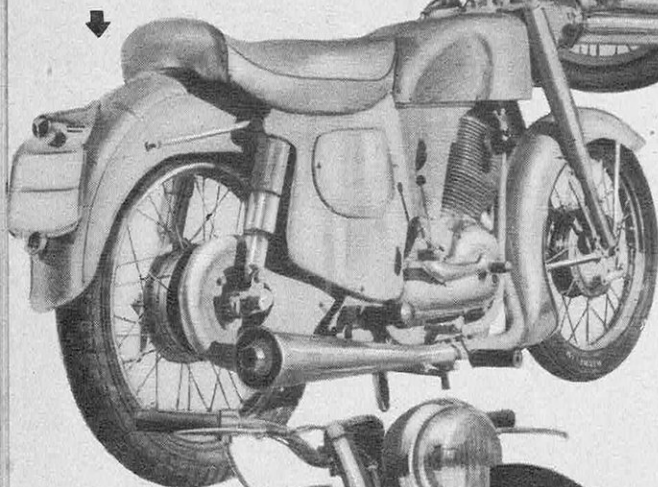


↑
SCOOTER " SPEED "

MOTOBÉCANE 125 cm³ ↓



↓
ALCYON 250 cm³



JONGHI 125 cm³

comme il y aurait lieu de les assimiler aux motos de 125 cm³ et au-dessous, la proportion d'engins de faible cylindrée s'en trouve encore accrue, et considérablement !

Il est possible que la situation évolue légèrement au cours du prochain semestre : on parle de la commercialisation imminente de quelques 250 cm³ et 350 cm³. Toutefois, il paraît bien délicat de préjuger de l'accueil que leur ménagera la clientèle, car les prix, déjà annoncés, sont, dans l'ensemble, supérieurs à ceux pratiqués pour les motos anglaises de type analogue.

La dispense du permis de conduire favorise les petites puissances

La vogue actuelle des motos de 125 cm³ est due à ce que leurs conducteurs n'ont pas besoin du permis de conduire. Un fait identique fut observé en Allemagne où, avec les 200 cm³, entre 1934 et 1938, on constata que les démarches, les frais, le dérangement et l'examen probatoire, sont assez rebutants pour que beaucoup d'aspirants motocyclistes préférèrent se contenter d'une machine un peu faible, mais dont l'utilisation ne réclame aucune formalité.

Au lendemain de la guerre, un autre facteur, la pénurie de carburant, ou plutôt son ration-

SCOOTER « SPEED » : Moteur de 114,5 cm³ à 2 temps; allumage et éclairage par volant magnétique; 2 vitesses commandées par deux pédales; vitesse 60 km/h pour une consommation de 2,5 litres aux 100 kilomètres; poids à vide 60 kg.

PEUGEOT 175 cm³ : La 176 A.S. qui a valu à Peugeot son succès au Bol d'Or : moteur 2 temps, haut rendement; culasse aluminium et cylindre aluminium chemisé; 4 vitesses par sélecteur; fourche télescopique à amortisseurs hydrauliques.

MOTOBÉCANE 125 cm³ : Modèle « Mobyclub », type Z 46 C; bloc moteur 4 temps à culbuteurs enfermés; 4 vitesses commandées par sélecteur au pied; allumage par volant magnétique et avance automatique; éclairage par batterie d'accumulateurs.

ALCYON 250 cm³ : Modèle 39 « Grand Tourisme », bloc moteur A.M.C. 4 temps; 4 vitesses par sélecteur au pied; allumage par dynamo delco, avance automatique, graissage sous pression et circulation d'huile intérieure par pompe.

JONGHI 125 cm³ : Moteur 2 temps à arbre à cames en tête; cylindre chemisé; double échappement; 3 vitesses par sélecteur au pied; verrouillage des vitesses par billes; allumage et éclairage par volant magnétique.



Vélocycle Peugeot type « Bîma » : bloc moteur de 48 cm³; entraînement sur la roue arrière par galet avec dispositif à pression constante, réservoir de 2,5 l.

nement, favorisa l'essor de la 125 cm³. L'achat d'un vélomoteur neuf ne pouvait alors s'effectuer que contre remise d'un bon de répartition. Les circonstances actuelles aideront la 125 cm³ à maintenir partiellement sa position. Le prix modique des modèles populaires, les possibilités de crédit, le faible coût de l'assurance et du garage inciteront les personnes de condition modeste à se tourner vers la moto légère.

Les faibles cylindrées bénéficient les premières des perfectionnements

Il faut d'ailleurs reconnaître que les progrès accomplis dans la technique des moteurs sont également responsables pour une large part de la faveur dont jouit la petite moto.

Une 125 cm³ courante modèle 1953 a des possibilités comparables à celles de la meilleure 175 cm³ de 1939. Le vélomoteur est prévu pour le transport normal d'un passager en tan-sad, ce que la réglementation en vigueur avant 1943 ne permettait guère. Cette réglementation prescrivait en effet, en contrepartie de la dispense de permis de conduire, un poids maximum de 35 kg, une vitesse limite de 30 km/h et l'obligation de comporter des pédales. Avec la suppression de

ces entraves légales, les constructeurs ont pu renforcer tous les éléments de la partie cycle, monter des pneus de large section, des suspensions avant et arrière, un réservoir de grande contenance, etc.

Fait beaucoup plus symptomatique : autrefois, les perfectionnements importants étaient réservés en premier lieu aux gros modèles, et les machines légères ou bon marché n'en bénéficiaient que beaucoup plus tard. À présent, la situation est inversée : les 175 cm³ et même parfois les 250 cm³ ont été établies d'après les enseignements recueillis sur les vélomoteurs. Les similitudes d'aspect et de technique entre la « 56 » Peugeot et la « 176 » de même marque sont évidentes. De même pour la 125 cm³ « Mobyclub » Motobécane et la 175 cm³ type « Moby sport », comme pour les nombreuses machines de marques diverses équipées d'un moteur A.M.C. de ces mêmes cylindrées.

En France, à l'heure présente, le vélomoteur et la moto légère type répondent communément à la spécification ci-après : moteur deux temps perfectionné ou quatre temps à culbuteurs, formant bloc avec la boîte de vitesses (à 4 vitesses) commandée par sélecteur au pied, kick-starter placé à gauche (disposition imposée par une norme B.N.A.); cadre tubulaire muni de suspensions télescopiques à l'avant et à l'arrière; roues

LE SCOOTER VALISE F. R. ➔

Avec son guidon pliant et son cadre télescopique, ce scooter léger (33 kg), représenté ci-contre en position fermée, peut se monter et se ranger facilement dans un appartement. Le moteur qui l'équipe (en-dessous) est un « Lavalète » 2 temps, de 70 cm³, qui forme bloc avec une boîte à 3 vitesses présélectives. Ce moteur de 4 ch au frein permet une vitesse maximum de 70 km/h, pour une consommation de 1,5 litres aux 100 kilomètres.

chaussées de pneus de 24 × 2,75 ou 25 × 3 ; freins à tambours de 130 à 180 mm de diamètre. Vitesse plafond se situant entre 75 et 85 km/h.

Les moteurs deux temps actuels ont subi de très nettes améliorations par rapport à leurs devanciers, tout en restant simples et bon marché. Un deux temps commercial ne comporte ni soupapes, ni mécanisme de commande de distribution. L'entrée et la sortie des gaz s'effectuent simplement par des orifices (lumières), ménagés dans la paroi du cylindre. Le mélange carburant air-essence est aspiré à l'intérieur du carter, puis introduit dans la chambre d'explosion par un canal, faisant communiquer le carter moteur et les parties hautes du cylindre. La rencontre des gaz frais et des gaz brûlés facilite l'évacuation de ces derniers.

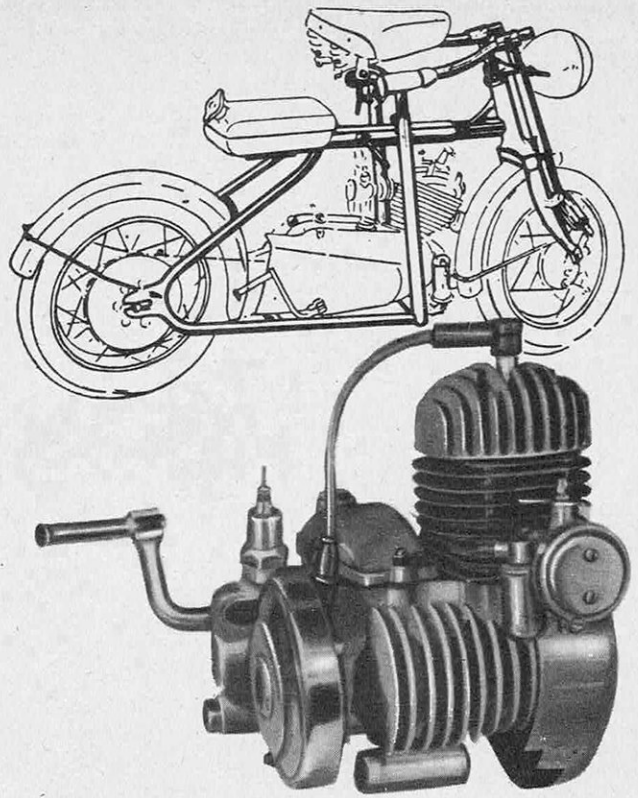
Les défauts caractéristiques du deux temps disparaissent

Sur la presque totalité des deux temps modernes, le vieux dispositif de balayage par canal de transfert unique avec écran de guidage des gaz sur le piston, ou déflecteur, a été pratiquement abandonné. La disposition actuelle la plus courante est le système allemand Schnuerle par canaux de transfert opposés; elle permet un balayage particulièrement énergique de la culasse grâce au retournement des courants gazeux.

Du même coup, les défauts dont le deux temps souffrait jadis de façon presque chronique ont disparu. Le ralenti est très acceptable. L'écart de consommation entre un deux temps, et un quatre temps de même cylindrée est presque négligeable. Le calaminage n'a rien d'excessif, pourvu qu'on utilise une huile de bonne qualité et qu'on ait soin de doser le mélange avec précaution. Le seul inconvénient encore imputable au deux temps est cette obligation de mélanger l'essence à l'huile, que certains jugent fastidieuse et malpropre. On pourrait d'ailleurs y remédier en montant un dispositif de graissage mécanique par pompe, comme celui de la 250 cm³ autrichienne, deux cylindres, Puch.

Les progrès techniques permettent d'adapter le quatre temps au 100 cm³

Le quatre temps a également bénéficié du progrès technique. Avant 1938, aucun moteur de ce type n'avait pu s'imposer en France pour des cylindrées inférieures à 175 cm³. Quelques



échecs retentissants avaient valu au petit quatre temps, une réputation de fragilité. Il fallut l'expérience entreprise par Motobécane peu de temps avant la guerre pour qu'une nombreuse clientèle se décide à lui accorder sa confiance. Il s'agissait d'ailleurs d'un 100 cm³ à soupapes latérales, dont l'actuel 125 cm³ type D-45, est dérivé. Pendant la guerre, après la publication du décret portant à 125 cm³ la cylindrée limite des vélomoteurs, la maison A.M.C. sortit un bloc 108 cm³ à soupapes en tête et culbuterie intégralement



enclose, dont le dessin général se retrouve encore aujourd'hui sur les 125 et les 175 cm³ trois vitesses de même marque équipant les motos Guiller, Automoto, D.S.-Malterre, etc.,

En 1946, Motobécane et Terrot ont présenté des 125 cm³ à culbuteurs, répondant aux nouvelles normes, tandis qu'A.M.C. entreprenait la fabrication d'un bloc moteur quatre vitesses. De son côté, l'ingénieur Remondini établissait pour Jonghi un magistral 125 cm³ à distribution par arbre à cames en tête, technique réservée essentiellement aux machines de grand sport et de compétition. Sans préparation ni mise au point spéciale, la moto 125 cm³ Jonghi A.C.T. dépasse nettement la vitesse de 100 km/h.

Dans l'ensemble, les quatre temps actuels de petite cylindrée se sont montrés aussi rapides que robustes. Il est extrêmement rare de tomber en panne à la suite d'une rupture de soupape, ou d'une pièce quelconque de sa distribution. Sur le bloc moteur Motobécane, ainsi que sur l'A.M.C. trois vitesses, il n'existe ni pompe, ni canalisation pour l'huile. L'A.M.C. quatre vitesses et le Jonghi utilisent un dispositif du type voiture, avec pompe aspirant le lubrifiant contenu au fond du carter, et l'amenant sous pression à tous les points à graisser. Son rôle joué, l'huile retombe par gravité dans la réserve, où elle est aspirée à nouveau. Terrot est resté dans la ligne de la technique motocycliste la plus orthodoxe, en conservant le graissage par carter sec et circulation au moyen d'une double pompe avec réservoir d'huile séparé.

Les changements de vitesse, généralement par pignons toujours en prise, sont d'une extrême robustesse, et permettent au conducteur averti de freiner sur la boîte en toute sécurité.

Les fortes cylindrées ont disparu du catalogue

— Fort bien, diront certains motocyclistes, mais je préférerais une machine de moyenne cylindrée !

A ceux-là, on ne sait encore que répondre. Que n'existe-t-il chez nous une 250 cm³ culbutée analogue à la B.S.A. C-12 mais un peu moins chère, puisque son prix ne serait pas grevé de droits de douane ! Pourquoi n'avons-nous pas de 350 cm³ sport, moins coûteuse et plus facile à obtenir qu'une Matchless type G-3-L, ni de 500 cm³ « Vertical-Twin » nationale comparable sous tous les rapports à la Triumph Tiger 100 ou à la Norton Dominator ?

Le sportif entend obtenir de sa machine des possibilités de vitesse comparables à celles d'une Delahaye 156, avec plus d'accélération et une meilleure tenue en côte. L'amateur de grands tourisme désire une moto dont la puissance lui permettra de se jouer des cols alpestres ou pyrénéens, en transportant une passagère en tan-sad, plus un volumineux matériel de camping. Le père de famille qui n'entend pas pour autant renoncer aux joies du guidon voudrait accoupler un confortable side-car à une 750 ou à une 1 000 cm³ de grande race. Pour fixer leur choix, ces trois catégories d'usagers n'ont qu'une ressource : la production étrangère.

Les 350 et 500 cm³ françaises d'inspiration vraiment nouvelle, qui ont figuré aux divers salons depuis 1946, ont disparu les unes après les autres, sans même avoir été commercialisées, de sorte qu'on se demande si la plupart d'entre elles n'ont pas été établies dans le seul but de décorer les stands.

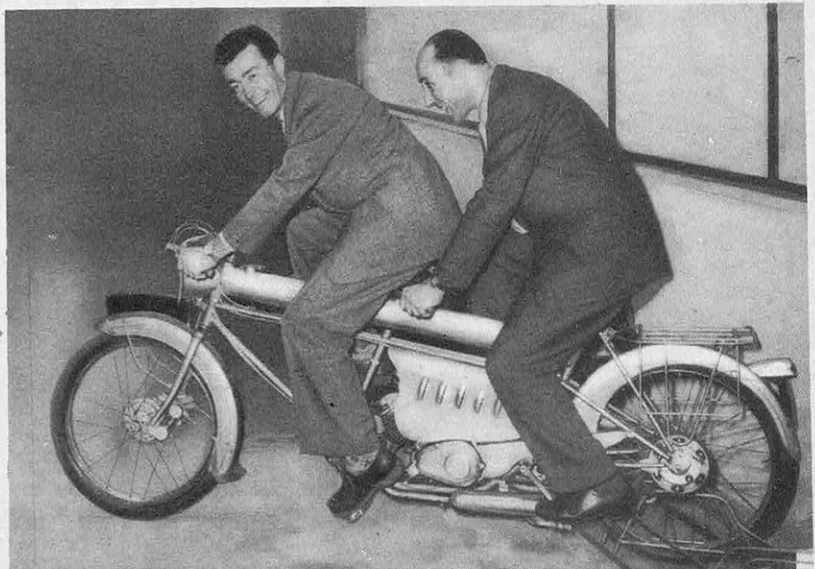
Cette situation est difficilement admissible.

← CYCLOMOTEUR ERIC

Ce cyclomoteur à suspension intégrale, équipé d'un moteur « Cucciolo » 4 temps de 48 cm³, a gagné l'épreuve Paris-Nice 1953. Avec une puissance de 1,5 ch, il atteint 60 km/h. Il utilise l'essence, consomme 1 l aux 100 km et possède un changement de vitesses genre moto à 2 vitesses et point mort.

DERNY GRAND TOURISME →

Louison Bobet semble prendre plaisir, sur ce tandem Dery, à ne plus contempler le dos de son entraîneur, Lorenzetti, qu'il a relégué à la place arrière. Le moteur de 99 cm³ fait 2 ch au frein. Il comporte 2 vitesses commandées à partir du guidon et un embrayage à disques en liège. Vitesse max. 60 km/h.





← La souplesse de son moteur (125 cm³, 2 temps, 4 ch), la facilité de sa conduite (3 vitesses commandées du guidon) constituent les principaux attraits du scooter Vespa.

Avant la guerre, tous les grands constructeurs proposaient plusieurs modèles dans chacune des cylindrées 100, 175, 250, 350 et 500 cm³. Terrot présentait en plus une 750 cm³. Chez Gnome-et-Rhône, la gamme s'échelonnait entre 250 et 750 cm³ tandis que René Gillet se limitait aux 350, 500, 750 et 1 000 cm³.

Évidemment, même en 1938, les productions anglaises ou allemandes avaient déjà la faveur de plusieurs motocyclistes français. Non pas par snobisme ! L'émail et les aciers de Birmingham sont sans rivaux dans le monde; d'antiques Sunbeam conservent après 30 ans d'usage le bel éclat de leur vernis d'origine. Quant aux 500 et 600 cm³ « flat-Twin », B.M.W. et Zündapp à transmission par cardan, leur silence et leur souplesse, comme la propreté et la netteté de leur magnifique bloc moteur, faisaient d'elles, dans leur genre, l'équivalent des voitures américaines de grand luxe. Mais en dehors de ces machines réservées à une élite, nos productions nationales en toutes cylindrées, trouvaient des débouchés.

L'armée et la police sont contraintes d'acheter à l'étranger

Aux lacunes de nos catalogues actuels, une excuse existe : jusqu'à 1949-1950, la production de 125 cm³ ne permettait même pas de satisfaire à la demande. On peut donc admettre (à la rigueur) que l'on n'ait pas jugé utile d'envisager la commercialisation de machines plus puissantes. Mais il est plus malaisément concevable que les industriels n'aient pas eu le souci, dès 1945, de pré-

parer l'avenir, et il est alarmant de constater qu'ils persistent dans cette politique. Cette ligne de conduite est aussi préjudiciable à notre prestige dans le monde motocycliste qu'à notre balance commerciale. L'armée et la police, elles-mêmes, sont contraintes d'acquérir des machines de provenance étrangère, et nos coureurs de vitesse disputent les championnats nationaux sur des bolides anglais et italiens — sauf dans la catégorie 175, qui a valu à Peugeot, depuis l'année dernière, une belle série de victoires.

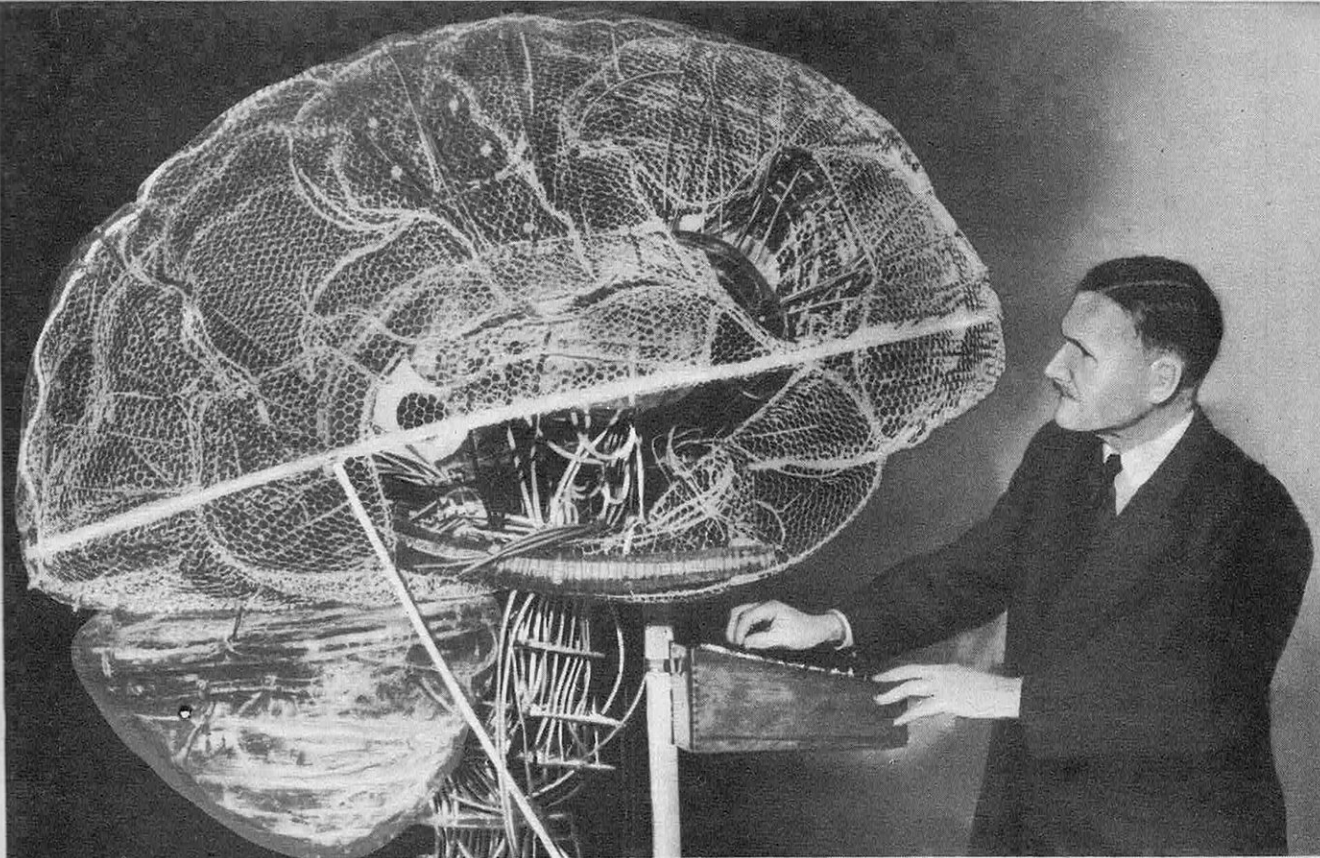
La presque totalité des constructeurs français manifeste d'ailleurs un grand dédain pour la compétition. L'un d'eux a même réussi à obtenir des Pouvoirs Publics l'interdiction d'organiser des courses pour véhicules de moins de 125 cm³ de cylindrée, en prétendant que la publication des performances accomplies par ces motocycles pourrait inciter le législateur à rétablir pour eux l'obligation du permis de conduire ! En fait, le but réel de cette mesure était d'empêcher toute publicité basée sur les résultats sportifs. Cette manœuvre sera, en fin de compte, préjudiciable aux usagers, puisque, c'est un fait reconnu, l'expérience de la course est indispensable.

Pour remédier à la situation actuelle, humiliante et préjudiciable pour nos finances, il suffirait que les constructeurs reconsidèrent leurs programmes de fabrication, et mettent à l'étude des motos modernes de 250 à 500 cm³ et même des machines de puissance supérieure.

Si l'on veut éviter l'économie dirigée

Il serait désolant que cette initiative, en se faisant trop attendre, donnât au « planisme » une occasion de réapparaître. Notre industrie a souffert trop longtemps d'une application maladroite des doctrines d'économie dirigée pour que nous préconisions des mesures autoritaires à l'égard de ceux qui auraient la possibilité de contribuer au relèvement du motocyclisme français. Le meilleur moyen pour chaque constructeur d'éviter un prochain retour à ce dirigisme tracassier ne serait-il pas d'adopter dès aujourd'hui, en dehors de toute contrainte, une ligne de conduite conforme à l'intérêt des motocyclistes comme à celui du pays tout entier et de surcroît, nullement incompatible avec le sien propre ? Les industries motocyclistes de petits pays comme la Belgique, l'Autriche ou la Tchécoslovaquie, en se relevant de leurs ruines, ont, dans ce domaine, fourni des exemples assez probants pour qu'ils soient suivis chez nous où les moyens et les débouchés sont beaucoup plus importants.

R. E. Charpentier



Avec ce cerveau électronique qu'il a construit, le Dr Nagler, de Vienne, pense reproduire certaines phases du fonctionnement cérébral. Notre article précise les limites actuelles de l'entreprise.

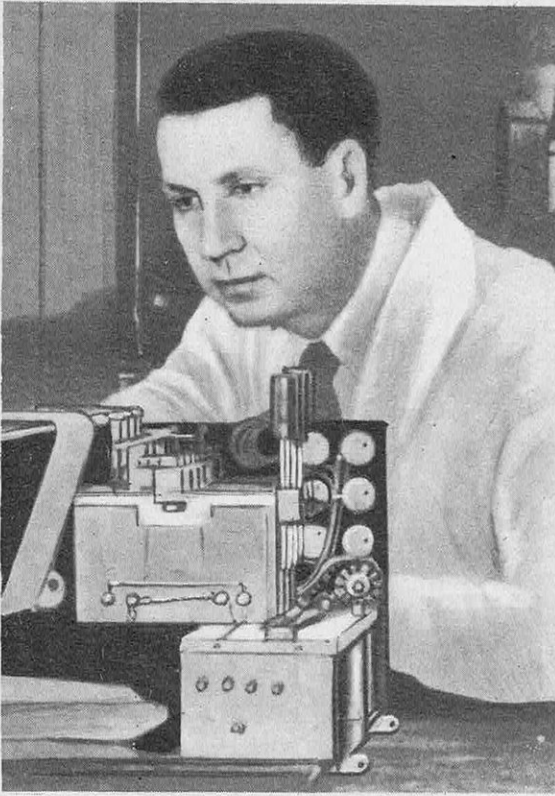
L'électricité aide à pénétrer LES SECRETS DU CERVEAU

LE cerveau sécrète la pensée, comme le foie sécrète la bile ! » Cette formule, lancée il y a un siècle, par certains médecins matérialistes, ne satisfait plus personne aujourd'hui. La vieille théorie des localisations cérébrales est, elle aussi, dépassée. en ce sens qu'elle a beaucoup gagné en précision. Mais en est-on au point de pouvoir construire un modèle réduit (ou agrandi) du cerveau, dans lequel on suivrait, par le jeu de minuscules ampoules s'allumant et s'éteignant, les mécanismes intimes du fonctionnement cérébral ? Ce serait là une tentative hardie et peut-être présomptueuse, car si on connaît, *grosso modo*, le rôle joué par le cerveau dans l'enregistrement des sensations et la commande

des mouvements, il reste encore beaucoup à apprendre sur l'élaboration proprement dite de la pensée consciente.

Le repérage à l'intérieur du crâne est malaisé

La pathologie le montre bien : dès qu'une maladie d'origine cérébrale se manifeste, le médecin, plus qu'en tout autre cas, éprouve de grandes difficultés à localiser exactement ce qui fonctionne mal. Sans doute, les moyens ne manquent pas pour effectuer le repérage de la zone lésée : radiographie simple du crâne, radiographie après insufflation d'air, soit dans ces cavités cérébrales que sont les ventricules remplis de liquide cépha-



● Le docteur José Delgado a réussi à piquer des électrodes dans la matière cérébrale d'un singe Rhesus. Il parvient ainsi à provoquer des modifications au comportement de l'animal en excitant, au moyen d'un courant électrique de très faible intensité des points déterminés du cerveau.

lo-rachidien (ou ventriculographie gazeuse), soit entre le cerveau et la boîte crânienne (encéphalographie gazeuse), radiographie après injection, dans les artères desservant le cerveau, d'une substance opaque aux rayons X (artériographie lipiodolée) et, enfin, l'étude « électrique » du fonctionnement cérébral. Toutefois, il s'agit là, en général, de méthodes délicates, susceptibles, en certains cas, de causer des traumatismes.

Peut-on espérer mieux ? Pourra-t-on, quelque jour, par le seul examen d'un ensemble de symptômes cliniques, physiologiques et psychiques, déterminer avec précision le groupe de cellules cérébrales atteintes et la nature des lésions ? Pourra-t-on dresser, comme a prétendu le faire un chercheur viennois, un plan du cerveau aussi précis qu'un plan du métro ? On éviterait les techniques d'exploration presque chirurgicales évoqués plus haut, si, d'après le comportement du malade, il devenait possible de déclarer que telle région du cerveau est atteinte d'une tumeur, d'une hypertension artérielle intra-cranienne, etc.

Il faudrait, pour cela, connaître parfaitement la physiologie de l'encéphale, c'est-à-dire de

l'écorce cérébrale proprement dite et des noyaux de couleur grise (noyaux gris centraux) recouverts par cette écorce. Que sait-on actuellement de cette physiologie ?

Un courant électrique dans le cerveau et le macaque bâille ou court

Déjà un jeune chercheur espagnol, lors d'un congrès tenu au début du printemps à Chicago, vient d'obtenir de très intéressants résultats en réussissant à modifier, sur commande, le comportement de certains singes. José Delgado, après avoir, sous anesthésie, perforé la boîte crânienne d'un certain nombre de singes, appartenant à cette espèce macaque Rhesus qui a déjà permis d'importantes découvertes, dans le domaine des groupes sanguins, introduit, dans la profondeur de leur écorce cérébrale, de très fines électrodes, d'un diamètre d'un dixième de millimètre environ. Les fils prolongeant ces électrodes sont contenus dans une minuscule boîte de connexions, du type de celles utilisées dans les postes miniatures de radio. La boîte est attachée sur la nuque du singe. L'opération ne présente pas de difficultés et le singe la supporte fort bien : après une brève convalescence, il redevient un macaque normal et vaque, comme par le passé, à ses occupations. Mais, en établissant certaines connexions, Delgado peut, à volonté, soit enregistrer l'activité électrique normale du cerveau, soit lancer un courant de faible amplitude dans la profondeur du cortex cérébral, ce qui a pour effet de modifier le comportement des singes.

Par simple stimulation électrique de certaines parties de l'écorce, Delgado a réussi à faire bâiller les singes à volonté, à les faire courir après d'imaginaires insectes, à les faire se gratter, à multiplier leur appétit par dix, etc... Il a pu aussi transformer en ange de douceur un macaque féroce et localiser à peu près le centre de « l'amour pour les bananes » ce qui, en termes plaisants, traduit le centre de l'appétit.

Toutefois, Delgado est loin d'être le premier à avoir appliqué à l'étude du cerveau des méthodes électriques, s'il est le premier à avoir utilisé le courant électrique pour l'exploration des couches profondes du cortex.

Les premières localisations cérébrales : Fritsch et Hitzig, après Jackson, divisent le cerveau en deux

C'est au cours des années 1870 et 1871 que les Allemands Fritsch et Hitzig recoururent, pour la première fois, au courant électrique pour étudier la physiologie cérébrale ; en stimulant l'écorce après ablation de la boîte crânienne, ils obtenaient des mouvements musculaires, lorsque le courant touchait les parties antérieures du cerveau, c'est-à-dire celles situées en avant de la scissure de

Rolando ; en revanche lorsque la stimulation portait sur les parties postérieures, elle ne provoquait aucune réaction. Ces résultats confirmaient les précédents travaux de l'Anglais Jackson. Celui-ci, utilisant à la fois l'observation clinique et l'anatomie pathologique, appliquait à ses travaux sur les maladies nerveuses (danse de Saint-Guy, épilepsie, dont une certaine forme est justement dite jacksonienne, etc.) la théorie des localisations cérébrales, proposée peu avant par le Français Broca. Jackson établissait que toute la partie des hémisphères cérébraux situés en arrière de la scissure de Rolando joue un rôle sensitif, tandis que toute la partie des hémisphères cérébraux située en avant de cette scissure joue un rôle moteur et commande les mouvements des muscles. En première approximation, cette théorie est encore valable de nos jours et, comme moyen mnémotechnique, les étudiants en médecine se souviennent du classique commandement militaire : « en avant ... marche » !

Notre cerveau a ses zones spécialisées

Ce n'est là qu'un premier point, mais fort important : notre cerveau ne fonctionne pas comme un tout ; certaines zones ou aires sont spécialisées dans telle ou telle fonction. Ces aires sont numérotées et, maintenant, relativement bien délimitées. On utilise ordinairement la numérotation de l'Allemand Brodmann, qui est la plus simple, depuis que cet auteur, en collaboration avec Vogt, au début de ce siècle, a créé l'étude architectonique du cerveau. C'est-à-dire que les six couches de cellules qui composent l'écorce cérébrale ne sont pas, en tous les points de cette écorce, uniformément réparties : chaque zone a sa structure propre, bien qu'on y trouve toujours, plus ou moins nettement individualisées, les six couches fondamentales. Et c'est ainsi qu'il existe une aire pour le mouvement des doigts, une autre pour le mouvement des jambes, une autre pour ceux des cordes vocales, etc., etc.

Mais le cerveau n'est pas seulement le général qui commande les mouvements des quelque 500 muscles de l'organisme. Il assure aussi cette importante fonction qu'est l'enregistrement des sensations. Là encore, un certain nombre de zones ont été délimitées avec précision.

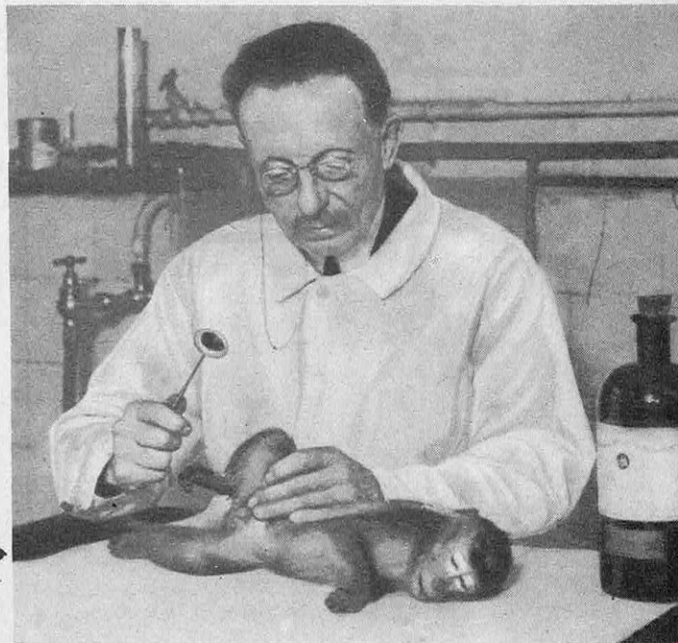
Donc, les études d'anatomie pathologique, les excitations ou les enregistrements électriques, les opérations neurochirurgicales permettent de définir dans l'écorce cérébrale un certain nombre

de zones. Les unes envoient aux muscles des ordres moteurs et les autres enregistrent les sensations recueillies par les organes des sens : ce sont les aires de projection, sensitives ou motrices.

Les aires de projection varient d'importance

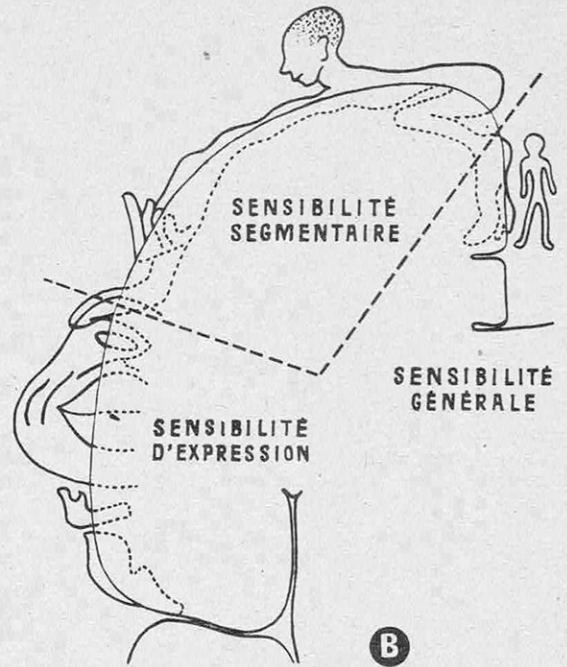
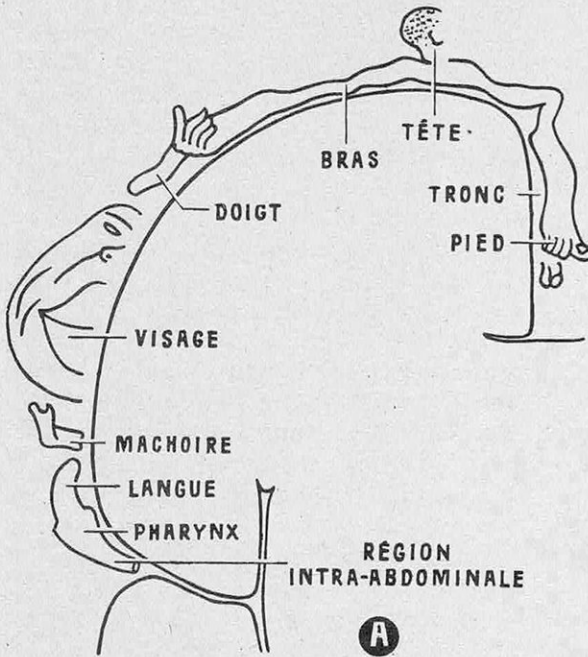
D'une façon générale, ces aires de projection sont d'autant plus grandes que la région périphérique qui est sous leur dépendance est plus importante pour la vie de l'individu : les zones qui, par exemple, correspondent à la main et aux doigts sont, chez l'homme, plus importantes que celles qui correspondent au pied et aux orteils ; les zones les plus vastes sont, chez le chien, celles qui correspondent à l'odorat, chez le porc, celles qui correspondent au groin, chez l'atèle (singe à queue prenante d'Amérique) celles correspondant à la queue, etc., etc.

L'importance de ces aires de projection est attestée par le fait que, dans le domaine sensitif, ce sont véritablement elles qui sont responsables de l'interprétation du message nerveux en provenance d'un organe des sens : peu importe le point de départ de la stimulation nerveuse, c'est le point d'arrivée qui compte et qui compte seul. C'est ainsi qu'avant le déclenchement de certaines crises d'épilepsie, tel malade croit apercevoir des lumières étranges tandis que tel autre sent dans sa bouche un goût bizarre ; c'est tout simplement que certaines cellules de la zone malade entrent d'elles-mêmes en activité, sans avoir été excitées par un phénomène physique extérieur à l'individu. On peut ainsi concevoir qu'avec un



Recherche du réflexe rotulien sur un singe. Le choc du marteau doit faire jeter le pied en avant. Ce réflexe renseigne sur l'état de la moelle épinière dans la région correspondante. Lorsqu'il est aboli, ou s'il est exagéré, il révèle des maladies diverses mais généralement graves.

CORRESPONDANCE ORGANES - CERVEAU



système nerveux très légèrement différent du nôtre, on pourrait voir une odeur, sentir une lumière, etc.

Un homoncule change d'aspect

Il a été démontré d'autre part que les cellules des organes des sens se projettent, point par point, au niveau des aires sensibles qui correspondent aux organes dont elles font partie : une véritable image de l'organe des sens se trouve représentée au niveau du cortex cérébral. Sur ces données, Penfield et Rasmussen ont proposé à plusieurs reprises, et notamment en 1950, une représentation théorique de ces zones, sous la forme grotesque d'un bonhomme désarticulé. Cette représentation a l'avantage de révéler, au premier coup d'œil, l'importance respective des divers organes des sens. Tout récemment, Petit-Dutaillis (1) et ses collaborateurs ont proposé une intéressante modification à cet homoncule, à l'occasion d'une observation faite sur un malade atteint d'une tumeur des méninges.

C'est qu'en effet, depuis une dizaine d'années, Adrian, de Cambridge, a montré que, chez certains animaux, les aires de projection sensorielles sont doubles : à côté, par exemple de l'aire principale pour l'audition, chez le chien, existe une aire sensible secondaire qui semble bien entrer spécialement en action pour les sons graves. L'observation de Petit-Dutaillis, confirmant l'existence de deux aires de projection pour la face,

semble bien montrer l'importance de l'aire secondaire, « liée à l'entrée en scène de l'expression sous toutes ses formes... danse, gesticulation, mimique et langage... ». Ainsi le développement des aires secondaires de projection sensorielle serait lié à l'évolution des fonctions psychiques.

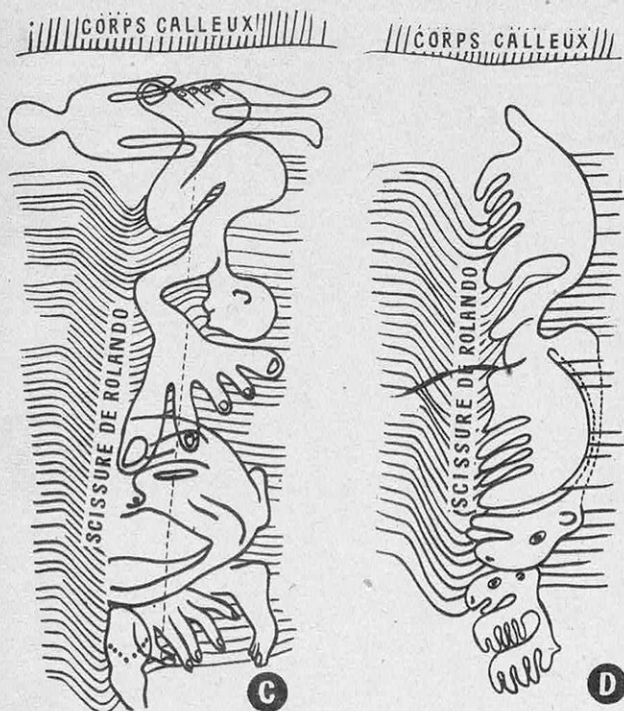
Mais toutes ces sensations reçues, tous ces ordres moteurs donnés par l'écorce cérébrale n'auraient aucun sens s'il n'existait une coordination entre eux : la théorie laisse prévoir et l'expérience confirme qu'à côté de ces aires de projection doivent se trouver des aires dites d'association, où se fera la coordination entre les sensations reçues et les ordres moteurs donnés, où se fera aussi l'interprétation des sensations.

Les aires d'association

Ce n'est pas tout, en effet, que d'enregistrer une sensation en tant que telle. Il faut encore que cette sensation soit identifiée, reconnue, enregistrée, classée pour servir, immédiatement ou plus tard, à notre connaissance du monde extérieur et à notre comportement. C'est ainsi qu'à côté des zones de projection proprement dites se trouvent des zones dites de gnose, où se font les interprétations des sensations reçues. Il est classique, à ce propos, de citer l'exemple des aires visuelles, qui sont les plus importantes et les mieux connues chez l'homme.

L'aire 17, tout à fait à l'extrémité du lobe occipital, est l'aire de projection visuelle et sa destruction entraîne une cécité qu'on nomme corticale, pour l'opposer à la cécité produite par une altération quelconque de l'œil ou du nerf optique ; mais cette

(1) Petit-Dutaillis (D.), Chavany (J.-A.), Pertuiset (D.) et Lobel (G.). Remarques sur les représentations sensitives corticales, primaire et secondaire. *La Presse Médicale*, 1953. 61. 429.



● Le neurochirurgien Penfields, par une prospection électrique effectuée avec le consentement des malades sur lesquels il opérait, a pu, à Montréal, dresser la carte approximative des aires sensibles du cerveau correspondant aux différents organes (A). A cette représentation le français Petit-Dutaillis a récemment proposé les modifications indiquées par la figure B. Les schémas suivants montrent sous un autre angle ces mêmes prospections sur l'écorce du cerveau de l'homme (en C) et du singe macaque (en D). Alors qu'on trouve à l'homme des représentations « primaire », « secondaire » et « supplémentaire », le singe, de son côté, ne posséderait que les deux premières représentations. La grandeur des organes figurés sur nos schémas est proportionnelle à leur degré d'utilisation chez l'individu moyen.

cécité est en tous points analogue à celle que provoque, par exemple une lésion de la rétine : le malade ne voit plus rien. L'aire 18, qu'on nomme aussi cortex parastrié, est au contraire l'aire principale d'association visuelle ; une lésion de cette aire entraîne la cécité mentale : le malade reçoit des sensations visuelles mais ne reconnaît rien, toutes les sensations qui arrivent à son cerveau étant toujours des sensations neuves. En outre, se trouve, à côté de l'aire 18, l'aire 19 ou cortex péristrié, qui est une autre zone d'association visuelle. Enfin, ces zones sont reliées aux autres zones du cortex par un très grand nombre de fibres qui assurent la diffusion des sensations visuelles vers les zones de projection ou d'association qui peuvent en avoir besoin.

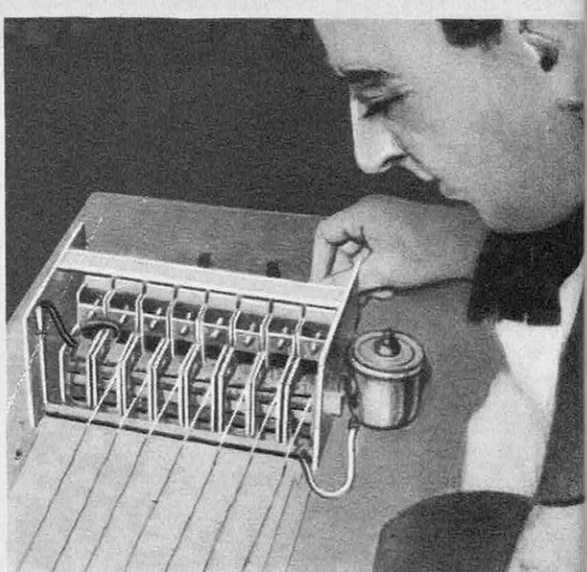
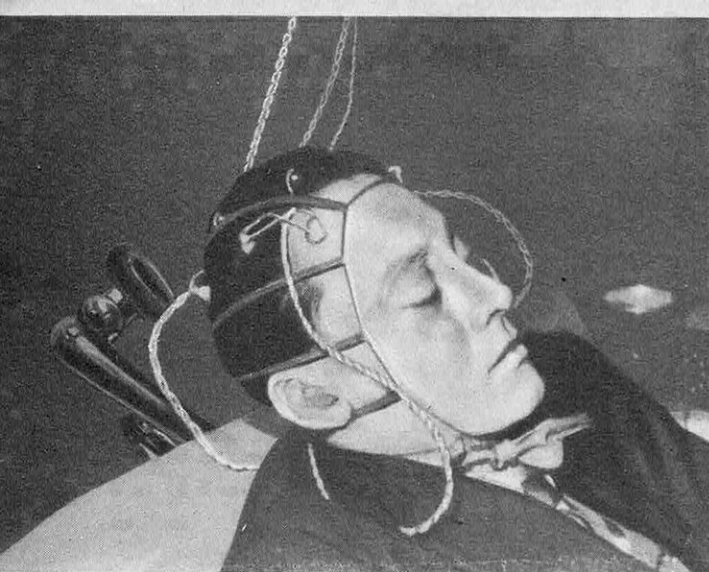
Les aires de projection motrices sont, de la même façon, flanquées de zones d'association ; celui-ci assurent la coordination des mouvements des divers muscles nécessaires à l'accomplissement d'un acte.

Un accident survenu à un carrier révèle les zones silencieuses

Enfin, un certain nombre de parties de l'écorce cérébrale, et tout spécialement les lobes frontaux, ne répondent à aucune stimulation électrique ; ce sont les zones silencieuses. Il y a cent ans, un carrier de l'Etat de Vermont, aux Etats-Unis, en tassant une charge de poudre dans une tranchée pour faire éclater un banc de pierre, fut blessé par la brusque explosion et perdit une partie antérieure de son cerveau. Miraculeusement guéri de cette profonde blessure il put,

quelques mois plus tard, reprendre son travail ; sa mémoire était très bonne, son habileté manuelle la même qu'auparavant, mais son caractère avait changé : il était devenu très bavard, tout à fait indifférent à ce que pouvaient faire les autres, avait perdu le sens des obligations morales et témoignait d'une grande instabilité d'humeur.

Toutefois, ce ne fut qu'il y a vingt ans que les premières expériences sur la physiologie des lobes frontaux furent réalisées. Elles devaient aboutir, en quelques années, aux plus audacieuses interventions de neurochirurgie. La plus importante de ces opérations a duré un an. Elle fut menée à bien par J. Fulton et C. Jacobson à l'école de médecine de Yale : d'octobre 1933 à mars 1934, ces auteurs firent subir un entraînement très sévère à deux chimpanzés, Becky et Lucy ; ils leur apprirent à résoudre un certain nombre de problèmes d'intelligence, pour se procurer de la nourriture par exemple. En mars 1934 eut lieu la première intervention chirurgicale ; elle consista à enlever à chacun des animaux un seul lobe préfrontal : après guérison, les deux chimpanzés étaient restés aussi intelligents qu'avant et répondaient aux tests avec la même habileté. En juin 1934, eut lieu la seconde intervention chirurgicale, pour enlever le deuxième lobe préfrontal. Alors, non seulement les chimpanzés se mirent à commettre de nombreuses fautes dans les tests ; mais encore, lorsque leurs tentatives étaient infructueuses, ils montraient une parfaite indifférence et, sans s'émouvoir, passaient à autre chose ; punition ou récompense, plus rien ne leur importait.



La déconnexion des lobes frontaux guérit certains anxieux

Longuement exposée à Londres, en 1935, à l'occasion d'un congrès, cette expérience eut un grand retentissement. Elle attira notamment l'attention d'un neurologue portugais, Egaz Moniz, qui proposa de recourir à une opération semblable, tout au moins dans son principe, pour traiter certains états d'anxiété dans lesquels tout traitement médical restait inefficace. Et Moniz, avec la collaboration du chirurgien Lima, devait mettre au point la leucotomie, ou section des fibres blanches reliant la région préfrontale aux noyaux gris de la base; il améliora ainsi, en un an, une cinquantaine de malades considérés comme incurables. Depuis lors, d'autres interventions sur le cerveau ont été mises au point, la lobotomie, la topectomie, etc.

Des observations faites sur des blessés de guerre ou sur des opérés, des expériences poursuivies sur les animaux, on peut aujourd'hui déduire que les lobes frontaux sont plus spécialement responsables de la « personnalité » de chaque individu, de la stabilité émotionnelle.

Les trois zones

En définitive, on est tenté de conclure ainsi une étude analytique des diverses fonctions du cerveau. Il existe, au niveau de l'écorce cérébrale, trois catégories différentes de zones.

Les zones de projection; sensorielles ou motrices, elles reçoivent les sensations, émettent les ordres moteurs. Ces zones sont les premiers intermédiaires indispensables entre le milieu extérieur, auquel elles sont reliées par le système nerveux périphérique, et les centres de la mémoire et de l'intelligence.

Les zones d'association, en relation directe avec les zones de projection, interprètent les

sensations reçues ou assurent la parfaite coordination des ordres moteurs.

Les zones silencieuses, et spécialement les lobes préfrontaux, sont les sièges de tout ce que, plus ou moins subjectivement et plus ou moins intuitivement, on considère comme l'activité intellectuelle supérieure. Entre ces diverses zones circulent d'innombrables messages nerveux, transmis comme des séries d'impulsions et enregistrés comme des différences de potentiel.

L'électroencéphalographie

L'étude électrique du cerveau révèle en effet l'existence d'une activité électrique intense. C'est à la fin du siècle dernier que l'Anglais Caton a, pour la première fois, démontré l'existence de variations spontanées de potentiel électrique à la surface de l'écorce cérébrale des animaux. Mais c'est seulement en 1929, avec la possibilité d'utiliser des amplificateurs sensibles et des oscillographes cathodiques, que Berger put vraiment étudier ces variations de potentiel. Aujourd'hui, on utilise des amplificateurs électroniques, qui sont sensibles au cent millième de volt; l'oscillographe cathodique est relié à un système inscripteur qui permet d'enregistrer les tracés et de les étudier à loisir. On fit d'abord des électroencéphalogrammes, en plaçant les électrodes à la surface de la peau du crâne, et cette technique est encore utilisée comme moyen de diagnostic rapide en médecine; on fit ensuite des électrocortico-grammes en plaçant les électrodes à la surface même du cortex, après ouverture de la boîte crânienne et c'est une technique couramment utilisée maintenant lors de nombreuses opérations neurochirurgicales; depuis quelques années, on a réalisé de très fines aiguilles portant les deux électrodes disposées côte à côte, ce qui permet d'explorer électriquement la masse même de

Un casque portant un certain nombre d'électrodes est placé sur le crâne du patient. Ce dernier est installé de telle façon qu'aucun de ses muscles ne soit en contraction. Les ondes captées par chaque électrode sont amplifiées puis enregistrées sur une bande de papier défilant à 54 m à l'heure. Les tracés irréguliers révèlent une maladie.

l'écorce cérébrale. C'est cette technique qu'a perfectionnée le jeune chercheur espagnol, José Delgado.

Les électroencéphalogrammes ont révélé l'existence de trois catégories différentes d'« ondes cérébrales » : les ondes alpha, très régulières dans leur rythme et dans leur amplitude, traduisant l'activité électrique du cerveau au repos; les ondes bêta, très irrégulières au contraire, traduisant l'activité des cellules cérébrales; les ondes delta, enfin, apparaissant lors du sommeil, ou bien encore tout autour d'une zone électriquement silencieuse — c'est le cas, par exemple, de celle qui correspond à une tumeur.

Les ondes restent mystérieuses

Quelle est la signification exacte de ces ondes ? Tout ce qu'on affirme actuellement avec quelque

certitude, c'est que, grâce à l'électroencéphalographie, on a pu démontrer que les cellules cérébrales sont le siège d'une activité électrique, tout comme les autres cellules vivantes. Le changement de rythme des ondes cérébrales, lorsqu'il est enregistré, indique seulement que le cerveau est en activité; on n'en peut déduire davantage concernant l'activité physiologique dont il est le siège. Toutefois, si l'électroencéphalographie n'apporte aux physiologistes qu'un instrument d'exploration d'utilisation limitée, elle rend, en revanche, de très grands services au médecin.

Récemment, la cybernétique a tenté d'aborder le problème dans une perspective nouvelle. L'activité cérébrale se traduirait par la mise en jeu de circuits électriques définis correspondant à telle ou telle activité. Et le cerveau ne serait, en fin de compte, qu'une supermachine à calculer. C'est un point de vue. Il n'est pas illogique de penser que l'homme a conçu les cerveaux électroniques à l'image du sien. Mais l'avenir, lorsqu'il nous révélera dans le détail le fonctionnement de notre cerveau, nous montrera probablement que la machine humaine reste la plus subtile et la mieux conçue.

André Serran

LES PRÉHISTORIENS AUX PRISES AVEC UN PUZZLE

La restitution d'un casque d'or requiert des spécialistes du laboratoire du Musée national de Nuremberg autant de patiente dextérité que de compétence archéologique. Découverte au cours d'un désouchage, cette pièce en or de 24 carats pèse environ 300 g. Son ornement géométrique « au repoussé », alternant avec des rangs de « perles », l'apparente singulièrement au célèbre « Cône d'Avanton », de même forme, haut de 0,46 m semblablement fait d'une mince feuille d'or estampée, sans soudure, trouvé en 1844 près de Poitiers (au Louvre). Ce décor qui rappelle aussi celui de la haute tiare conique ornée de cercles de la fameuse « déesse aux serpents » de Cnossos, se remarque également sur un cône similaire trouvé en 1835 dans le Palatinat (à droite). Ces objets seraient la partie supérieure de coiffures d'apparat religieux et leur style permet de les classer à la fin de l'âge du bronze.



Photos Emery Lamarr.

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

SCIENCE ET VIE

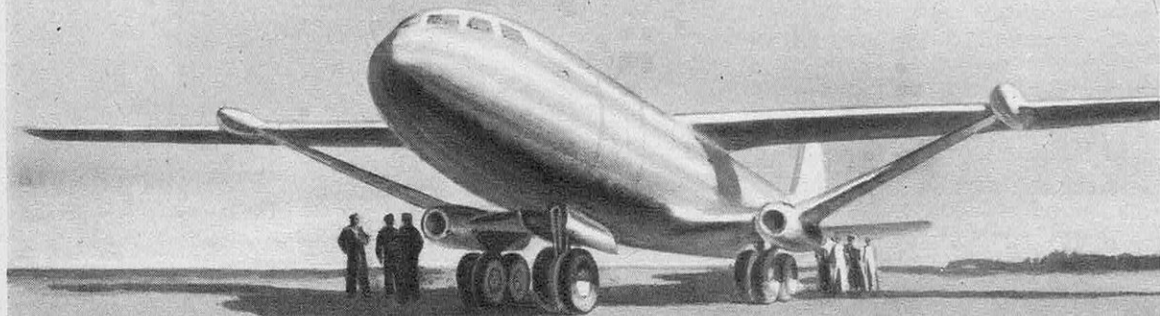
Publie un important
NUMÉRO HORS-SÉRIE



AVIATION 1953

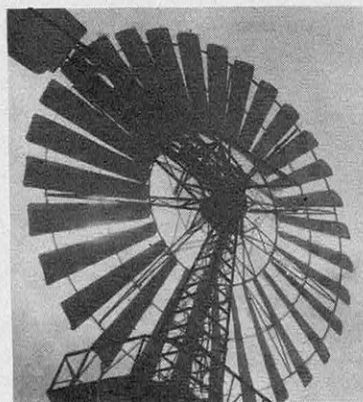


Casablanca n'est plus qu'à 2 h 50 de Paris, Tokio à 36 heures de Londres. Ces chiffres, mieux que les vitesses soniques des bombardiers en delta et le franchissement du mur du son, matérialisent pour le grand public les progrès de l'aviation. Demain l'Atlantique sera franchi en 6 heures avec 150 passagers ; l'hélicoptère, annonçant l'avion convertible, assurera le porte-à-porte ; bombardiers et chasseurs s'effaceront devant les engins téléguidés. A quelques années de distance, l'aviation s'est modifiée si profondément qu'une nouvelle mise au point est devenue indispensable. C'est elle que présentera le numéro hors-série « AVIATION 53 » qui rassemble une documentation unique sur les appareils en construction, en essai ou en projet dans le monde entier.



ÉOLIENNES ET MOULINS A MARÉE, ou l'énergie à bon marché

Les grandes réalisations hydroélectriques et les vastes projets d'usines marémotrices rejettent dans l'ombre les installations plus modestes qui utilisent l'énergie de la mer ou du vent. Pourtant les petits moulins à marée, comme les éoliennes, peuvent fournir aux particuliers de l'énergie à des prix extrêmement modiques et on peut envisager de s'en servir pour renforcer des réseaux surchargés.



CONTRE vents et marées », cette expression symbolise une lutte dure et sans merci : s'il en était besoin, les récents désastres qui ont dévasté les côtes de Hollande et d'Angleterre suffiraient à nous le prouver. Ces forces, l'homme a su quand même les domestiquer, aussi bien pour propulser ses navires que pour faire tourner ses moulins.

Les moulins à vent prennent leur revanche

Sauf en Hollande, où leur usage s'est perpétué, les moulins à vent ont presque tous été détrônés par la machine à vapeur et l'électricité. La revanche que prennent les moulins en ressuscitant sous forme d'éoliennes est d'autant plus piquante qu'ils fournissent à leur tour de l'énergie électrique. Celle-ci est employée pour des installations de petite puissance, mais elle constituera, bientôt, un appoint pour certains réseaux de distribution.

Cette nouvelle utilisation du vent, énergie abondante et gratuite, est due aux progrès de l'aérodynamique. De belles installations ont été réalisées en Amérique, en Russie et au Danemark, mais jusqu'ici en France peu de modèles efficaces étaient offerts sur le marché.

Un Comité est chargé de l'étude des vents

Pour mener à bien l'emploi d'éoliennes sur une grande échelle, les données que nous avions sur les vents étaient trop sommaires. Un organisme, le Comité technique de l'Énergie des

Vents fut chargé d'une prospection systématique du territoire.

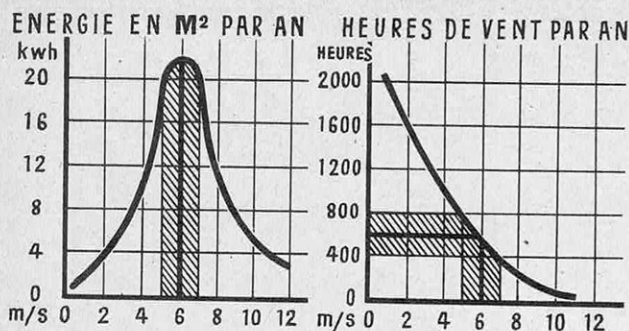
Cette prospection, toujours en cours, doit permettre de déterminer les caractères optimum que doivent présenter les éoliennes, en fonction de leur destination : électrification des fermes isolées, pompage de l'eau, irrigation, injection de puissance dans un réseau, etc. De son côté l'Électricité de France a spécialisé une section de son Service des Recherches dans l'étude d'installations aéromotrices qui apporteraient au réseau national d'appréciables quantités d'énergie électrique.

Des stations d'études ont été établies en de nombreux points depuis deux ans. Elles ont donné des renseignements très intéressants malgré des appareils d'enregistrement qui appellent quelques réserves, en particulier sous le rapport de l'étalonnage.

L'année 1951, a donné ainsi pour la région du Pouldu, située à 10 km à l'ouest de Lorient, une moyenne annuelle de 5 790 kWh par mètre carré de surface balayée par l'hélice, la moyenne générale de la côte bretonne étant de 6 350 kWh. A noter que durant toute cette période, il n'y a eu que deux jours de calme complet.

Des éoliennes de 1 kW et plus

Parallèlement, des encouragements sont donnés aux chercheurs pour construire des prototypes d'éoliennes de quelques kilowatts, car on ne trouve guère chez nous que des machines de quelques centaines de watts au plus. Rappelons, et on ne saurait trop y insister, que la puissance



Les moyennes que donnent ces graphiques montrent l'importance des vents de 5 à 7 m/s, ou « vents des meuniers ».

indiquée par les constructeurs est la puissance maximum obtenue pour un vent de vitesse donnée. La puissance n'est maintenue, par le dispositif de régularisation, qu'au-delà de cette vitesse du vent. Or il n'est pas exceptionnel de voir cette vitesse du vent, dite vitesse nominale, choisie à 10 ou même à 12 m/s par les constructeurs, alors que le vent moyen en France, le vent des meuniers, est de l'ordre de 5 m/s à 6 m/s. C'est dire qu'une éolienne de 500 W conçue pour un vent nominal de 12 m/s ne produira pratiquement aucune puissance utile à 5 m/s, la puissance recueillie étant proportionnelle au cube de la vitesse du vent. Parmi les réalisations en cours, citons la SCAM qui étudie actuellement une machine dont l'hélice de 16 m de diamètre utilise un vent très faible. Résultat des efforts de l'équipe Darrieus-Lacroix-Ménésier, elle en est encore au stade des essais; cette Société étudie d'ailleurs un autre modèle.

M. Houdet avec les techniciens de la société Eolec a mis au point un appareil à courant alternatif très robuste ne comportant aucun bobinage tournant, ni collecteur. La formule a donné satisfaction pour des puissances de 1 kW alternatif. Elle va être étendue à des modèles de plus de 2 kW qui sont au stade des essais sur prototypes.

Enag (M. Gane) a obtenu de bons résultats avec son hélice métallique articulée, à pas variable, mais il semble hésiter à passer à de fortes puissances; il s'oriente plutôt vers les très petits modèles.

A la recherche de nouvelles solutions

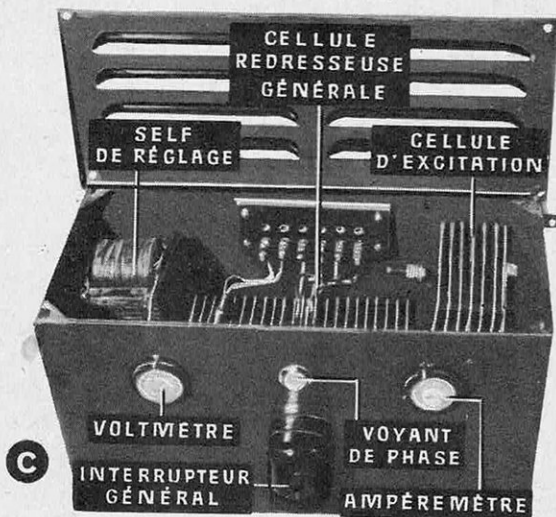
D'autres chercheurs entendent repenser le problème. M. Romani porte ses efforts sur le tracé de l'hélice. En modifiant le profil des pales de manière qu'au-delà de la vitesse normale d'utilisation le vent décolle au lieu d'exercer un effort, il obtient un autofreinage. N'ayant plus besoin de régulateur, l'appareil gagne en robustesse et sécurité de fonctionnement. Le principe est connu, mais la réalisation délicate. M. Romani a vérifié la justesse de ses calculs sur des prototypes de 4 kW. Ces machines poursuivent leurs

ÉOLIENNES - ALTERNATEURS

Les éoliennes « Eolec » fonctionnent à la façon d'un alternateur homopolaire. De la sorte, le rotor ne comporte aucun bobinage tournant, d'où une grande robustesse; il n'y a plus besoin de s'ingénier à faire tenir des charbons pour la collecte du courant, celle-ci se faisant directement sur le stator. La construction gagne en simplicité et résistance. Le seul organe mobile est la boîte de contact qui sert au passage du courant de la partie mobile de l'éolienne au support fixe. Cette boîte, dont le détail est donné en B, comprend deux blocs de bakélite contenant deux jeux de bagues que des ressorts maintiennent en contact.

Au sol, un coffret redresseur C transforme le courant alternatif en courant continu. Une batterie d'accus régularise le débit de l'installation. Le pompage de l'eau se fait, cependant, directement sur le courant alternatif. Un régulateur à palette immobilise l'hélice en cas de tempête.

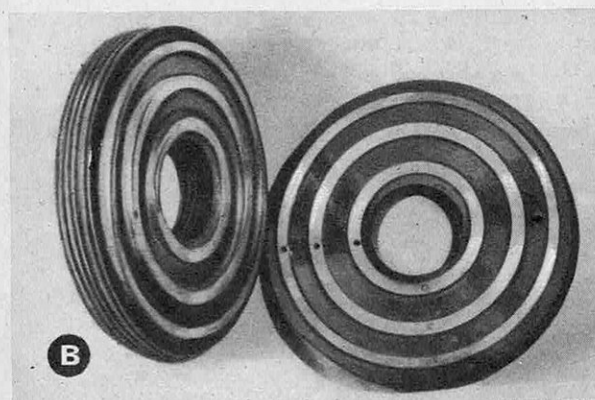
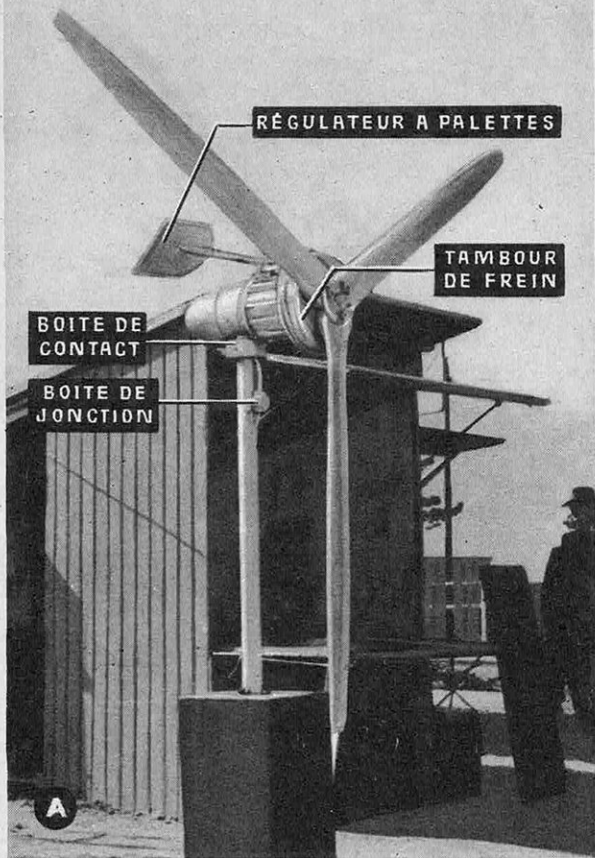
Les modèles actuels sont de trois types : 400 W, 750 W (A) et 1 500 W; tous les trois sont en 110 V. Les hélices tripales ont respectivement un diamètre de 2,80, 3,20 et 4,40 m. Les pales, blindées en bronze à leur extrémité, sont en bois imprégné.



essais et les premiers résultats sont très encourageants.

La réalisation de M. Andreau(1) est plus avancée. Il a terminé la mise au point de son éolienne à dépression et vient de sortir une petite série avec un modèle de 8,5 m de diamètre qui donne 12 ch à la sortie de la turbine. Rappelons que, dans cette solution élégante, il se produit à l'extrémité des pales creuses de l'hélice une dépression qui se transmet, à travers une colonne creuse, à une turbine placée au sol. Un générateur élec-

(1) Voir *Science et Vie*, n° 391 d'avril 1950.



Grâce à l'éolienne, l'électricité est à la disposition des fermes les plus isolées, leur apportant lumière et force.

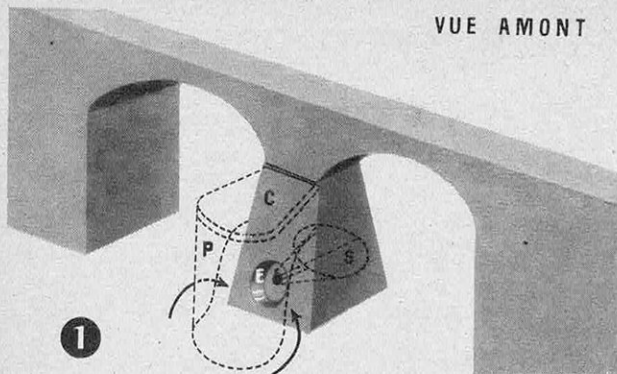
trique de 8 kW, ou d'une puissance moindre, est entraîné par la turbine. Le reste de l'énergie, disponible en bout d'arbre, peut servir au pompage de l'eau, ou à une commande mécanique. La pré-série actuelle n'est cependant qu'une livraison faite sur commandes spéciales et ces machines ne sont pas encore disponibles dans le commerce.

Le rôle des éoliennes dans l'électrification rurale

Nous avons proposé un peu de discipline de la part des fabricants et une classification

selon les besoins pratiques. Ce résultat obtenu, nous pensons qu'il est possible de mettre au point une politique de subventions pour l'électrification par éoliennes. Il est en effet plus avantageux pour une collectivité de subventionner l'achat d'une éolienne que de payer une ligne électrique qui coûte, en moyenne, 1,5 millions de francs le kilomètre. En outre, le courant reviendra environ trois fois moins cher à l'utilisateur qu'en l'achetant à Électricité de France.

Il est encore possible, avec les éoliennes, d'améliorer la distribution des réseaux ruraux



1

L'AMÉNAGEMENT DES PONTS EN CENTRALES ÉLECTRIQUES

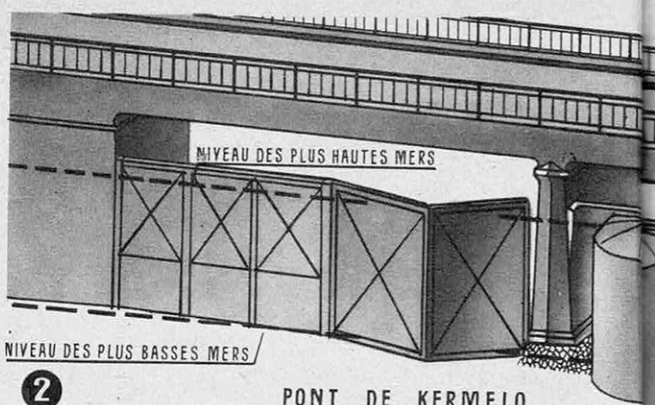
A côté des grandes usines marémotrices il est possible, par un emploi judicieux des sites et des ouvrages d'art existants, ou à construire, de glaner une quantité appréciable d'énergie tout le long de nos côtes.

Le schéma 1 montre la modification à apporter au projet d'un pont route au-dessus d'un bras de mer pour l'équiper d'une infracentrale marémotrice sans travaux supplémentaires ultérieurs. En E, un évidement circulaire recevra le distributeur de la turbine; l'eau entrant en E sortira par S. Le puits P est destiné à recevoir l'alternateur placé en bout d'arbre; le couvercle C est amovible. Les vannes seront placées sous les arches.

Le schéma 2, qui s'applique au pont existant sur le Ter, au sud de Lorient, montre comment il est possible d'équiper cet ouvrage dont nous avons la photo en 3. En amont se trouve un bassin de 50 hectares. D'après le projet de l'auteur il peut être équipé d'une turbine de 530 ch et produirait 1 100 000 kWh avec un fonctionnement moyen de sept heures par marée. Dans ce projet les alternateurs sont placés dans des puits. A côté des vannes-volets (à gauche), deux vantaux s'ouvrent automatiquement sous la poussée des flots; elles ont pour but de permettre la navigation à marée montante.

dont beaucoup sont trop faibles et impossibles à renforcer, par suite des capitaux énormes qu'il faudrait investir. Il suffit d'éoliennes de quelques kilowatts dispersées dans la région pour « intégrer » les coups de vent. Le réseau n'a plus à fournir que la puissance nécessaire à la régularisation et non plus la puissance totale consommée.

Cette solution pourrait être essayée dans une région aux vents fréquents: la zone côtière de la Bretagne par exemple. Le fait que les réseaux d'électrification rurale sont la propriété de collectivités locales, et non de l'Électricité de France favorise une telle orientation.



2

PONT DE KERMELO

L'entrée en service des aéromotrices à grande puissance

L'Électricité de France, de son côté, envisage de faire débiter sur son réseau des éoliennes de plusieurs milliers de kilowatts. Pour le moment, elle a fixé, comme étape intermédiaire, la mise au point de machines de 600 kW. Il n'y a toutefois aucun prototype en construction; on en est encore au stade des études.

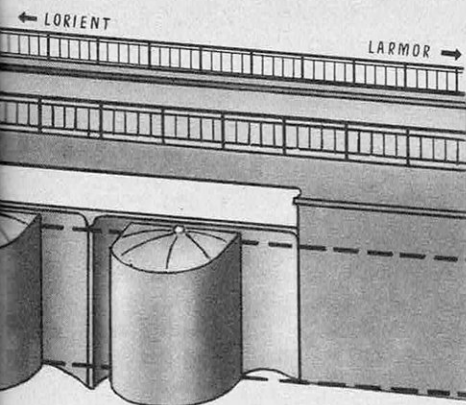
En Angleterre, des modèles de 150 kW sont passés au stade de la réalisation d'une série de prototypes, construits suivant une licence Andreau. Il est probable qu'en France il n'y aura aucune difficulté à faire de même. Ce seront nos premières éoliennes à grande puissance, bien que des prototypes beaucoup plus puissants aient été expérimentés à l'étranger sans d'ailleurs que le mouvement se soit développé pour autant.

Les moulins à marée de petite puissance sont rentables

L'utilisation de l'énergie des marées présente plus de difficultés: elle demande des digues et tous les travaux en mer présentent des aléas. Le projet de barrage sur la Rance a cependant été adopté et, dès que la situation électrique de l'Europe sera favorable, on peut espérer que celui du Mont-Saint-Michel le sera à son tour (1).

Les millions et les milliards de kilowattseure que donneront ces ouvrages ne doivent pas nous faire dédaigner les petites puissances que l'on peut obtenir plus aisément. Au lieu de n'utiliser que des hauteurs de chutes d'un minimum de 3 m, on peut se contenter de beaucoup moins. L'équipement n'en est que plus simple: les vannes sont de simples volets accrochés à leur sommet; la mer les soulève à marée montante et ils retombent dès que le flot s'inverse, laissant le bassin de retenue au niveau de la haute mer sans méca-

(1) Voir *Science et Vie*, n° 426, mars 1953.



nisme compliqué. C'est le système du piège à rat où la porte qu'il pousse pour rentrer retombe derrière lui.

Ce n'est pas une vue de l'esprit. Ces dispositifs ont fait leurs preuves sur les moulins à marées qui fonctionnent depuis des siècles. Il n'y a donc pas d'inconnues pour les petites puissances et, en choisissant convenablement le site, il est possible d'établir à des prix intéressants des centrales rentables même pour de très basses puissances.

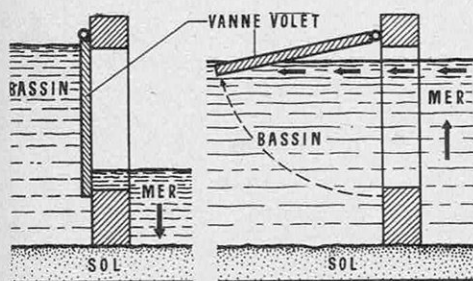
Un pont route peut devenir centrale électrique

Les travaux de très grande envergure ne doivent pas faire négliger des entreprises plus modestes, non plus que la réfection des installations marémotrices mises hors d'usage par la

guerre et dont tout le gros œuvre, digues comprises, subsiste. Les digues sont, évidemment, ce qui coûte le plus cher à construire, mais pour les nouvelles créations, la technique moderne doit, en certains cas, permettre de s'en passer.

Lorsqu'un pont franchit un bras de mer, il se trouve en général à l'endroit le moins large, celui où l'on peut l'ancrer plus facilement sur les rochers des rives et du fond. Pourquoi ne pas l'utiliser comme gros œuvre pour l'installation d'une centrale marémotrice? Une arche sert d'alvéole pour la turbine, une autre pour les vannes.

Il n'y a même pas besoin d'usine; tout peut être automatique, et les bâtiments sont superflus. La turbine commande un alternateur placé dans un alvéole étanche ou non, car il n'y a aucune difficulté à réaliser des groupes entièrement



LA VANNE-VOLET FONCTIONNE COMME UNE TRAPPE A MARÉE

Quand le niveau de la mer dépasse celui du bassin, le flot s'engouffre en soulevant le volet qui, par suite du courant, reste en surface comme un aquaplane. A la mer étiage, il s'enfonce peu par suite de sa flottabilité, mais il se referme comme une trappe à rat dès le moindre reflux. Ce dispositif équipe le moulin à marée ci-contre sur la rivière d'Auray. Une turbine de 35 chevaux transforme en énergie électrique l'eau accumulée dans son bassin.



SCIENCE ET VIE

noyés ; au contraire l'enveloppe étanche a l'avantage d'être refroidie par son contact avec l'eau. Certains groupes motopompes placés sous l'eau, par exemple, sont d'un usage courant et donnent entière satisfaction.

Ainsi, un pont qui n'a que deux arches de 14,50 m de large chacune, permettrait de placer une turbine de 500 ch sous une arche, l'autre arche recevant les vannes. Cette installation sans usine, particulièrement intéressante, produirait environ 1 100 000 kWh par an, pour un prix d'installation très bas.

Remarquons que ces centrales nécessitent moins d'études préalables, en particulier les sondages nécessaires à l'établissement des fondations ont déjà été faits.

Des installations à bon compte

En cas de pont à construire sur un estuaire, il y aurait avantage à prévoir des piles creuses capables de recevoir des groupes turbines-alternateurs. Éventuellement ce seront les culées qui seront aménagées à cet effet, notamment dans le cas d'une seule arche. Cette construction

ne coûtera guère plus cher, et on aura ainsi, sans gros œuvre, la possibilité d'équiper une installation marémotrice ; il suffira de mettre des vannes entre les piles du pont, et de poser les machines. Ce montage, qui assurerait un rendement très avantageux, ne convient évidemment que pour des puissances moyennes inférieures à 8 000 kVA correspondant à des centrales non nationalisables.

Ces centrales, nécessitant peu de travaux ont toutes chances d'entrer en fonction avant les grands projets envisagés. Ces installations, trop faibles pour retenir l'attention sur le plan national, peuvent être exploitées par des collectivités locales (régies municipales, régies départementales, syndicats d'électrification rurale, etc.) ou par des industriels qui y trouveront l'énergie à des prix environ 50 % inférieurs à ce qui leur sera consenti par l'E.d.F., même pour de gros contrats en haute tension. Ces installations à l'échelle industrielle permettraient d'utiliser au maximum nos ressources en énergie.

L. Kervran

UN ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE A AIMANTATION CONSTANTE

LORSQU'ON enregistrait le son sur un disque ou sur un film, on obtenait jusqu'ici la reproduction des sons de deux façons : sur le disque (enregistrement mécanique), on faisait varier la profondeur ou la courbure du sillon ; sur le film (enregistrement photoélectrique), on avait la ressource de faire varier soit la densité optique d'une couche surappliquée dont la largeur ne changeait pas, soit la largeur de la couche et, dans ce cas, c'était son opacité qui restait constante.

Pour l'enregistrement magnétique, en revanche, on n'avait pas le choix : il était toujours effectué sur une largeur constante et c'était l'aimantation qui variait. Ce procédé correspond, en quelque sorte, à l'inscription photographique d'un film à opacité variable.

Ces aimantations doivent toujours rester inférieures à celles correspondant à la saturation du support, sous peine de déformations intolérables. D'autre part, la superposition, au courant modulé parvenant à la tête d'enregistrement, d'un courant de fréquence ultrasonore, donc inaudible, de 40 000 périodes, est indispensable à un enregistrement de haute qualité. Elle permet, en quelque sorte, de brasser les particules magnétiques du support et de les rendre plus aptes à suivre l'orientation correspondant au courant modulé venant du microphone. On élimine ainsi le bruit de fond.

L'Américain H. L. Daniels est parvenu à une nouvelle solution consistant à ménager sur le support, dans le sens de sa longueur, une bande non aimantée, les zones aimantées se trouvant de part et d'autre de cette bande. La tête d'enregistrement est constituée de telle sorte qu'au repos la bande de séparation neutre suit l'axe du support (ruban magnétique), les zones situées de part et d'autre recevant des aimantations de signes différents, mais toujours à saturation, donc constantes. Pendant l'enregistrement, sous l'effet des courants venant du microphone, la bande neutre se déplace dans le sens transversal du support, de sorte que les zones aimantées ne sont plus égales.

Pour la reproduction, une tête magnétique ordinaire convient. Lorsque aucun son n'est enregistré, les zones aimantées, égales, annulent leurs actions. Mais les inégalités produites par les sinuosités de la bande neutre rompent l'équilibre et les variations des surfaces aimantées induisent dans la tête des courants qui, amplifiés, peuvent actionner un haut-parleur.

Ainsi, une saturation intempestive du support n'est plus à craindre. Il n'est plus nécessaire d'utiliser un courant auxiliaire de fréquence ultrasonore et la fidélité serait remarquable. Ce nouveau procédé conviendrait notamment pour les applications scientifiques et industrielles en permettant d'enregistrer des phénomènes de fréquences dépassant la limite d'audibilité.

NANTERRE ET ALFORTVILLE auront des gazomètres télescopiques

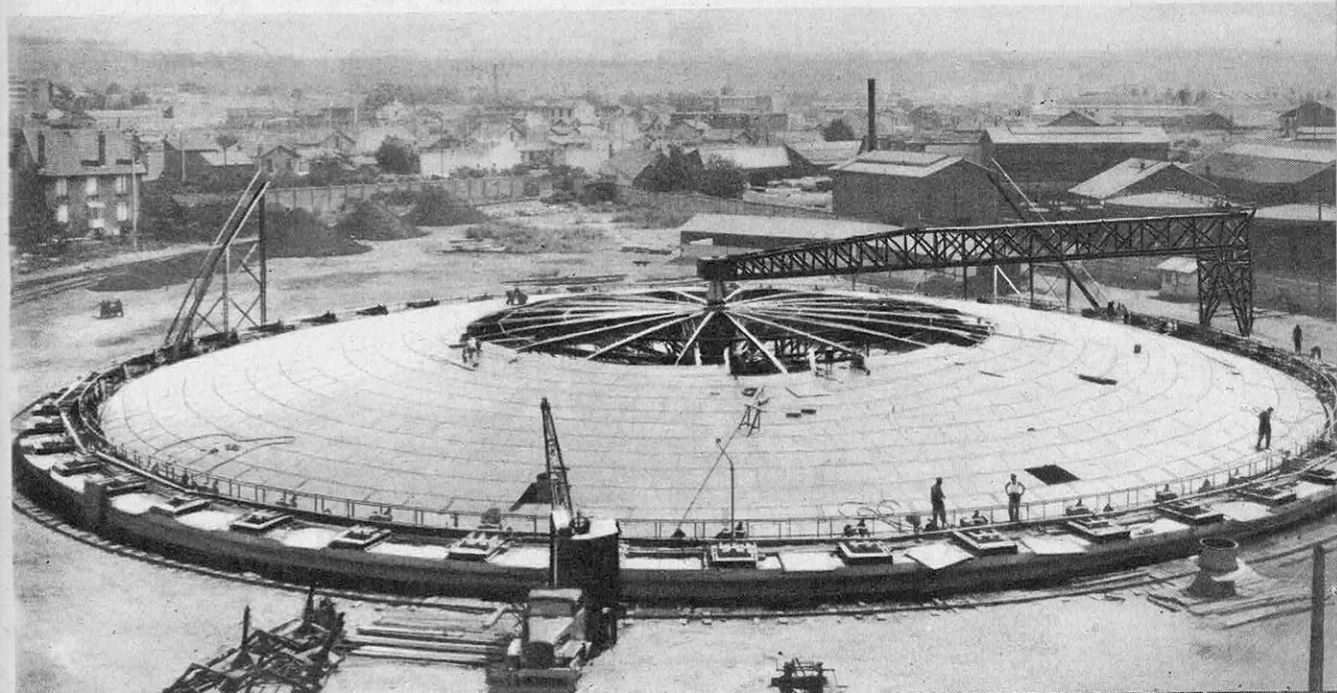
En attendant de créer, comme aux Etats-Unis, des gazomètres souterrains naturels tout à fait invisibles, on s'efforce de rendre le plus discrets possible ceux qu'on construit. Supprimer la charpente de guidage y contribue pour beaucoup.

LES esthètes de la fin du siècle dernier avaient une bête noire : la tour Eiffel. Leurs descendants ont renoncé à la voir disparaître et c'est maintenant aux gazomètres que s'en prennent les urbanistes. Il faut reconnaître que ces énormes cylindres n'embellissent pas le paysage. Bientôt, pourtant, ils cesseront de blesser la vue : de nouvelles formules de construction vont les rendre plus discrets et pratiquement escamotables. Vides ou peu chargés, ils seront invisibles. Nanterre possède déjà un

gazomètre présentant cet avantage; l'an prochain, la nouvelle cokerie gazière d'Alfortville en aura deux beaucoup plus importants, mais dont la discrétion sera encore plus accusée.

Les charpentes métalliques fixes de guidage sont supprimées

Jusqu'à ces derniers temps, deux sortes de gazomètres équipaient les installations. Dans le type classique, une cloche mobile montait ou descendait le long d'une charpente verticale

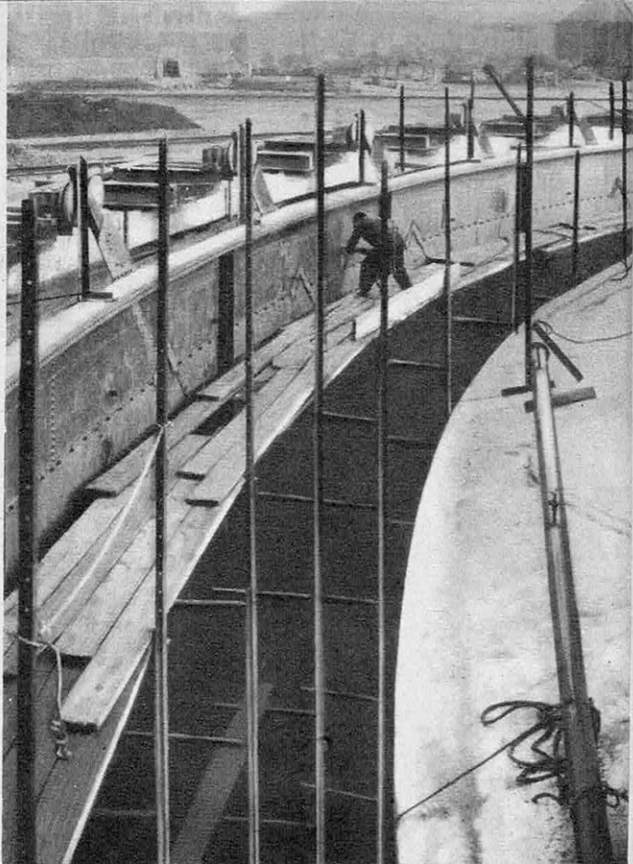


Le gazomètre de Nanterre en cours de montage : la calotte du cylindre intérieur est presque terminée. Les trois cylindres (ou mieux les trois levées) qui s'emboîtent les uns dans

les autres disparaissent dans la partie annulaire remplie d'eau servant de joint d'étanchéité; on ne distingue que leurs parapets et les galets de guidage du cylindre extérieur.



● Vue intérieure de la couronne d'étanchéité qui sera remplie d'eau et dans laquelle les 3 levées seront emboîtées.



La levée extérieure est en place ; on voit les galets, fixés au sol, dans lesquels coulisseront ses rails de guidage.

métallique fixe, selon la quantité de gaz emmagasiné ; l'étanchéité était assurée au moyen d'un anneau circulaire rempli d'eau. Le second modèle, dit sec, véritable tour métallique, restait, au contraire, immuable dans ses dimensions, quelle que fût la quantité de gaz mise en charge ; la variation de volume s'obtenait par le déplacement d'un immense piston coulisant à l'intérieur de la tour.

Qu'il s'agisse d'un type ou de l'autre, le gazomètre, vide ou plein, dressait sa silhouette disgracieuse bien au-dessus des constructions environnantes. Plus haut que la plupart des cathédrales, en particulier celle de Paris, le gazomètre fixe de Chicago, le plus important du monde par sa capacité de 570 000 m³, dresse ses 113 m de haut sur 86 m de diamètre !

Les nouveaux gazomètres dont la France fait l'expérience sont courants en Angleterre. Ils s'inspirent de principes totalement différents. Certes, comme dans les gazomètres classiques, l'étanchéité est garantie par une ceinture annulaire d'eau, et la plus ou moins grande élévation de la cuve mobile dépend encore de la plus ou moins grande quantité de gaz emmagasiné. Mais les analogies se limitent à ces deux points car il n'y a ni charpente fixe, ni armature métallique.

Un tube télescopique à rampes hélicoïdales

Le principe de fonctionnement, très simple, est celui du tube télescopique. Imaginons une suite d'éléments cylindriques coulisant les uns dans les autres. Leurs diamètres sont inégaux, le plus faible étant celui de l'élément intérieur qu'une calotte coiffe hermétiquement.

La canalisation d'amenée du gaz débouche à la partie inférieure de l'appareil dans l'élément intérieur. Le volume du gaz augmentant, cet élément se soulève en se déboîtant du second qu'il entraînera plus tard à son tour ; le second entraînera un troisième et ainsi de suite.

Dans la pratique, les choses sont moins simples. Chaque élément (chaque levée, en langage gazier) est muni d'un certain nombre de rails hélicoïdaux, inclinés à 45°, qui coulisseront sur deux galets fixés sur le bord de la levée extérieure. D'une levée à l'autre, l'orientation des rails est inversée.

Ce sont, ainsi, les rails de guidage qui, maintenus par leurs jeux respectifs de galets, tiennent lieu d'armature. Aucun incident d'emboîtement ou de déboîtement des levées ne peut arriver et la stabilité est intégralement garantie.

Nanterre se modernise, Alfortville s'aménage

C'est à Nanterre qu'a été édifié le premier grand gazomètre de ce type, suivant licence Dempster. Sa cuve en béton précontraint est totalement enterrée. D'une capacité totale de 73 650 m³, il comporte trois levées à vingt-sept dispositifs de guidages hélicoïdaux. La cloche ou première levée (levée intérieure) a 9,62 m de haut et 58 m de diamètre; la seconde, 9,5 m et 58,8 m; la troisième, 9,52 m et 59,6 m. Au cas où, dans l'avenir, la capacité du gazomètre serait portée à 90 000 m³, il suffirait d'ajouter une quatrième levée aux trois premières.

Les deux gazomètres en cours de construction à la future cokerie d'Alfortville, où débouchera le feeder d'amenée du gaz lorrain, seront encore plus imposants. Chacun d'eux aura une capacité de 225 000 m³, un diamètre voisin de 80 m et une hauteur maximum atteignant 60 m. Ils comporteront une cuve métallique extérieure de 13,5 m de haut et de 77,6 m de diamètre, et quatre levées (d'un diamètre variant de 76,8 m à 73,92 m) dont la hauteur sera de 12,5 m, sauf pour celle portant la calotte et qui atteindra 13,2 m.

Tel est le dernier état de la technique en matière de gazomètres extérieurs. Tous les types

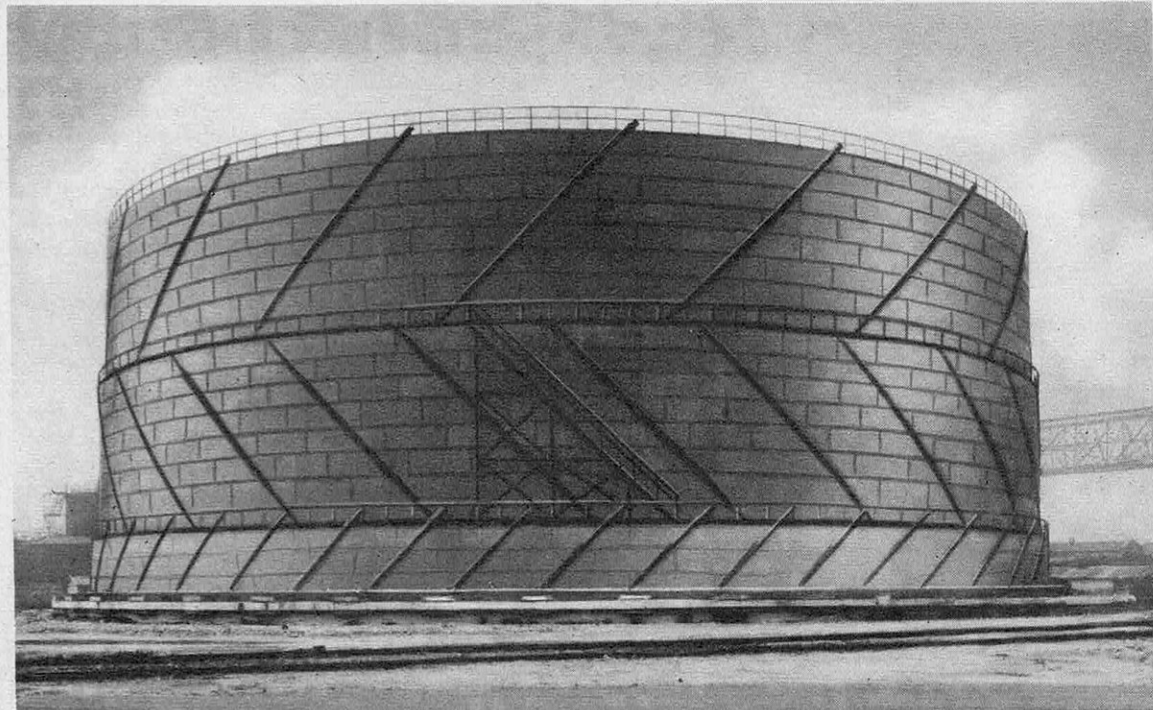
précédents sont dépassés et non pas seulement du point de vue, somme toute relatif, de l'esthétique urbaine. Si le gazomètre classique à charpente fixe est toujours utilisé, le gazomètre sec jouit d'une détestable réputation depuis la catastrophe de Neukirchen, où un gazomètre de ce modèle a fait explosion. La construction en est du reste totalement arrêtée en France. Le seul gazomètre sec existant à Paris, celui de l'usine à gaz de La Villette, n'a jamais été remis en charge depuis 1938.

Le stockage sous forte pression

La ville de Stuttgart, dont le gazomètre sec avait été détruit par les bombardements de juillet 1944, stocka du gaz sous pression dans des tuyauteries disposées en jeux d'orgues et qui primitivement étaient destinées au transport du gaz sous pression normale. Techniquement, ce stockage ne soulève pas de difficultés majeures. Il faut, pour le réaliser à bon compte, disposer d'une source peu onéreuse d'énergie, car la mise sous pression en consomme une quantité relativement grande.

Des gazomètres souterrains naturels

La mise en réserve du gaz a été envisagée sous une formule beaucoup plus originale en



● En cours de charge, les trois levées se déboîtent successivement les unes des autres, en commen-

çant par la levée intérieure. Les rails de guidage hélicoïdaux sont inversés d'une levée à l'autre.

SCIENCE ET VIE

Amérique où puits de pétrole et poches de gaz naturel épuisés sont des réservoirs idéaux, du moins en ce qui concerne les frais de premier établissement. Malheureusement, leur position géographique ne répond pas toujours aux nécessités économiques, aussi, la formule ne peut-elle faire que l'objet d'applications localisées.

Les techniciens allemands ont repris l'idée au profit du consortium « Ruhrgas », qui alimente en gaz toute la région rhénan-westphalienne par un réseau de feeders de plus de 3 000 km. Ils ont, en effet, découvert, à 8 km de Hanovre, dans la zone appelée « Engelbesteler », une caverne de calcaire de dimensions inusitées. Après y avoir fait le vide, de l'air sous pression y a été introduit. La caverne a alors été hermétiquement close pendant un certain temps au bout duquel l'air a été refoulé vers l'extérieur et cubé.

Cette épreuve qui portait sur l'étanchéité ayant été favorable, « Ruhrgas » se prépare à relier ce réservoir souterrain naturel à son réseau de feeders. Le gaz emmagasiné permettra de faire face plus aisément aux périodes de pointe. La capacité de ce gazomètre inattendu et rigoureusement invisible serait de l'ordre de 100 millions de mètres cubes, ce qui bat largement tous les records du monde.

L'adduction à Paris' du gaz lorrain pose, lui aussi, durant l'été, un délicat problème de modulation. N'existe-t-il pas sur le trajet du feeder, ou à proximité, des carrières épuisées qui seraient susceptibles de permettre la constitution de réserves de gaz, en prévision de l'hiver, saison de forte consommation ?

R. Chenevier

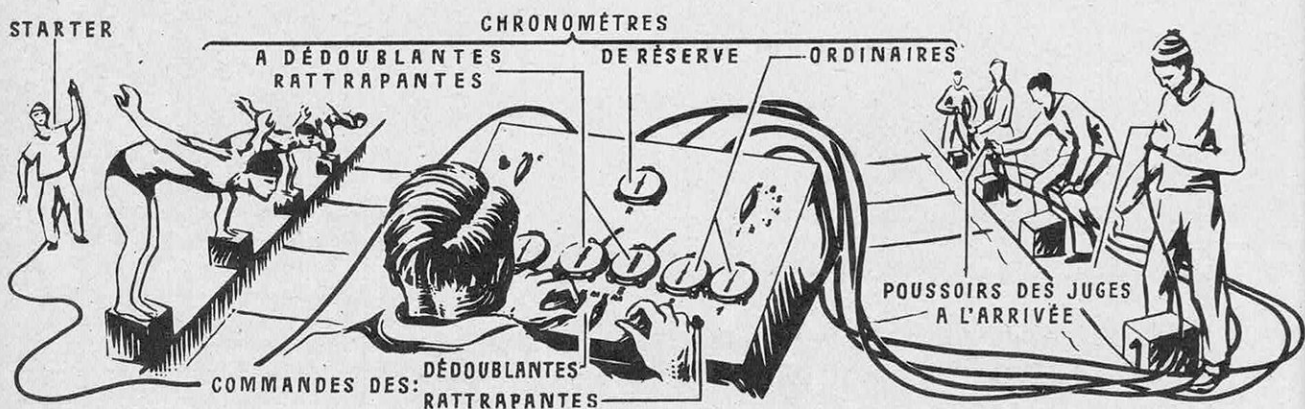
CHRONOMÉTRAGE DES RECORDS SPORTIFS

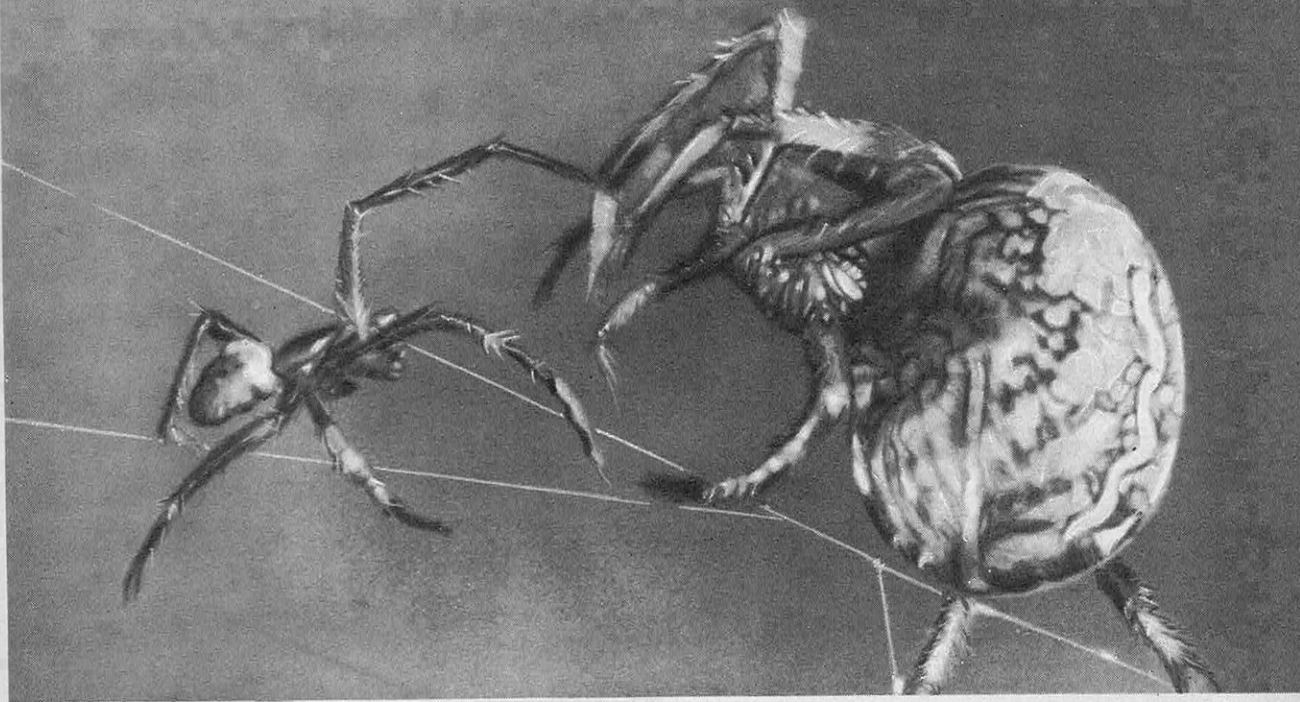
Libérés par le coup de pistolet du starter, les concurrents (ici des nageurs) sont partis. En même temps, les chronomètres (un par nageur), situés sur le pupitre du contrôleur, se sont mis en marche. Pourvu que le starter se tienne à 5 m en arrière des nageurs dont les deux extrêmes sont éloignés de 20 m, la différence de temps de perception pour le nageur central et les nageurs les plus éloignés n'est (en prenant une vitesse du son égale à 330 m/s) que de 1/50 s. Elle ne saurait donc affecter les chronomètres qui indiquent le dixième de seconde.

Et voici l'arrivée : chaque juge (un par nageur) n'ayant en main qu'un poussoir ne saurait être tenté de chronométrer un temps ; donc l'erreur personnelle est réduite au minimum. Le juge appuie sur son poussoir dès que le concurrent dont il s'occupe touche la paroi extrême de la piscine.

Automatiquement, le chronomètre correspondant s'arrête et le contrôleur n'a qu'à lire les temps.

Chaque chrono est à trotteuse dédoublante rattrapante, ce qui permet de prendre des temps intermédiaires, une aiguille continuant sa course normalement tandis que l'autre est arrêtée et, après lecture du temps intermédiaire, rattrape la première sous l'action d'un bouton. On peut ainsi, lors de tentatives de records, indiquer au nageur s'il se trouve en dessous ou en dessus du temps prévu. Un chronomètre de réserve enregistre le temps au cas où un appareil ne part pas. Telle est l'installation vraiment moderne réalisée par A. Heyler, horloger à Strasbourg, pour le Club de Natation de sa ville. Mais il va de soi qu'elle peut s'appliquer à toutes espèces de courses.





S'ÉTANT ANNONCÉ EN PINÇANT LA TOILE DE SA FUTURE, LE MALE EPEIRE VIENT FAIRE SA COUR

LES NOCES DES ARAIGNÉES sont cérémonieuses et tragiques

Nul n'est plus pointilleux sur les formalités de mariage qu'une araignée femelle. Et même une fois le soupirant agréé, la dernière formalité des noces consiste, dans bien des ménages, en un repas de famille dont le jeune marié fait les frais.

ORIGINALITÉ et variété, voilà bien ce qui caractérise les fêtes nuptiales des multiples espèces d'araignées : on en connaît 21 000 et soyez sûrs que chacune a son protocole nuptial. Quand à l'originalité, le savoir-vivre arachnéen exige toujours des deux partenaires — surtout du mâle — un cérémonial compliqué, dont les actes successifs se déroulent dans un ordre aussi parfaitement fixé que celui des figures d'un ballet.

Mâles et femelles

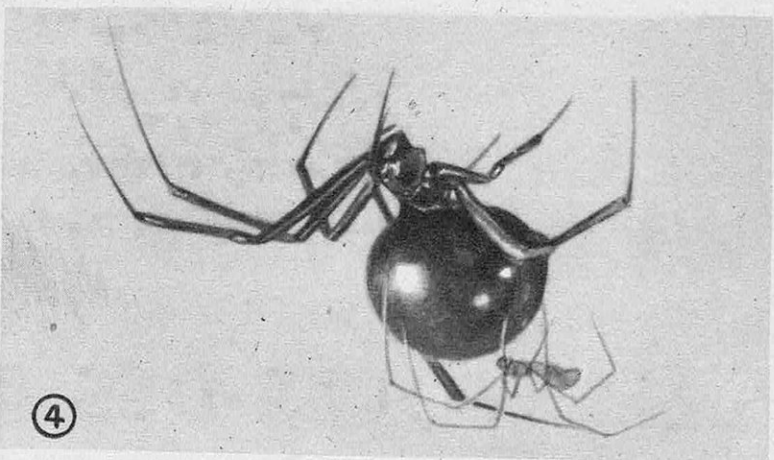
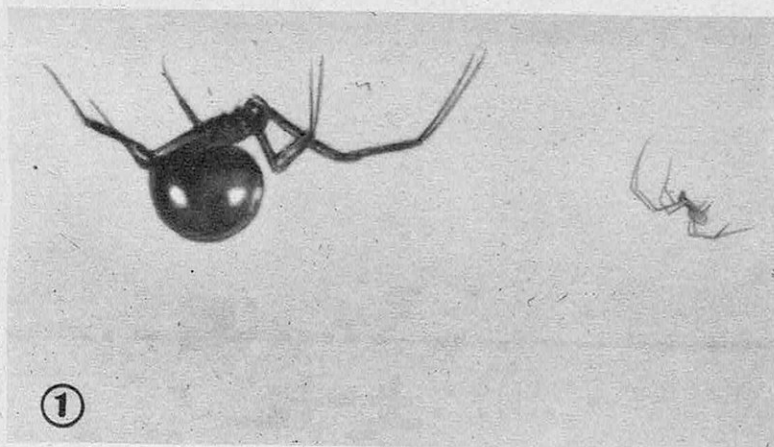
Ici toute « gaffe » est mortelle et le mâle doit respecter le protocole s'il veut éviter une tra-

gique aventure. La plus grande politesse et la plus grande prudence sont de rigueur près d'une belle, dont l'inclination première consiste à dévorer son soupirant, d'ailleurs très souvent plus petit, donc moins fort qu'elle. Parfois, même, la disproportion est énorme : le mâle peut être dix fois moins long que la femelle, ce qui le rend à peu près mille fois moins volumineux. Il arrive, chez certaines Néphiles, grandes Argiopes malaises aux toiles de 6 à 8 m de diamètre, que le mâle pèse mille cinq cents fois moins que sa « moitié » !

A taille égale, ou presque, le mâle se distingue néanmoins à son port plus svelte, à ses appendices plus grêles ou plus longs, à son céphalo-

AUX NOCES DE LA VEUVE NOIRE

- 1 Le mâle approche avec circonspection de la femelle : quoique assez venimeux lui-même, il est sans défense devant la plus dangereuse araignée d'Amérique.
- 2 Première avance : du plus loin possible, après être venu s'abriter derrière le « cocon » suspendu et déjà tout prêt à recevoir la ponte, il lui caresse une patte.
- 3 Les premières caresses tolérées, le mâle moins en danger s'ehardit. Les fils de la toile sont trop lâche pour que le mâle ait pu s'annoncer par des vibrations.
- 4 Les caresses, de plus en plus pressantes, semblent mettre la femelle en état d'hypnose. S'immobilisant, elle va cesser dès lors de reculer devant le mâle.
- 5 Union. Avant de féconder la femelle avec ses bulbes le mâle les a remplis : exemple d'insémination en 2 temps, unique dans le monde vivant.
- 6 L'époux passe de l'abdomen... à la bouche de sa belle. Sitôt réveillée, celle-ci le dévore, ce qui justifie son nom. Parfois cependant le mari s'échappe.



thorax que surmontent fréquemment des protubérances variées : « périscope » qui porte les yeux du Walckénère à pointe; membrane-parachute du Saitis volant, etc. Autre différence, l'appareil sonore, sauf chez les Mygales, est l'apanage du mâle. Mais, comme il n'émet que des ultrasons, il n'est pas d'un grand secours pour différencier les sexes.

Pour cela, les couleurs sont bien plus utiles : chez l'Érèse noire, espèce française, si la femelle ne peut faire état que d'une modeste livrée noirâtre, le mâle arbore un somptueux uniforme de gala : céphalothorax noir de jais, abdomen rouge vif piqué de quatre points noirs, appendices noirs à manchettes blanches. Et tout cela n'est rien, comparé à la magnificence des Érésés et des Salticidés tropicaux !

D'une façon générale le mâle se pare surtout de blanc, de noir, de jaune, d'orange (couleurs pigmentaires), de vert et de rouge (couleurs dues à des interférences prenant naissance dans les couches minces de la chitine). Enfin, le caractère fondamental qui distingue toute araignée mâle consiste en un organe copulateur, le bulbe,

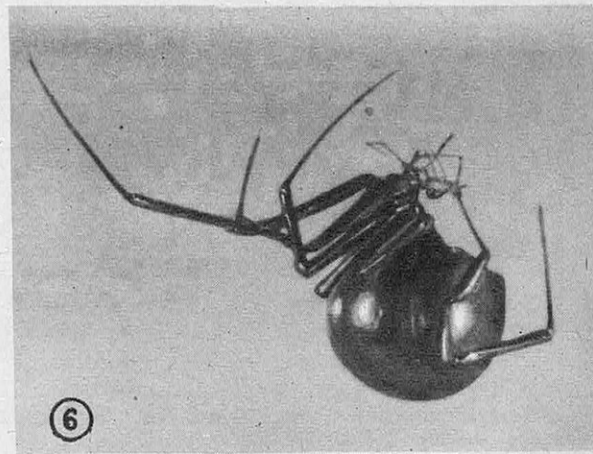
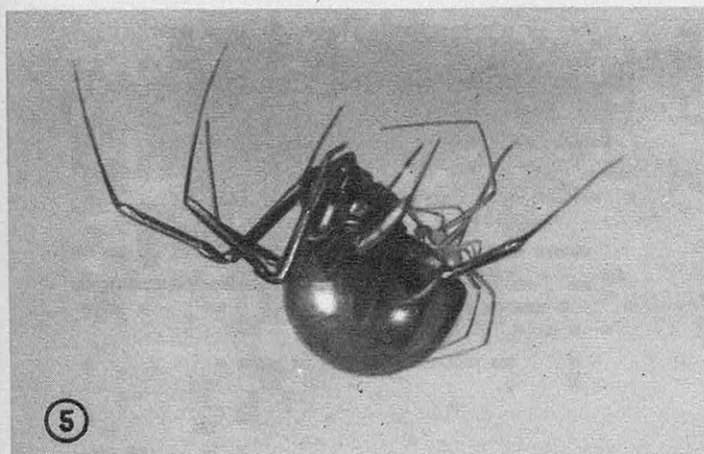
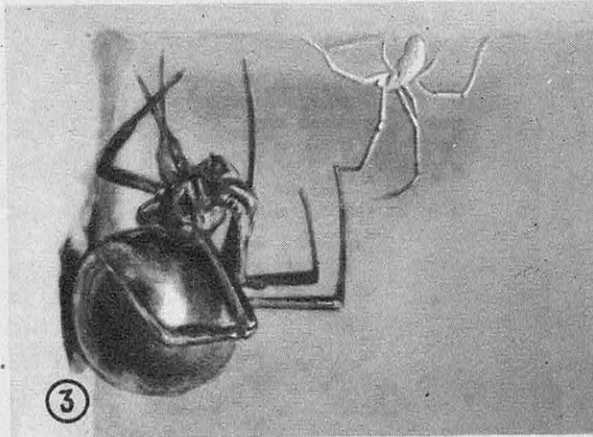
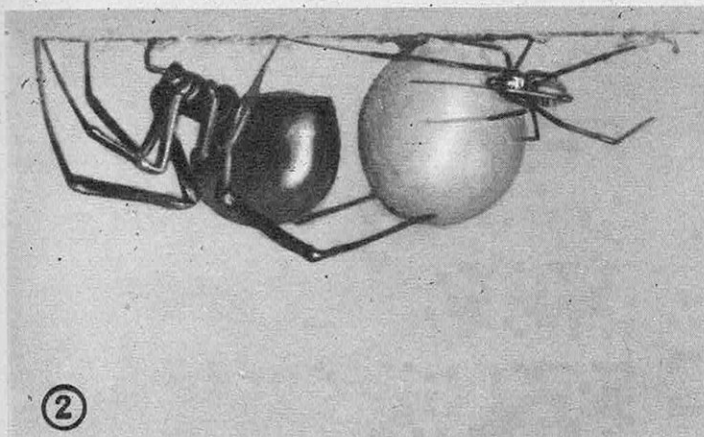
porté par chacun de ses deux palpes et destiné à transporter le sperme de l'orifice reproducteur mâle à celui de la femelle. En effet, cet organe, sans analogue dans le reste du monde animal, n'est pas à proprement parler un organe d'accouplement mais sert à une insémination artificielle. Quant aux femelles, elles portent, pour la plupart, une plaque chitineuse qui recouvre leur orifice sexuel; l'épigyne; le mâle doit la soulever lors de la fécondation.

C'est la dernière mue, celle qui termine la croissance, qui fait apparaître ces caractères liés à la maturité génitale. Avant cette mue, presque tous les individus montrent même forme, même livrée neutre, mêmes mœurs, tissent les mêmes toiles et on ne peut reconnaître leur sexe.

Mariage et longévité

Pour les femelles à grande longévité (Mygales, Filistates), des mues post-nuptiales, simples changements de peau une ou deux fois l'an, s'ajoutent aux quelques mues de croissance. Une araignée peut ainsi subir cinquante mues.

LE MARIÉ FOURNIT LE FESTIN



Le mâle au contraire n'a jamais qu'une durée de vie très limitée. Pour lui, mariage et mort son inéluctablement liés. S'il réussit à échapper à la voracité de sa compagne, il meurt de son effort sexuel : chez les Mygales, c'est à peine s'il peut survivre plus d'un ou deux mois.

Dans la plupart des espèces, la femelle ne lui survit d'ailleurs pas beaucoup : si la ponte ne la fait pas succomber, elle ne résiste guère que jusqu'à l'éclosion des jeunes et, dans l'ensemble, si un mâle d'un an est un très vieux mâle, la femelle, dans la majorité des espèces, ne vit pas au-delà d'un an, elle non plus.

Les vieilles araignées femelles, rares privilégiées, ne se rencontrent que dans les maisons (Tégénaire) ou, en tout cas, sous les climats chauds : en France méditerranéenne, déjà, la Tarentule à ventre noir vit deux ou trois ans et se reproduit deux ou trois fois ; mais, aux tropiques, une Némésie (Mygale) vit cinq à dix ans ; quant aux Filistates — dont les mâles ne survivent que quelques semaines aux noces — les femelles peuvent atteindre vingt ans.

La proportion des mâles

Si l'on se fiait aux araignées les plus faciles à attraper, leur examen pourrait faire croire à une proportion assez faible de mâles. Chez certaines Mygales même, ils sont rarissimes et parfois inconnus. L'apparente rareté des mâles semble le résultat de leur courte vie d'adulte (celle pendant laquelle on peut les identifier), de leur petite taille et de leur existence retirée (cas des Mygales maçonnes). Ils ont ainsi beaucoup plus de chances que les femelles d'échapper aux investigations des arachnologues.

Quant à l'hermaphrodisme il n'existe pas. Cependant, si le hasard favorise l'observateur inlassable, il pourra rencontrer de véritables monstres : tantôt les deux moitiés longitudinales du corps seront de sexe différent, tantôt le céphalothorax sera mâle et l'abdomen femelle (gynandromorphisme).

Prélude à l'union

Sitôt qu'on peut le différencier, c'est-à-dire sa dernière mue achevée, le mâle commence par

SCIENCE ET VIE

procéder au remplissage de ses bulbes; à cet effet, il tisse une petite toile irrégulière, émet une goutte de sperme qu'il dépose sur les fils, puis se retourne et y plonge, l'une après l'autre, les pointes de ses bulbes qui aspirent le liquide. Ce remplissage éveille son appétit sexuel, ses mœurs vont changer du tout au tout.

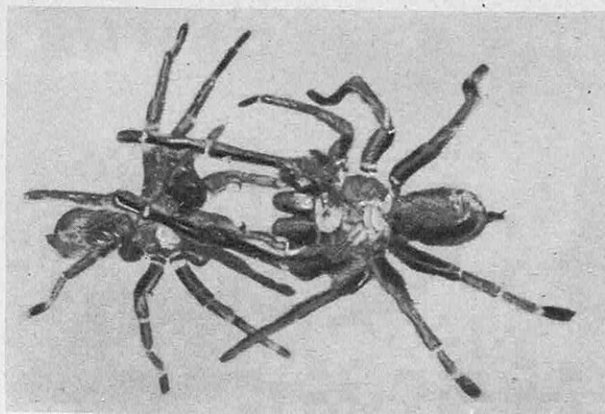
Resté jusque là plus ou moins sédentaire, s'occupant à chasser pour sa subsistance, le mâle devient subitement sensible à l'absence de la femelle; il mène alors une vie errante, ne prenant aucune nourriture et parcourant quelquefois des distances incroyables à la recherche d'une épouse qui, elle, demeure sédentaire.

Déjà se dessine la complexité des phénomènes qui se déroulent dans le cerveau du mâle; la série n'en fait que commencer.

L'amoureux, guidé par des sensations olfactives, car sa vue est limitée, trouve à coup sûr une femelle mûre, même si elle se dissimule sous des pierres. Dans certains cas il doit déchirer la barrière de soie qui lui ferme le terrier de sa promise, ou comme chez la Némésie, il doit en soulever le couvercle.

Les travaux d'approche

Une fois la femelle repérée, il s'agit de l'approcher et de la séduire. Là surgissent les premières grosses difficultés. Rien que pour avertir sa partenaire qu'il n'est pas une araignée bonne à manger comme les autres, mais celui qu'elle attend,



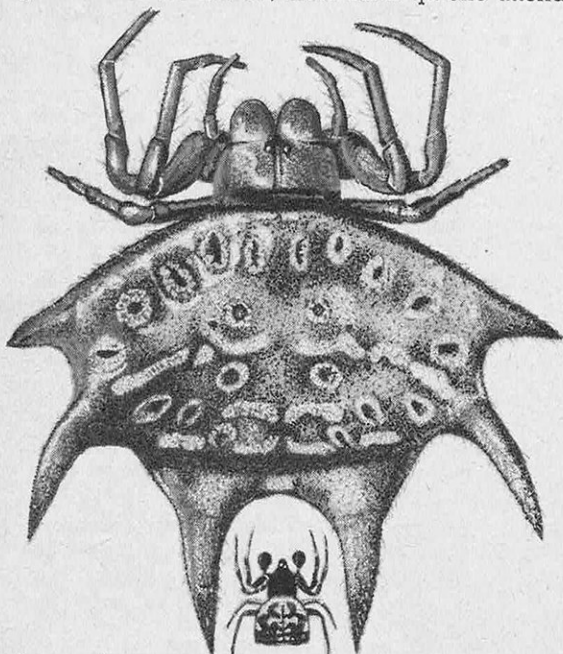
LES MYGALES, géantes primitives ont des accorderelles assez simples : en manière d'entrée en contact, le mâle (à droite) frappe la femelle avec ses pattes de devant; elle répond en se soulevant (elle paraît plus petite que lui sur la photo) et en le menaçant de ses crochets à venin.

le mâle doit déployer des prodiges de patience, et d'ingéniosité, de promptitude à la fuite.

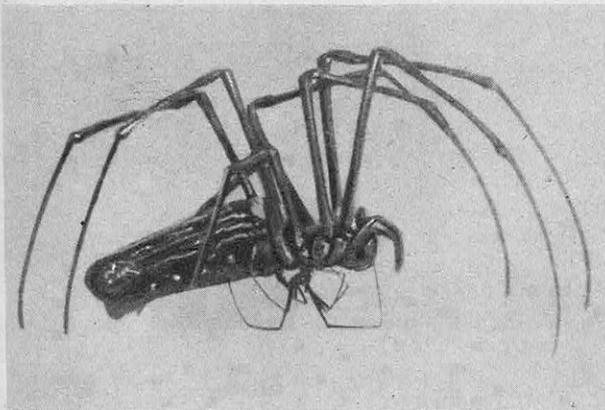
Chez les Lycoses (Tarentules, Pardoses) et les Salticides, la vue de la femelle déclenche chez le mâle un état d'excitation qui se traduit par des contractions du corps et un ensemble de gestes saccadés des pattes et des palpes qu'on appelle *danses nuptiales*. Certes, de telles danses existent chez d'autres animaux, mais les mâles n'y sont jamais aussi exaltés.

Regardons par exemple ce mâle de Tarentule suivre sa femelle, particulièrement vorace. Son odorat l'avertit de la présence de sa dulcinée, mais, quand il est arrivé tout près, force lui est d'utiliser ses yeux pour connaître sa position exacte. Or, l'œil des araignées ne donne guère d'images précises : il ne perçoit sans doute que les déplacements. Si elle se déplace au moment où il l'approche, il l'aperçoit et entre en transe. Alors, sa danse dessine des signaux qui lui font comprendre qui il est, et quelles sont ses intentions. Si, par malheur, elle est restée immobile, il ne la voit pas, donc ne danse pas; comme elle n'y voit pas mieux que lui, elle n'est pas capable de distinguer le mâle qu'il est d'une proie ordinaire et, au moment où il passe à distance convenable, elle lui inflige sa morsure fatale. Ce n'est d'ailleurs pas parce qu'il aura pu commencer sa danse que le mâle sera quitte de ses inquiétudes : il lui faut tourner plusieurs heures à distance prudente autour de sa belle. De temps en temps, elle se précipite sur lui : il détale, puis revient ! Lorsqu'elle se soumet, « ses caresses ressemblent plus à du catch qu'à de l'amour » (Crompton).

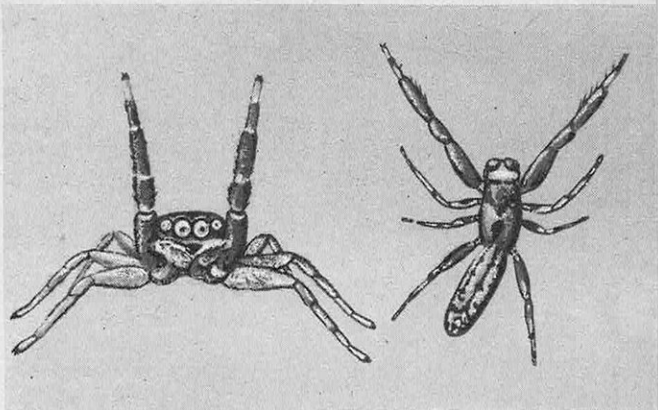
Certains mâles sont plus favorisés. Si le Saltice doit toujours, lui aussi, redouter une attaque soudaine, certains de ses cousins sont mieux partagés. Ainsi les danses de l'Euophrys frontal et celle du Ballus déprimé, ont l'immense avantage d'hypnotiser littéralement la femelle. Le Saitis



Le grossissement du cliché respecte la différence de taille existant, chez ces Gastheracanthès d'Afrique tropicale, entre mâle (en bas) et femelle. La toile de ces araignées très évoluées est symétrique par rapport à un axe.



NEPHILES ACCOUPLÉES (réduit). On fit à Louis XIV un gilet en soie d'araignée. Des Néphiles, on tire par kilomètres à son émission, un fil qui fait les plus fins réticules et dont on pourrait confectionner des ballons et des parachutes si on pouvait élever en captivité ces solitaires.



DANSES NUPTIALES de Salticides. A droite : l'abdomen se déplace hors du plan de symétrie du corps, contorsion rare parmi les Articulés. Les Salticides détiennent le record animal d'altitude atteinte sans ailes : 7 000 m d'après les récentes expéditions himalayennes.

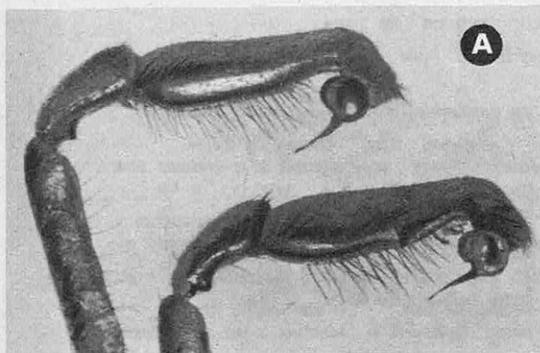
puce, lui, est un danseur des plus étonnant : il se balance de côté et d'autre en décrivant des demi-cercles de plus en plus serrés autour de sa partenaire (on en a compté jusqu'à 111); quand il arrive presque à la toucher, il se met à tourner le plus vite qu'il peut et finit par l'entraîner dans une ronde endiablée.

Échanges de vibrations

Chez les araignées tisseuses de toiles, par exemple chez les Épeires diadèmes (Argiopides), très communes en France, l'amoureux doit recourir à de plus subtiles manœuvres.

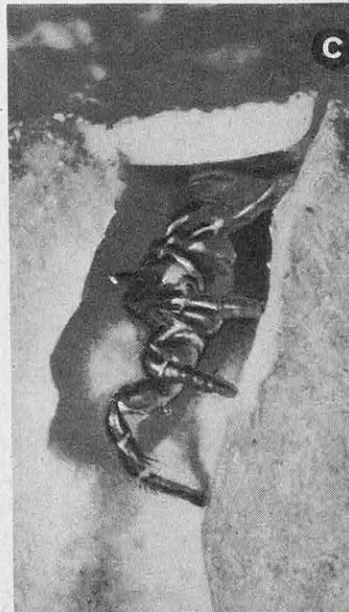
Si, en effet, nous heurtons brutalement la toile de l'une d'elles, prise de peur, elle s'enfuit,

et se laisse tomber vers le sol. Laissons-la revenir et touchons cette fois sa toile avec l'extrémité vibrante d'un diapason, elle accourt, essaye de saisir le diapason et l'entoure de ses fils. Ainsi toute proie qui ébranle sa toile attire l'araignée de façon réflexe (vibrotaxie positive), sa vue trop faible n'intervient pas. Mais cette vibrotaxie ne s'exerce qu'entre certaines limites : une petite araignée, dont la toile ne retient que de petits insectes aux battements d'ailes rapides, n'est sensible qu'à des mouvements vibratoires de faible amplitude et de fréquence assez élevée (400 à 600 vibrations par seconde). A une grosse araignée, au contraire, il faudra forte amplitude et faible fréquence (20 à 200 par seconde).



UN TRÈS RARE MALE DE MYGALE MAÇONNE

Ce mâle (B) de *Bothryocyrtum californicum* fut découvert par hasard après des années de recherche (en A, ses bulbes, très simples). Bien plus petit que la femelle que l'on voit à l'affût sous son couvercle (C), c'est d'un petit terre qu'il clôt son nid duquel on ne sait s'il sort : comment rejoint-il la femelle ? Est-ce par un court trajet à l'air libre ? Dans ce cas il aurait échappé aux regards à cause de sa taille, de sa couleur terreuse, de la rapidité de sa course. B et C : réduit.



SCIENCE ET VIE

Fort de cette connaissance (innée chez lui), l'Épeire mâle, arrivé près de la toile de la femelle, au lieu de s'engager directement dessus, ce qui serait de la dernière imprudence, commence par en tirer et en lâcher doucement les bords. Si l'ébranlement correspond à la sensibilité de sa future, elle accourt au centre de la toile, comme s'il s'agissait d'une proie; ne trouvant rien, elle remonte dans sa cachette. Le prétendant recommencera jusqu'à ce qu'elle réponde, par un pincement analogue qui, le protocole satisfait, autorise le mâle rassuré à s'avancer sur la toile.

Chez les Uloborus, araignées très curieuses parce que sociales, après l'échange des vibrations, le mâle et la femelle viennent à la rencontre l'un de l'autre sur un fil choisi à cet effet et poétiquement appelé *pont d'amour*. Puis, ils s'éloignent, repartent, reviennent; ce n'est parfois qu'après quelque cinq cents allers et retours qu'ils se décident à s'accoupler.

L'accouplement

Une fois les deux conjoints réunis, le mâle prodigue à son épouse chatouillements et caresses qui ont pour effet d'inhiber sa voracité. Il peut alors, sans jamais toutefois interrompre ses attouchements, introduire et vider ses bulbes l'un après l'autre dans l'orifice femelle. Processus laborieux : chez la Tarentule à courroie, on a compté jusqu'à 644 insertions du palpe droit et 976 du gauche. Les positions les plus diverses sont adoptées suivant les familles.

Dès que ses bulbes sont déchargés, les caresses de l'amant cessent et aussi l'inhibition de l'instinct carnassier de la femelle : le mâle n'a plus qu'à déguerpir : si l'appétit génital de la femelle s'évanouit avant que l'instinct de la conservation ne lui soit revenu, tant pis pour lui !

L'accouplement représente donc pour le mâle, d'un bout à l'autre, un exploit périlleux au cours duquel il n'est jamais absolument en sécurité. Il faut que l'instinct sexuel ou l'attrait du plaisir soit bien puissant pour qu'il risque pareille affaire. Sitôt ses bulbes vides, le mâle des Lycoses bondit hors de portée, mais le plus souvent, l'époux fournit à l'épouse une occasion de prendre des forces avant la ponte. Parfois, avant même que l'union soit achevée, la femelle de l'Épeire profite de ce que le mâle a encore un palpe coincé dans son orifice génital pour le garrotter et le manger.

Afin d'éviter une fin si tragique, bien des mâles ont trouvé d'astucieux procédés. C'est ainsi qu'un Xistice, tout en caressant sa femelle, attache ses pattes au sol à l'aide de soies. Quand il prend congé, c'est avec nonchalance, et non en une fuite éperdue.

Le Philée militaire (Salticides) et le Drassode

pierreux kidnappent leur femelle, encore adolescente, et l'enferment dans une tente de soie près de laquelle ils montent la garde. Après l'avoir laissé jeûner, ils l'assaillent lorsqu'elle est à peine remise de sa dernière mue.

Alors que les caresses stimulent d'ordinaire la femelle, celles de l'Agélène labyrinthe provoquent l'évanouissement de sa partenaire, ce qui lui donne le temps de filer.

Le mâle de la Méta segmentée, araignée à toile, use d'un autre stratagème : il profite de ce que celle qu'il a choisie est occupée à dévorer une capture pour lui injecter le contenu de ses bulbes. Bien plus attentionné, le Pisare admirable trompe la faim de sa compagne en lui offrant, dûment enveloppée, une superbe mouche...

L'Argyronète

L'Argyronète, exceptionnelle en tous points, mérite mention spéciale. De mœurs entièrement aquatiques, capable de nager sous l'eau sans le secours d'objets immergés, elle se bâtit sur le fond une cloche de soie qu'elle remplit d'air : elle lui sert d'appartement, de salle à manger, de chambre nuptiale et de nursery.

Fait extraordinaire, le mâle est plus grand que la femelle : 15 mm contre 9 dans nos régions. Différent en cela de toutes les autres araignées mâles, il se moque bien d'attirer les bonnes grâces de sa belle : il se bâtit une maison à côté de la sienne, construit un couloir de communication entre les deux et, à son extrémité défonce brutalement le mur mitoyen. Si l'éluée proteste, il lui administre une raclée après laquelle elle se montre parfaitement docile.

Autre fait surprenant : le ménage vit longtemps en bonne harmonie et cohabite jusqu'à l'éclosion de la progéniture.

Coutumes héréditaires

Chez l'homme, « chaque coutume a sa raison », écrit Montaigne. Même si nous ne saisissons pas le sens d'un rite, s'il nous semble vieillot, il avait une raison d'être lorsqu'on l'a institué. D'ailleurs, lorsqu'il devient par trop superflu, la société l'abandonne.

Rien de tel, semble-t-il, chez les araignées. On ne renonce pas aux rites, même invisibles. Les règles du savoir-vivre sont immuables.

Ces usages, l'araignée ne les apprend pas, elle *sait* d'emblée, de façon innée et parfaite, tout ce qu'elle doit accomplir. On ne saurait trouver un plus bel exemple pour illustrer la thèse selon laquelle l'instinct est à la fois immédiatement parfait et irrémédiablement fixé.

Georges et Chantal Pasteur.

LES MONSTRUEUX DRAGONS DU DÉSERT DE GOBI

Le propre du dragon, c'est d'être fabuleux. Mais les spécimens d'espèces disparues qu'on déterre dépassent encore en étrangeté tout ce que l'homme imagine. Voici les plus récents monstres exhumés du désert de Gobi.



UN DINOSAURE GÉANT

CES « dents de dragon » auxquelles depuis des temps immémoriaux les chinois recourent si volontiers pour soigner toutes sortes de maladies, il n'y a qu'à cinquante ans qu'on a pu en établir l'identité. Les paléontologistes ont montré que ces prétendus vestiges de monstres mythologiques étaient tout bonnement des os de vertébrés d'espèces éteintes depuis plusieurs millions d'années. Restait à déterminer ces espèces.

Presque toute cette précieuse marchandise était fournie aux pharmaciens chinois par des Mongols. C'est donc du côté de la Mongolie que les savants orientèrent leurs recherches. Le géologue russe Obroutchev y entreprit les premières fouilles, en 1892; elles furent suivies de travaux remarquables du professeur Borisiak. En 1921, les Américains, stimulés par les succès des Russes, équipèrent à leur tour une expédi-

tion; elle demeura en Mongolie jusqu'en 1930 et on lui doit des découvertes sensationnelles.

En 1946, l'Académie des Sciences soviétique s'attaqua à l'exploration paléontologique du territoire mongol. Les résultats de quatre ans de fouilles ont été publiés il y a un an.

La République de Mongolie est située au cœur de l'Asie, sur un plateau dont la partie sud, Gobi, présente un désert rocailleux alternant avec des steppes. Il y a une centaine de millions d'années — à la période du Crétacé — le climat y était tropical. Le pays couvert de forêts et de prairies était arrosé par d'importants fleuves qui se déversaient dans de vastes lacs. C'est dans les anciennes alluvions que s'accumulèrent les restes d'animaux préhistoriques: sauriens de toutes espèces et de toutes tailles, des plus petits jusqu'aux monstres géants — Atlantosaure, Bron-tosaure, Diplodocus, etc. — dont quelques-uns

SCIENCE ET VIE

atteignaient 30 m de long. Au Jurassique, époque où les sauriens apparurent, ils étaient surtout représentés par des espèces aquatiques : Ichtyosaure, Plésiosaure, etc. Durant le Crétacé, elles furent de plus en plus supplantées par les Dinosaures terrestres, dont on trouve les ossements en Mongolie.

Américains et Russes ne sont pas d'accord dans leurs hypothèses sur le genre de vie de cette très ancienne faune. À en croire les paléontologistes d'Outre-Atlantique, les Dinosaures auraient habité le désert, où ils se livraient des « batailles de géants » pour une dernière gorgée d'eau. Telle serait l'explication de l'accumulation de leurs restes sur des espaces souvent très réduits. Au contraire, selon les savants soviétiques, les ancêtres de nos reptiles auraient témoigné d'une préférence prononcée pour le climat humide, choisissant comme habitat tantôt les lacs et les fleuves, tantôt de vastes plaines marécageuses couvertes d'une végétation touffue.

étonnamment les molaires des Ongulés. Au reste, certaines espèces de Dinosaures, notamment celles qui étaient pourvues de sabots embryonnaires, n'étaient autre chose que des Ongulés. Seuls leurs membres postérieurs, plus longs que les antérieurs, servaient à la course. Grâce à ce mode de déplacement, déterminé par le milieu, les Dinosaures avaient la tête au-dessus du niveau moyen d'une végétation haute et touffue. Comme ils y risquaient à tout instant une rencontre avec des fauves, et qu'ils étaient dépourvus du flair des mammifères, ils ne pouvaient compter que sur leurs yeux.

Certaines espèces présentaient avec leur museau en bec de canard et de grandes cornes un aspect étrange

Les grands œufs fossiles trouvés à maintes reprises dans le voisinage immédiat de squelettes de petits Dinosaures herbivores — les Protoce ratopses — ont également suscité une controverse. Alors que les paléontologistes américains



L'ASPECT DU TYRANNOSAURE ÉTAIT CELUI D'UNE AUTRUCHE À TÊTE DE FAUVE

Cette dernière ayant peu à peu envahi des régions plus élevées du continent, les Dinosaures se seraient adaptés à la vie terrestre. Toutefois, n'étant pas protégés de la chaleur comme le sont par leur pelage les mammifères, par leur plumage, les oiseaux, les Dinosaures évitaient le soleil et se trouvaient conduits à mener une vie nocturne.

La grande variété des dentures des Dinosaures mongols témoigne de celle de leur nourriture, composée tantôt d'herbes aquatiques, tantôt de feuilles ou de rejetons d'arbres. Les dents des Dinosaures herbivores, de dimension moyenne (plusieurs centaines par mâchoire), rappellent

et y voient des œufs de Protoce ratopses, l'abondance même de ces œufs, ainsi que leur disposition dans le sable, incitent les savants russes à les attribuer aux grandes tortues aquatiques dont on a aussi trouvé de nombreux restes. En ce cas les Dinosaures n'étaient à proximité de ces œufs que pour les manger...

Des autruches à têtes de fauve

Parmi ses découvertes, l'expédition russe signale également de nombreux squelettes de Dinosaures carnivores, comme le grand Tyrannosaure, dont la présence en Asie centrale était

jusqu'ici ignorée. Grâce à leurs articulations de la hanche, très rapprochées, grâce à la longueur et à la force de leurs membres inférieurs, les Dinosaures carnivores, remarquablement équipés pour poursuivre leur proie, ressemblaient quelque peu à de gigantesques oiseaux coureurs, quelque chose comme des autruches à tête de fauve. Peu à peu, au cours du processus d'adaptation à la vie terrestre, le corps des Dinosaures se couvrit de plaques osseuses qui formèrent une sorte de carapace.

Des ruminants à six cornes

Enfin, l'expédition russe a étudié la faune mongole du Tertiaire. Pour des raisons qui demeurent obscures, vers le début de l'Éocène, les Dinosaures disparurent pour céder la place aux mammifères. Parmi les espèces les plus anciennes d'Ongulés, on citera les Pantodontes, qui étaient de la taille de nos moutons et dont les sabots munis de cinq doigts demeuraient à l'état embryonnaire. Les Dinoceras — autres ruminants préhistoriques — avaient eux aussi cinq doigts aux pieds et un cerveau minuscule dans un crâne ressemblant beaucoup à celui de leurs ancêtres carnivores. On pense que ces Dinoceras, originaires d'Asie, émigrèrent plus tard en Amérique du Nord où une lente évolution les transforma en de lourdes bêtes d'aspect bizarre, dotées d'un corps d'éléphant et de trois paires de cornes.

Les restes d'un animal encore plus curieux furent exhumés au Gobi de l'Est, dans les dépôts de l'Éocène supérieur. Le Titanotherium, de la taille d'un éléphant, était un ongulé à nombre impair de doigts qui portait sur le nez une grande corne en forme de pelle. Des squelettes de Rhinocéros nains furent déterrés en même temps. Leurs descendants, à l'Oligocène, atteignent aux dimensions d'un éléphant.

Plus tard, également à l'Oligocène, apparaît l'Indricotherium (du nom de l'Indrik, bête mythologique dont parlent les contes de fées russes), rhinocéros sans corne et ressemblant vaguement à notre girafe. Peu à peu, la faune de la Mongolie se rapproche de celle de notre Afrique tropicale. Plus tard encore, au Miocène inférieur, on voit apparaître les Proboscidiens proprement dits; venus d'Afrique, ils pénètrent simultanément en Asie et en Amérique.

Vers la fin de l'époque tertiaire, lorsque la Mongolie se couvre de steppes coupées çà et là de forêts, le changement de la végétation entraîne une nouvelle évolution. D'innombrables troupeaux d'Hipparions (cheval tridactyle, particulièrement caractéristique pour l'époque), de rhinocéros, de girafes, d'antilopes, de cerfs et d'autruches paissent dans ces plaines infinies, au

voisinage des carnivores les plus variés : chats sauvages (atteignant parfois la taille de tigres), hyènes, etc. En Mongolie occidentale, l'expédition russe trouve d'énormes entassements d'ossements hétéroclites. S'agissait-il des victimes d'une inondation ou d'une épidémie monstre ? Le saura-t-on jamais avec certitude ?

La faune de cette ère présentant une grande ressemblance avec celle de nos savanes africaines, les paléontologistes russes supposent que celle-ci est pour une bonne part d'origine asiatique.

La formation — intervenue vers la fin de l'époque tertiaire — de hautes chaînes de montagnes :



TITANTHÉRIUM A CORNE EN FORME DE PELLE

l'Altaï, le Tian-Chan, etc., entraîna, en même temps qu'un refroidissement du climat et qu'une diminution des précipitations, un appauvrissement de la végétation; ses lacs et fleuves se desséchèrent et toutes les espèces animales préhistoriques disparurent. La faune, extrêmement pauvre, de la Mongolie contemporaine ne rappelle en rien l'épanouissement de la vie animale d'antan, telle qu'on peut l'imaginer d'après les restes découverts par les savants et dont de pittoresques vestiges vont encore, sous le nom de « dents de dragon », garnir les boccoux des pharmacies chinoises.

Waldemar Tarr

LA TURBINE A GAZ PROPULSE une canonnière anglaise

Les progrès de l'aviation dans le domaine des motopropulseurs ont, naturellement, incité les ingénieurs à en faire profiter la marine. Les Anglais, parallèlement aux efforts menés dans les airs avec le Comet, sur route avec la Rover, n'ont garde d'oublier le domaine maritime : ils lancent des navires à turbines à gaz.

DES turbines à gaz fabriquées par Rolls-Royce vont équiper une canonnière britannique de 205 t *Grey Goose* (l'oie grise). L'Amirauté a pris la décision de doter de ce mode de propulsion certains de ses navires rapides après des essais satisfaisants effectués sur vedette M.T.B. 5 559 (ex M.G.B. 2 009), qui fut en fait le premier navire ainsi équipé et sur deux garde-côtes qui seront propulsés par deux ensembles G-2 dérivés du turboréacteur « Beryl », construit par la firme Vickers. L'amirauté ne faisait que reprendre l'expérience du *Turbinia*, petit navire expérimental à turbines à vapeur qui, en 1898, avait réussi des performances remarquables.

De l'avion au navire

C'est en 1947 qu'à la demande de la marine, les usines Rolls ont commencé à étudier la mise au point de deux groupes propulseurs.

On jugeait, en effet, que Rolls-Royce, qui s'était, au cours des dix dernières années, consacré au

développement et à la production de groupes motopropulseurs pour l'aéronautique devait être à même d'étendre ses recherches à la marine. De fait, quatre ans après, le 26 juin 1951, ces groupes étaient montés sur plate-forme d'essais. Ils développent une puissance de 6 000 ch chacun alors que les deux chaudières-turbines à réducteurs qu'ils ont remplacées n'atteignaient en tout qu'une puissance de 8 000 ch.

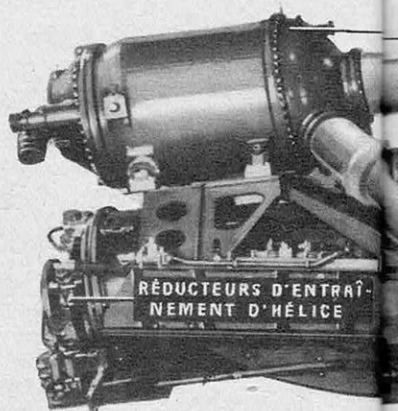
Dès les premiers essais l'ensemble fournit 90 % de la puissance escomptée et fonctionna pendant deux cent vingt heures avant que les techniciens de la Royal Navy décident de les démonter pour un examen approfondi.

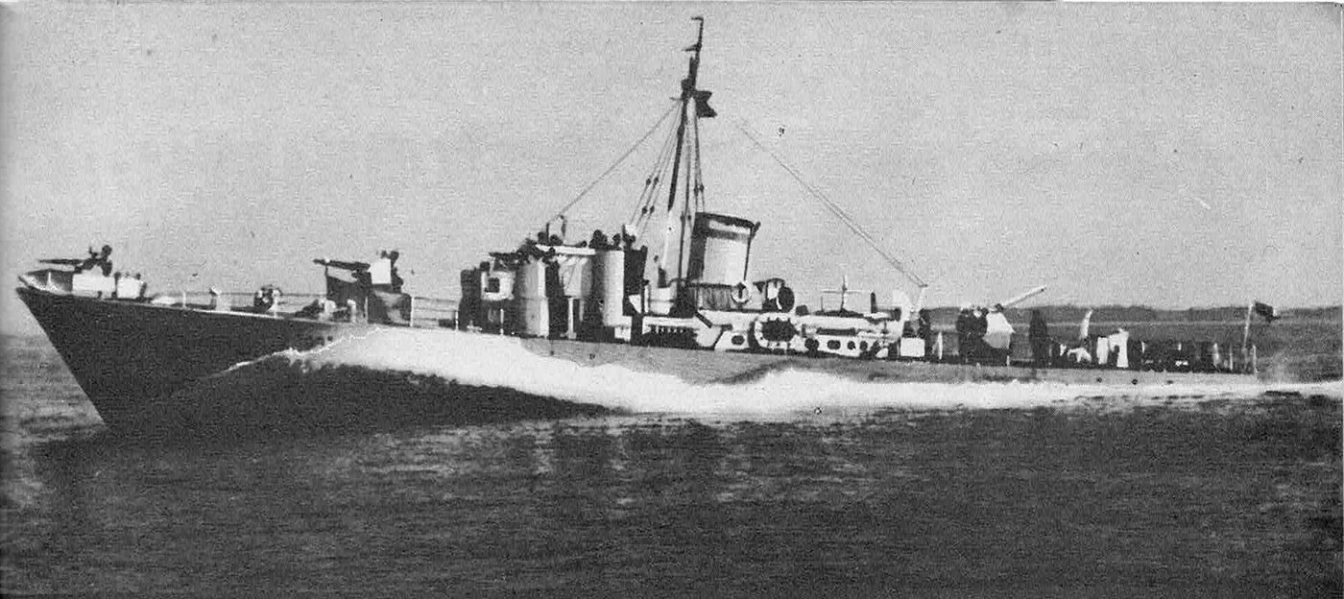
Ce propulseur Rolls-Royce est du type à trois arbres et à trois turbines indépendantes, disposées coaxialement avec un compresseur à plusieurs étages et refroidissement intermédiaire fonctionnant à l'eau de mer.

L'indépendance de la turbine motrice, qui commande l'hélice par un double réducteur, permet une sérieuse économie de combustible.

NAVIRE CARACTÉRISTIQUES :	TURBINA (à vapeur)	MTB-5559 ex GMB-2009	BOLD- PIONEER P-5701	GREY GOOSE
Chantier de construction			J. S. White & Co Août 1951	W. Denny & Bros Ltd 1940
Lancé en	1898		36,900	44,750
Longueur hors tout .. (mètres)	30,479	35,661		
Tirant d'eau	0,914	1,245		
Déplacement	44,5	100		105
Vitesse	34,5	34+		35+
Puissance (turbines)..... (ch)	2 300	2 550 (1)	2 X 4 500	2 X 6 000
Puissance (moteurs)..... (ch)		2 X 1 250 (2)	2 X 1 250	
Constructeur	Parson	Metrovick	Metrovick	Rolls-Royce

(1) Turbine à gaz pour le sprint. (2) Moteurs à essence (croisière et manœuvres).





LA CANONNIÈRE ANGLAISE « GREY GOOSE » EQUIPÉE DE DEUX MOTOPROPULSEURS « ROLLS-ROYCE ».

Ce bâtiment, le *Grey Goose*, est propulsé exclusivement par deux ensembles de turbine à combustion « RM-60 » de 6 000 ch chacune.

L'*oie grise* est dotée d'un autre perfectionnement. Elle est munie d'une hélice « Rotol » à trois pales réversibles et à pas variable. Cette hélice permet le freinage instantané et la marche arrière en conservant sous le rapport de la vitesse un rendement satisfaisant.

La turbine à gaz est réservée pour le « sprint » exclusivement

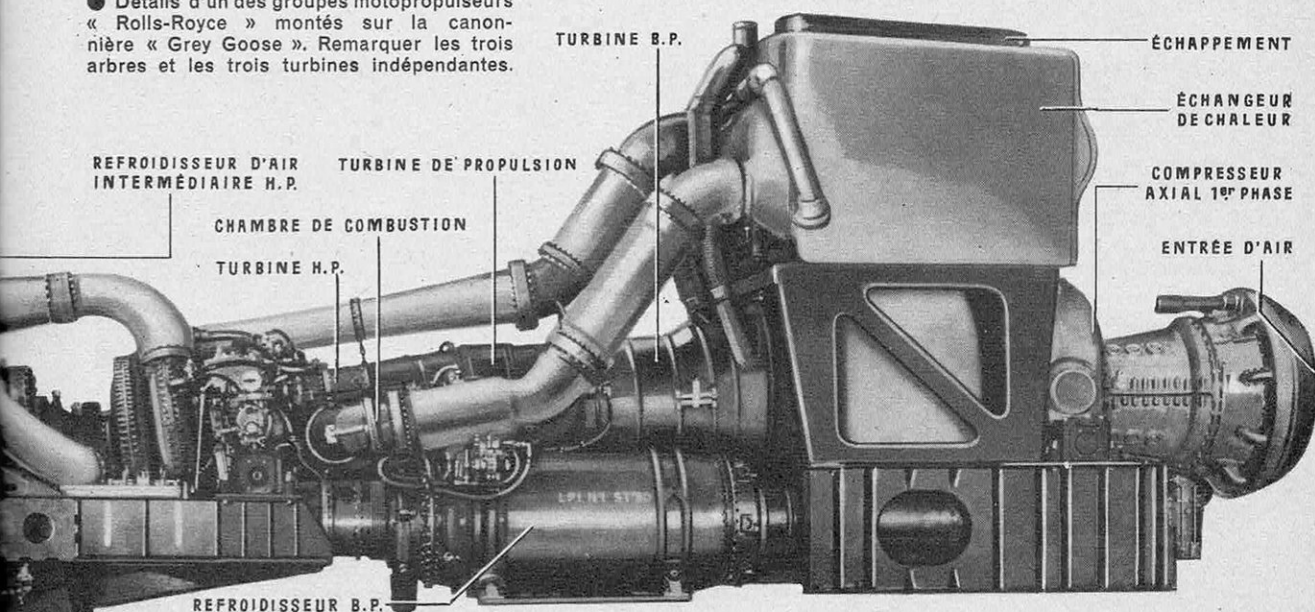
Les nouveaux patrouilleurs de la Royal Navy : *Bold pioneer* et *Bold Pathfinder*, qui sont désignés

officiellement sous le nom de « Fast Patrol Boats » (F.P.B.) ou « Patrouilleurs rapides », sont propulsés par deux ensembles de turbines à combustion G-2 pour le « sprint », c'est-à-dire lorsqu'il s'agit d'atteindre une grande vitesse, pendant un bref laps de temps. Ils sont équipés, en outre, de deux moteurs à huile lourde pour la croisière et pour les manœuvres au port.

Signalons que l'Amirauté britannique a tenu au courant de ses recherches la marine américaine qui, de son côté, a commandé deux ensembles similaires à Metrovick et deux autres à Rolls-Royce.

J. Keuleyan

● Détails d'un des groupes motopropulseurs « Rolls-Royce » montés sur la canonnière « Grey Goose ». Remarquer les trois arbres et les trois turbines indépendantes.



REFROIDISSEUR D'AIR INTERMÉDIAIRE H.P.

TURBINE DE PROPULSION

CHAMBRE DE COMBUSTION

TURBINE H.P.

REFROIDISSEUR B.P.

TURBINE B.P.

ÉCHAPPEMENT

ÉCHANGEUR DE CHALEUR

COMPRESSEUR AXIAL 1^{re} PHASE

ENTRÉE D'AIR

RÉVOLUTION l'illusion de la trois

HAUTS PARLEURS

ÉCRAN COURBE

CONTRÔLE DU SON

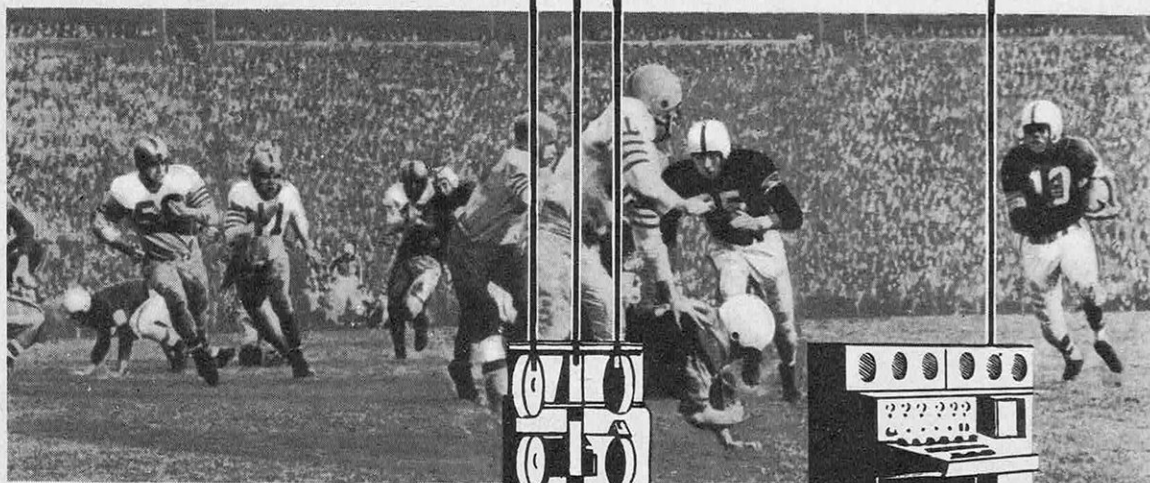
PROJECTEURS
D'IMAGES

CONTRÔLE D'IMAGES

PROJECTEUR D'IMAGES

IMAGES: DROITE, CENTRE ET GAUCHE

BANDES
SONORES



TRIPLE PRISE DE VUES

PRISE
DE SON

DANS LE CINÉMA EN RELIEF sième dimension par l'écran courbe

Le cinéma américain, menacé de perdre sa clientèle au profit de la télévision, vient, pour innover, de tourner le problème du relief en le résolvant par le relief panoramique. Ce procédé n'astreint pas à porter des lunettes. Certes, il est basé sur une illusion, mais au cinéma n'en est-il pas ainsi du mouvement même ?

VOUS croyez entrer dans un cinéma et voilà que soudain vous vous trouvez au beau milieu d'un champ de bataille au fort de l'action... Les coups de feu éclatent de toutes parts... une mitrailleuse crépite... D'un côté vous êtes ébloui par l'éclair d'un coup de canon... vous vous détournez un peu et de l'autre côté vous assistez à un corps-à-corps et cela de si près que vous jureriez qu'en tendant le bras vous pourriez toucher les combattants. »

C'est en ces termes qu'un Américain décrit ce qu'il a éprouvé lors de sa première visite dans une salle de cinéma en relief. Ces impressions sont celles d'un spectateur du « Cinérama », système totalement différent du procédé stéréoscopique qui oblige les spectateurs à porter des lunettes réservant à chaque œil l'image qui lui est destinée (le plus souvent en recourant à des verres de couleurs différentes). On a vu quelques essais de ce dernier procédé à Paris dans une salle des boulevards et au Festival de Londres en 1951. Ces essais n'ont pas eu de suite. Le « Cinérama », lui, est basé sur le relief panoramique. Aucune sujétion pour le spectateur : ni lunettes, ni immobilité. Le procédé est en exploitation depuis plusieurs mois.

Le premier film de long métrage en relief,

tourné sous la direction de Louis Mayer, sera projeté cet automne sur un écran de « Cinérama ». « Cinérama » est le nom donné à l'invention d'un ingénieur américain Fred Waller qui avait réalisé pendant la guerre un appareil d'entraînement pour les artilleurs. Cet appareil faisait apparaître, sur un écran à surface courbe, des avions cibles ayant, à peu près, l'aspect du réel. Waller était parvenu à ce résultat en employant une caméra à cinq objectifs et cinq appareils de projection.

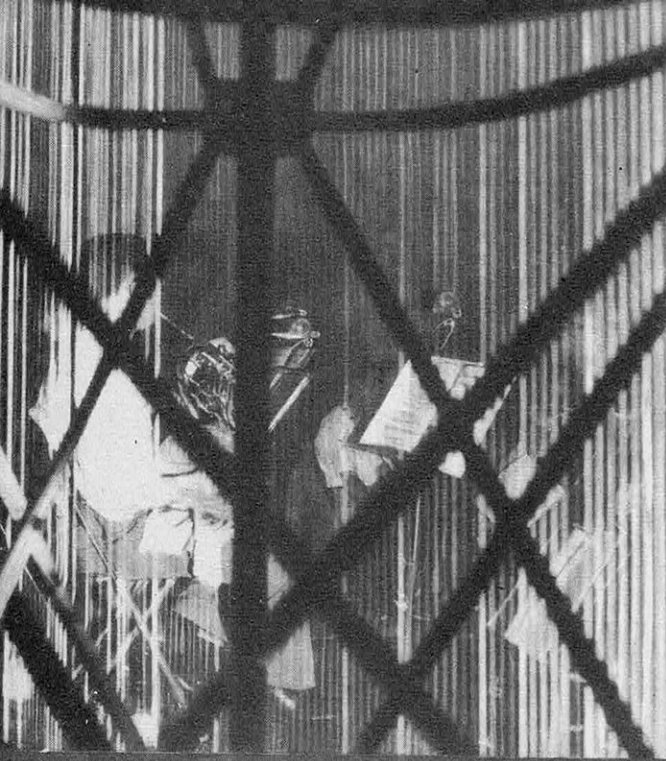
Le « Cinérama » exige des salles spéciales

Le procédé actuel « Cinérama » a été simplifié : il ne comporte plus que trois caméras et trois projecteurs. C'est celui qui, jusqu'à ce jour, donne la meilleure impression de relief, mais il nécessite la transformation des appareils de prise de vues et des salles de spectacle.

Lorsqu'il est dans son fauteuil, le spectateur a devant lui un écran courbe — concave — beaucoup plus grand que ceux des cinémas ordinaires : 15,5 m de large sur 7,5 m de haut. Dès que la projection du film commence, il a l'impression d'être au milieu même de la scène, et l'illusion s'accroît lorsque les objets ou les acteurs s'animent. Pour arriver à ce résultat, les ingénieurs ont combiné la découverte de Fred Waller et une idée qu'avait eue le grand cinéaste français Abel Gance, en présentant son « Napoléon ». Pour donner, lors de certaines scènes, une impression de grandeur, Abel Gance projetait sur un triple écran trois images avec trois caméras différentes. Cet élargissement du champ de vision du spectateur était d'un effet saisissant. Abel Gance d'ailleurs, n'avait pas la prétention d'innover. Le cinéma n'était pas encore dans le domaine pratique quand le Français Grimoin-Samson présenta en 1896, l'idée d'une installation de projection sur grand écran, le Cinécosmorama, breveté en 1897.

DE LA PRISE DE VUES A LA PROJECTION

Dans la composition ci-contre, les deux phases essentielles du Cinérama : prise de vues (en bas) et projection (en haut). La scène est filmée par une caméra à triple objectif sur trois bandes différentes. En même temps, les bruits sont enregistrés, par six microphones séparés, sur six pistes sonores juxtaposées sur un seul film de 35 mm. A la projection les haut-parleurs sont répartis derrière l'écran, sur les côtés et même derrière les spectateurs. Outre les trois cabines de projection il y a un pupitre de contrôle et une cabine du son.



VUE ARRIÈRE D'UNE PARTIE DE L'ÉCRAN



LE CONTROLEUR DE SYNCHRONISATION

LE Cinérama, que l'on présente actuellement à Paris, est le plus caractéristique des procédés nouveaux qui, sans se préoccuper de créer la vision stéréoscopique, parviennent à donner l'impression du relief par la façon dont ils placent le spectateur au cœur même du décor,

La salle de projection était remplacée par un vaste hall en forme de cirque, aux parois blanches de 100 m de circonférence, servant d'écran circulaire. Le centre était une plate-forme en forme de nacelle de ballon, et dix appareils de projection disposés en étoile, placés sous cette nacelle, fonctionnaient en synchronisme, afin d'éviter les solutions de continuité entre les vues.

Les spectateurs, placés sur la plate-forme-nacelle, et observant, dans l'obscurité, les vues projetées sur l'écran circulaire, croyaient accomplir un merveilleux voyage aérien, avec atterrissages dans les grandes capitales européennes. Les films employés avaient alors 70 mm de largeur.

La nouvelle attraction connut un grand succès ; malheureusement, les dix projecteurs, produisaient une chaleur insupportable, et la salle dut être fermée pour raison de sécurité.

Cette idée d'une projection de grande surface fut reprise en 1900 par Louis Lumière, qui réussit dans la Salle des Fêtes de l'Exposition d'excellentes projections sur un écran de 16 m x 21 m. L'écran était mouillé, de façon à rendre possible

ce qui lui donne la sensation de participer à l'action. Il réclame un équipement important : les films sont projetés simultanément de trois cabines spéciales sur un écran concave, très particulier puisqu'il est constitué par un millier de bandes perforées en matière plastique.

la vision de tous les coins de la salle, et le projecteur muni d'un arc de grande puissance.

La caméra se rapproche de l'œil humain

Ces précédentes tentatives visaient surtout à permettre une vue étendue. On est plus ambivalent aujourd'hui.

Les techniciens du « Cinérama » ont cherché à rendre le plus possible la caméra semblable à l'œil humain. Ils ont réussi à lui assurer un champ de vision de 146° sur le plan horizontal et de 55°,5 en hauteur, ce qui est très près de la limite extrême du champ de vision de nos yeux (160° et 75°). Le procédé est basé sur l'utilisation d'une caméra à trois objectifs convergents. Ces objectifs ont une distance focale de 27 mm et sont orientés en éventail à 48° l'un de l'autre ; chacun d'eux impressionne un tiers de la largeur totale de la scène sur un film normal de 35 mm. L'objectif de gauche photographie la partie droite de la scène, celui du centre, le centre, et celui de droite, la partie gauche. Il y a trois magasins spéciaux utilisés en même temps. Cependant les



LES TROIS CABINES DE PROJECTION NÉCESSITENT LE SACRIFIKE DE QUELQUES FAUTEUILS

Un technicien, d'un pupitre placé en face de l'écran, s'assure que les trois films passent très exactement en même temps et, au moyen de servo-contrôles, dirige la projection. Des haut-parleurs, ajoutent à l'illusion, chaque batterie diffusant les sons enregistrés du côté où elle se trouve.

images individuelles de chaque bande ont une hauteur supérieure à la moitié de la hauteur normale. Les trois objectifs, naturellement, sont mis au point simultanément. La projection nécessite trois appareils de projection séparés, dont les objectifs sont orientés suivant des angles identiques à ceux des objectifs de prise de vues, soit 48° . Ils projettent, dans l'ordre de la prise de vues, trois sélections de l'image côte à côte sur l'écran. La profondeur de champ des objectifs de projection est suffisante pour éviter les difficultés de mise au point dues à la courbure de l'écran dont le rayon est de 7,50 m avec deux ailes plates latérales.

Deux difficultés restaient à vaincre : l'apparition d'une ligne de séparation verticale de chaque côté de l'image centrale et le phénomène de distorsion qui déforme les images dans le sens vertical pour les spectateurs placés, sur les côtés. Les techniciens ont résolu le premier problème avec un masque en dents de scie qui, en se déplaçant le long du film, efface la netteté des bords et donne un mélange satisfaisant. Ils sont presque venus à bout de la distorsion en supprimant



LA CAMÉRA DE PRISE DE VUES TRIPLÉES

SCIENCE ET VIE

l'écran lisse et en le remplaçant par un autre formé de onze cents rubans verticaux. Dans ce domaine, pour certains angles de prise de vues, des déformations subsistent encore.

L'impression de relief optique est encore accentuée par celle du « relief auditif ». On y arrive par un ensemble de cinq haut-parleurs judicieusement répartis derrière l'écran. Chacun d'eux diffuse le son enregistré par cinq microphones placés aux sources sonores naturelles. Un sixième haut-parleur situé au fond de la salle reproduit l'ambiance générale, enregistrée par un sixième microphone.

Une telle installation revient très cher. Réalisable seulement dans de très grandes salles, elle coûte de 25 000 à 75 000 dollars, soit de 10 à 30 millions de francs.

Le « Cinérama » a enthousiasmé tous les Français qui ont eu l'occasion de le voir aux U.S.A.. J.-L. Barrault qui a assisté à une projection à New York a dit : « Il s'agit là d'un nouveau progrès technique remarquable, obtenu, là encore, sans une transformation révolutionnaire des principes, mais, uniquement, par un ensemble de perfectionnements d'appareils déjà connus. »

La lutte est engagée entre les firmes américaines

Il semble que le « Cinérama » ait de plus grandes chances de s'imposer au goût du public. Pourtant les grandes firmes cinématographiques d'Amérique n'ont pas renoncé à la compétition et envisagent toujours la réalisation du relief stéréoscopique. Elles fondent leurs espoirs sur les dimensions et sur le prix de revient très élevé du « Cinérama ».

La firme *Columbia*, devant le succès de son film *Bwana Devil* tourné en « Natural Vision » ou « Cinémascope », vient d'en mettre trois autres en chantier. *Bwana Devil* a été tourné dans la jungle. Présenté au public avec des slogans tels que : *A lion in your lap!* (un lion sur vos genoux), il promettait au spectateur l'agréable impression

qu'un lion bondissait hors de l'écran jusqu'à lui. Et... on n'était pas déçu.

Le procédé est le suivant, déjà connu :

Les images sont photographiées par une caméra à deux objectifs. Ces objectifs sont placés côte à côte, comme le sont, dans la nature, les yeux des hommes et des animaux, et ils donnent deux images séparées qui se complètent. Dans la salle de spectacle, deux appareils projettent deux images séparées; à la sortie des appareils de projection ces deux images passent par un filtre polarisant placé devant chaque objectif, puis elles apparaissent presque superposées, sur un écran réfléchissant. Dans son fauteuil, le spectateur est muni de lunettes à verres polarisants qui lui permettent de voir une image nette. Chaque œil perçoit l'image conçue pour lui, sans être impressionné par la seconde image.

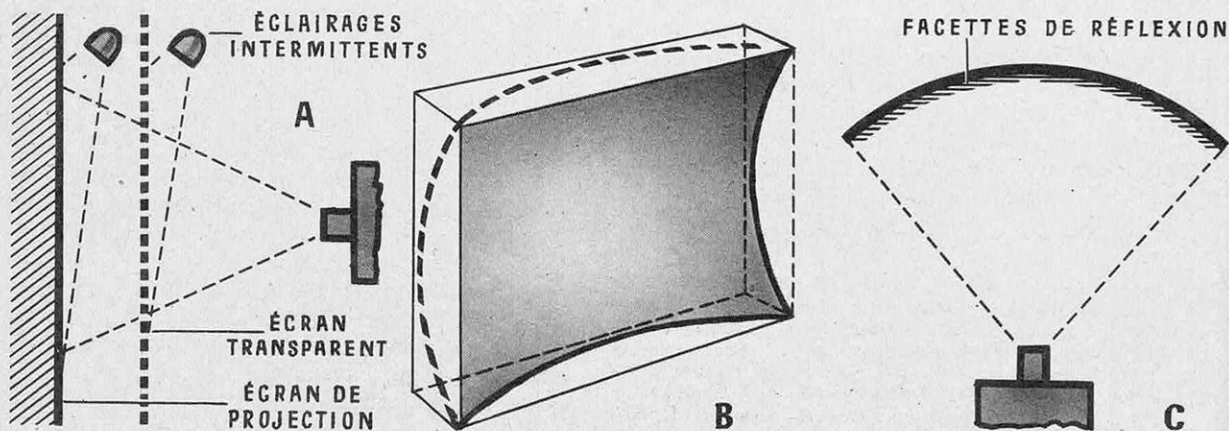
Le cinémascope a deux avantages. Il ne nécessite que deux objectifs et deux appareils de projection; il n'a pas besoin d'écran incurvé. La transformation des salles revient bien moins cher. Il permet d'utiliser les films ordinaires en attendant que le marché soit pourvu totalement de films en relief. Il a l'inconvénient d'obliger le spectateur à porter des lunettes spéciales.

Mieux encore : *Paramount* aurait mis au point un système « Paravision » qui ne nécessiterait qu'une seule caméra et qu'un seul projecteur. La première bande en « Paravision » serait projetée avant la fin de l'année.

Pour ne pas être en reste, *Warner Brothers*, et *Metro Goldwyn* annoncent aussi des productions en relief.

L'Amérique adopte un procédé français

Quant à *Fox*, M. Spyros Skouras a signé le 13 février dernier, à Nice, un contrat avec le professeur Henri Chrétien dont, depuis longtemps connu, le procédé de cinéma en relief vient d'être mis au point. Avec ce système l'homme d'affaires américain considère que « le



Le professeur Henri Chrétien devant son appareil « Hypergonar » qui permet, au moyen d'une seule caméra, d'obtenir une image pouvant être projetée sur un écran courbe de façon à réaliser la projection panoramique qui procure également aux spectateurs une sensation de relief que les Américains ont résolu d'exploiter prochainement. →

spectateur est littéralement projeté de son fauteuil sur l'écran ». La *Twentieth Century Fox* va s'en servir pour tourner une superproduction.

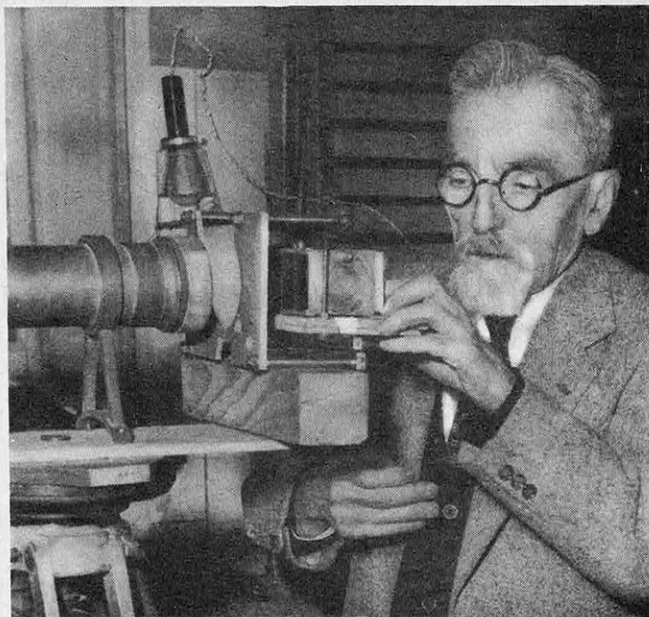
L'appareil est un anamorphoseur ; c'est-à-dire qu'il déforme les images des objets, à la manière des glaces que l'on présente dans les parcs d'attraction, et, dans lesquelles le visiteur, se voit complètement obèse, ou, au contraire, très aminci, parce que l'image se raccourcit ou s'allonge suivant le sens de courbure du miroir.

L'anamorphoseur du professeur Henri Chrétien a l'avantage de n'utiliser qu'une caméra et qu'un appareil de projection. Son principe est le suivant : un appareil composé de lentilles cylindriques — l'hypergonar — placé devant la caméra, forme sur la pellicule des images rétrécies dans le sens horizontal et un second appareil, situé devant le projecteur, restitue, sur un écran courbe, une image deux fois plus large, c'est-à-dire conforme à l'objet. Ainsi sont résolus en même temps les problèmes de la largeur de champ et celui du relief. On peut, aussi, utiliser la pellicule ordinaire et les salles n'ont à subir qu'une transformation : celle de l'écran.

Pour les écrans, la matière plastique a remplacé la toile

Toutes ces découvertes et ces mises au point sur le cinéma en relief ont été précédées par un sensible perfectionnement des écrans qui fatiguaient les yeux des spectateurs et même leur occasionnaient des maux de tête, soit par éblouissement, soit à cause de la déformation des images, surtout pour les places situées trop près de l'écran ou « de côté ». La toile blanche a été depuis longtemps abandonnée au profit des écrans métalliques et perlés, puis de ceux en matière plastique qui assurent un coefficient de réflexion maximum jusqu'à un angle de 160°.

La bande noire qui borde les écrans a, peu à peu disparu. Les spécialistes ont constaté qu'un centre lumineux intense avec une illumination



périphérique insuffisante provoquait une fatigue de l'iris et de la pupille. Dans plusieurs salles on a substitué à cette bande noire le « synchron-screen ». Ce dispositif, d'origine américaine, se compose d'un écran plat en matière plastique, que l'on peut installer dans la majorité des salles ; il comporte deux ailes latérales et deux panneaux, l'un supérieur et l'autre inférieur. Ces ailes et panneaux sont recouverts d'une matière diffuse, semblable à celle de l'écran, et, sont montés suivant des angles variant avec les caractéristiques de la salle et la position des fauteuils. Les extrémités de l'image sont projetées sur les surfaces inclinées des panneaux et s'estompent d'une façon progressive. Le spectateur aperçoit ainsi un contour plus ou moins lumineux qui augmente son champ de vision ; l'image semble plus grande, plus rapprochée et donne même, avec la profondeur de champ, une certaine impression de relief.

L'effort prodigieux des techniciens du cinéma pour améliorer la projection des films actuels et surtout pour arriver à trouver une solution au problème des trois dimensions est une conséquence de la crise qui sévit à Hollywood. Les Américains, par millions, abandonnent le cinéma pour rester chez eux, devant leur appareil de télévision. En revanche le succès des nouveaux films en relief est tel qu'il faut louer ses places cinq ou six semaines à l'avance dans les salles où l'on projette des films en relief ; aussi les cinéastes sont persuadés que la troisième révolution — celle des « Trois Dimensions » — après celle du « parlant » et de la couleur, fera retrouver, aux familles qui l'avaient perdu, le chemin des salles de projection.

P. Hémardinquer

← Depuis longtemps on cherche, en modifiant les écrans, à obtenir des effets de relief perspectif et à agrandir le champ de vision. Ci-contre et de gauche à droite trois des procédés proposés : A, par écrans multiples, avec éclairage intermittent donnant l'impression que la projection frappe les yeux simultanément ; B, écran hyperbolique tenant compte de la courbure de la rétine ; C, écran formé de facettes parallèles réfléchissantes qui se recouvrent en partie.

L'Art monumental en U.R.S.S.

LE CANAL DON-VOLGA

La grande réalisation de l'Union Soviétique a été pour ses artistes l'occasion d'œuvres dont les dimensions sont à l'échelle de l'entreprise. Esthétiquement, elles s'apparentent, par l'ornementation sculpturale, à l'art d'avant le cubisme, tel qu'on le retrouve à Paris, dans le pont Alexandre-III ou le Grand-Palais.



LE 31 mai 1952 le Don et la Volga faisaient leur jonction, non loin de Stalingrad, entre la première et la deuxième écluse du canal creusé pour relier les deux grands fleuves russes. On attendait ce moment depuis quatre mois. En quatre mois, les eaux du Don, remplissant réservoirs après réservoirs, s'étaient élevées de 44 m jusqu'à la ligne de partage des eaux et il s'agissait maintenant de les laisser redescendre de 88 m en prenant possession successivement d'une série d'écluses.

Le jour de l'ouverture des deux dernières écluses, une foule en fête se pressait au point prévu pour la jonction. Les plus crânes, des enfants surtout, avaient pris position jusque dans le lit du canal. Quand les appels retentirent : « Voilà l'eau ! La voilà qui vient », seuls restèrent sur le trajet du flot quelques intrépides qui voulaient pouvoir dire qu'ils avaient eu un pied dans chacun des deux fleuves alors qu'il était encore possible de les distinguer.

Le 10 juin, le premier navire venu de la Volga arrivait à Kalatch sur le Don; c'était le navire transportant les officiels de la croisière inaugurale.

Une mer et quinze écluses

Le premier terminé des grands chantiers russes groupe trois grandes entreprises :

Le Canal, de 101 km de long, part de Stalingrad sur la Volga et rejoint le Don à Kalatch. Sa construction a nécessité treize écluses et trois stations de pompage alimentant trois immenses lacs réservoirs;

Le barrage de Tsimlianskaïa, sur le Don, long de 13 km, a donné naissance à « la petite mer de Tsimlianskaïa » et permet l'irrigation de 10 000 ha de terres arides dans la région de Rostov;

Enfin sur la dernière partie du parcours qui conduit (avec deux écluses) les bateaux du lac artificiel au Don inférieur, on a procédé à des aménagements considérables des rives du



L'ENTRÉE DU CANAL DON-VOLGA A STALINGRAD

Don (lignes de chemins de fer, irrigation, etc.).

L'ensemble, de Stalingrad à Rostov, représente un parcours d'un peu plus de 400 kilomètres.

La Volga se jette maintenant dans une mer ouverte

La construction du canal a transformé l'avenir économique d'une région qui va du pays des Tartares et du centre commercial de Nijni-Novgorod à la plaine des Kalmouks en lui donnant un débouché sur une mer ouverte : la mer d'Azov. Jusqu'à l'achèvement du canal, les bateliers de la Volga drainaient les échanges commerciaux de cette partie de la Russie vers une mer fermée : la Caspienne.

Le barrage de Tsimlianskaïa, grâce à sa centrale hydroélectrique a, en outre, l'avantage d'électrifier une région essentiellement agricole. Déjà les tracteurs électriques ont fait leur apparition dans les champs de la région de Rostov.

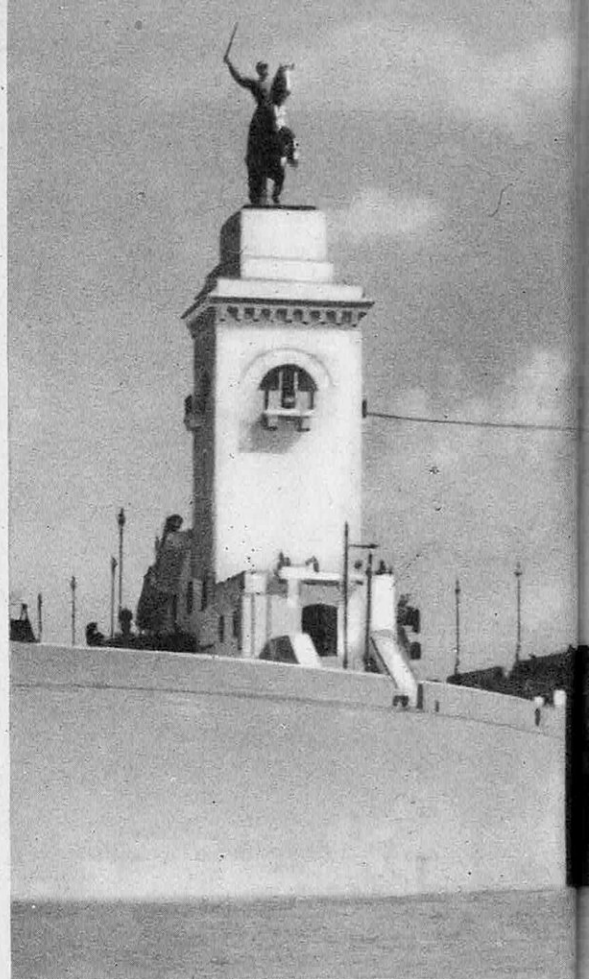
Toutefois, le « canal Lénine » n'est pas seulement une gigantesque réalisation technique. Les architectes-décorateurs ont eu à cœur de rivaliser avec les ingénieurs et ils se sont attachés à souligner, par les monuments qu'ils ont édifiés sur son parcours, le caractère surhumain qu'avait à leurs yeux la construction du canal.

La décoration du canal a une valeur de symbole

De ce fait aux différentes techniques mises en œuvre, dans le Don-Volga, il convient d'ajouter l'architecture et la sculpture. Leur place est très importante. On a voulu que, tout au long du canal, chaque ouvrage d'art fût en même temps un monument. L'ensemble donne une bonne idée de la façon dont la Russie soviétique conçoit l'art monumental en relation avec l'architecture. Le métro de Moscou, où le somptueux s'allie à l'utilitaire, relève de cette même esthétique



● La statue de Staline a été érigée sur la rive droite de la Volga, face à la ville. Haute de 25 mètres, elle est en cuivre et le socle de granit rose.



● La dernière écluse s'ouvre sur le Don. Deux statues équestres rappellent que le canal traverse le

volontiers ornementale, à laquelle notre architecture n'oserait plus aujourd'hui s'abandonner, mais qui fit florès jusqu'à 1910.

L'architecte L. Poliakov, qui a dirigé l'ensemble de la construction du canal, a écrit que la présentation architecturale du canal Don-Volga s'inspirait des amples directives qui président aujourd'hui à la transformation de la nature. Les pays traversés par le canal subissent des changements capitaux : on y plante des forêts, on les irrigue. Malgré cela le commentaire architectural le plus en évidence pour l'instant paraît évoquer plutôt que l'évolution du décor, les événements historiques dont la région a été le théâtre.

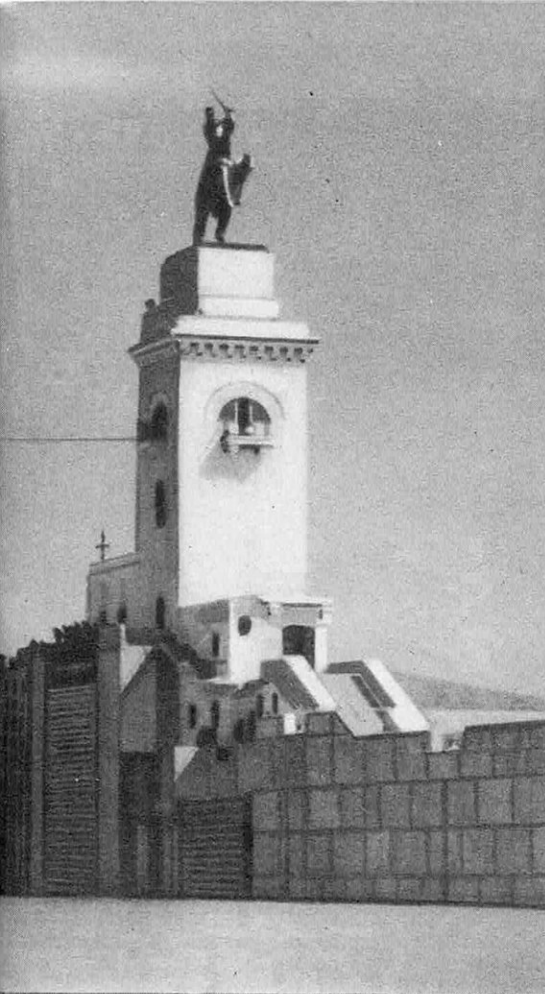
A l'entrée, un monument de 60 mètres

Le Don-Volga, sur lequel circuleront de nombreux services de voyageurs, commence précisément à Stalingrad. La gare fluviale a donc été l'objet d'une attention particulière. D'immenses fresques en décorent les salles. Pour le quai lui-

même, sur la rive droite de la Volga, les architectes ont voulu une « magnificence solennelle ». Elle s'est traduite par un monument visible du centre de la ville. C'est une statue en cuivre rouge à l'effigie de Staline, œuvre du sculpteur Voutchevitch, en collaboration avec Poliakov. Elle a 25 m de haut et repose sur un socle en granit rose de 35 m. (*La Liberté éclairant le monde*, à l'entrée du port de New York, a 46 m de haut, et son socle 25. Les tours de Notre-Dame de Paris ont 68 m de haut.)

A Stalingrad on écluse sous un arc de triomphe

La sortie de la ville est marquée par un arc de triomphe en pierre blanche qui domine la première écluse du canal. Son arc en plein cintre est supporté par deux piliers sur lesquels ont été gravées des citations qui ont trait à la défense de la cité en 1942-1943 : serment de ses défenseurs, ordre du jour du général en chef. L'appareil



● A Stalingrad des gradins descendent vers le canal et, ornées de trophées, des colonnades d'aspect hellénique contribuent à leur décoration.



● A Stalingrad des gradins descendent vers le canal et, ornées de trophées, des colonnades d'aspect hellénique contribuent à leur décoration.

militaire ne va pas au-delà de motifs de bronze constitués par des épées entourées de lauriers et des drapeaux dont les faisceaux surmontent la porte.

Une mer artificielle de 190 km de long

A la sortie de Kalatch, le canal débouche dans la mer artificielle de Tsimlianskaïa. Cette « mer » s'est formée dans la vallée du Don après la construction du barrage de Tsimlianskaïa ; elle s'étend sur 180 km de long et 30 de large. Le barrage, en terre, a 300 m de large et 13 km et demi de long. Il mesure 35 m de haut. Sa construction a élevé de 26 m le niveau du Don. La mise en eau a obligé à déplacer 70 000 personnes. C'est en hommage à cette population que l'écluse du barrage a été ornée de deux tours de 30 m de haut, qui supportent chacune une statue équestre, œuvre de Motovilov, représentant un cosaque.

Après ceux qui ont subi, ceux qui ont agi : Sur le rivage, un monument encore célébrera le courage et la ténacité des hommes qui ont cons-

truit le canal et le barrage. En voie d'édification, c'est un obélisque que couronnera un emblème de bronze. Enfin, le quai de la ville de Tsimlianskaïa s'ornera d'une grandiose statue de la Victoire, œuvre du sculpteur Tomski.

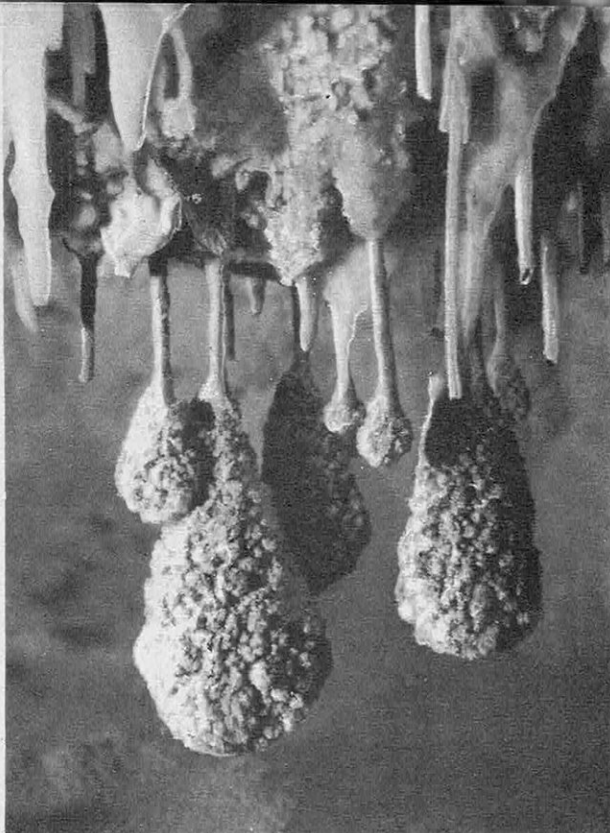
Lénine, aussi, aura sa statue

Le vaste programme artistique d'embellissement du canal n'est pas achevé. Ainsi, vers l'autre extrémité, à la hauteur de la treizième écluse, près du réservoir d'eau de Karpovski s'élèvera (à quelle hauteur, on ne le dit pas encore) la statue de Lénine, dont le canal porte le nom. On envisage de décorer également les quais et les places des nouvelles villes qui surgiront au bord du canal. Monuments et fontaines mis en valeur, quand les arbres qu'on plante auront grandi, par un cadre de verdure contribueront à adoucir la beauté linéaire des écluses et des quais, construits en pierre blanche.

L. Tolstoï



● Un bel exemple de stalactites classiques se présentant sous la forme d'aiguilles régulières. On le trouve dans la Treak Cliff Cavern près de Castleton (Derbyshire, Angleterre).



● Stalactites « en massue », au plafond des grottes de Lombrives près d'Ussat, au sud de Foix, (vallée de l'Ariège). La forme des concrétions change, non leur constitution.

FLEURS DE GYPSE ET STALACTITES s'élaborent mystérieusement dans la

LE cycle de l'eau aux étapes et aux transformations multiples (évaporation, nuage, pluie, ruissellement, rivière, océan), serait incomplet si on oubliait le trajet souterrain de la goutte qui s'infiltré dans le sol et entreprend un voyage en profondeur.

Cette goutte d'eau imprègne d'abord la terre arable en apportant la vie aux végétaux; puis, sous l'effet de la pesanteur, elle descend plus bas, et forme, selon les cas, des cours d'eau, des lacs souterrains, des nappes artésiennes, ou même des eaux thermales.

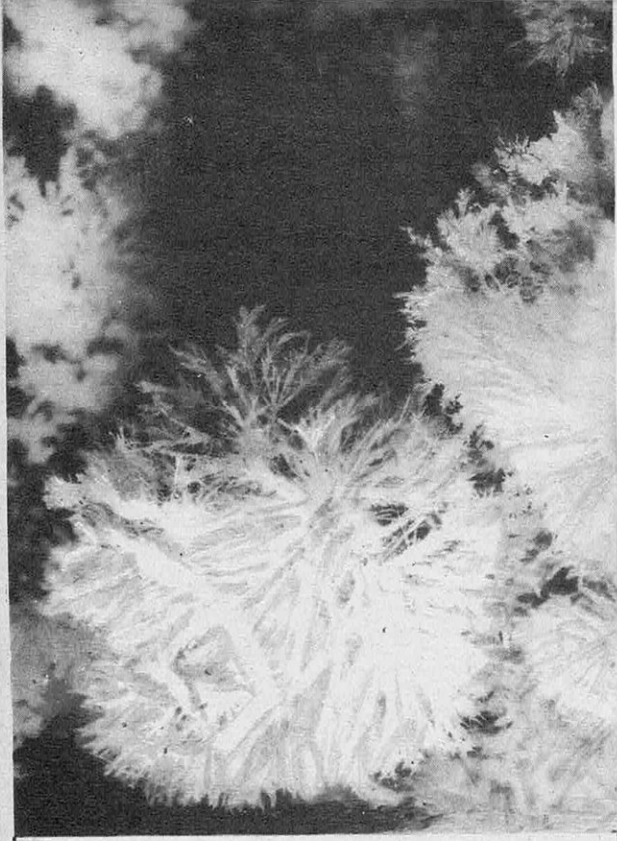
La goutte d'eau peut aussi s'infiltrer à travers des masses rocheuses calcaires et après des heures, des jours ou des mois parvenir au plafond d'une grotte.

Au cours de sa chute dans l'atmosphère, et de son passage à travers l'humus, elle s'est chargée de gaz carbonique et constitue désormais une

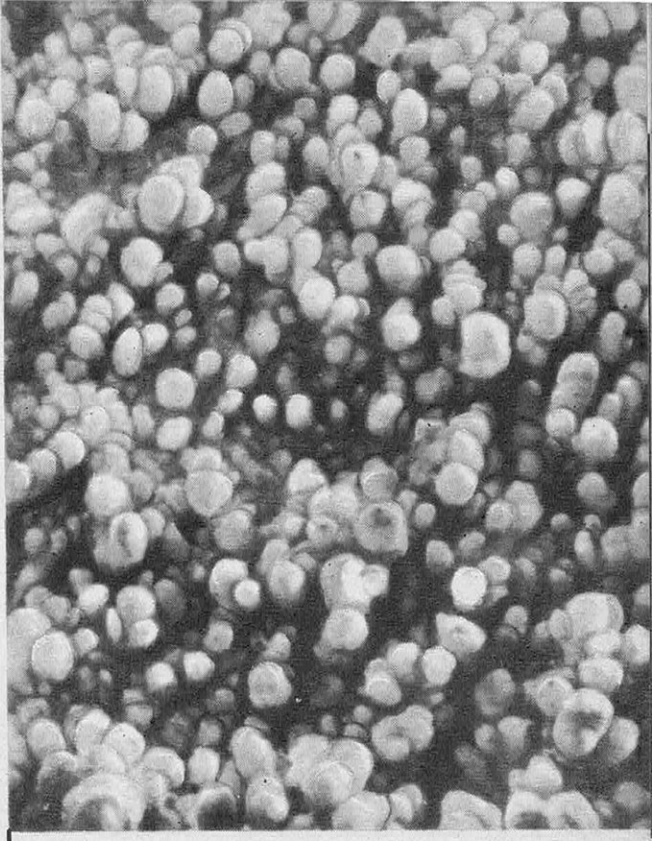
solution faiblement acide qui a dissous une quantité infinitésimale de carbonate de chaux. Parvenue à la voûte de la caverne, la goutte d'eau subit un commencement d'évaporation qui concentre la solution de carbonate de chaux. Puis, la pesanteur la fait se détacher du plafond; elle en tombe, abandonnant à son point de départ une partie du carbonate qui se soude à la roche et se cristallise sous forme de calcite. En tombant sur le sol de la grotte, la goutte se brise et laisse sur son point de chute une autre partie de son carbonate.

La stalactite est le glaçon des cavernes

La formation des gouttes d'eau qui tombent sans cesse des voûtes ne se produit pas au hasard, mais en des points d'élection: crevasses, fissures, aspérités, qui les canalisent et les localisent comme il arrive pour les gouttières dans



● Qui pourrait supposer que ces fleurs chevelues, presque mousseuses, sont en réalité des fleurs de calcite ? On les a photographiées dans la grotte de la Clamouse (Hérault).



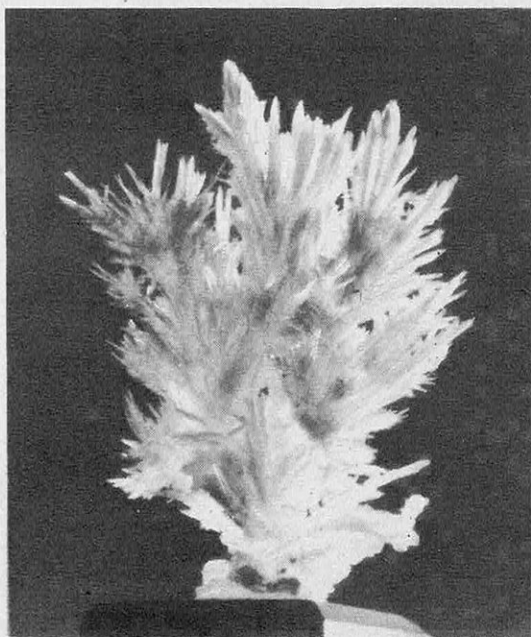
● Bourgeons et fleurs de calcite forment à même le sol dans le gouffre d'Esparros (Hautes-Pyrénées) un scintillant parterre. (La calcite est une variété de carbonate de calcium.)

EXCENTRIQUES nuit des cavernes

une toiture. La répétition, durant des années, des siècles, des millénaires même, de cette stillation donne naissance à ces curieuses formations cristallines appelées stalactites ou stalagmites, selon qu'elle hérissent le plafond ou le sol des cavernes.

La stalactite ressemble aux glaçons qui pendent en hiver au bord des toits ; sa forme classique est cylindrique et effilée. La stalagmite, elle, est ordinairement plus massive et moins régulière. Si la goutte d'eau, en effet, tombe d'une certaine hauteur, son point d'impact peut varier. Quand le plancher est rocheux, la goutte s'éparpille, se pulvérise, éclabousse la partie environnante et donne naissance à une boursoffure qui sera la base d'une stalagmite épaisse et irrégulière.

La croissance de la stalactite et de la stalagmite correspondante tend à leur rapprochement et à



● Ce bouquet de gypse, dont l'aspect est celui d'une plante pétrifiée, fait partie de la collection particulière de l'auteur qui l'a « cueilli » dans le gouffre d'Esparros.

SCIENCE ET VIE

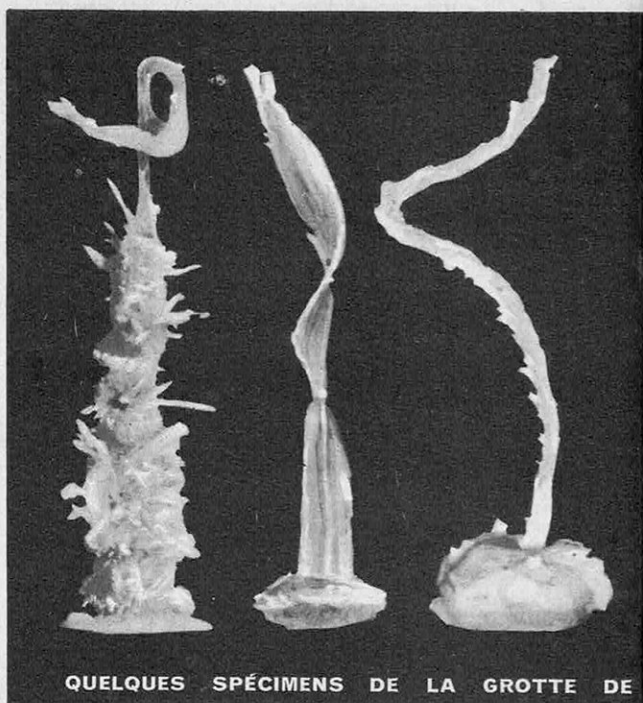
leur jonction. Leur soudure arrive à se produire. Stalactite et stalagmite forment alors une colonne qui joint désormais le plafond au sol. Cette soudure effectuée, la stillation est remplacée par un ruissellement. Celui-ci, imprégnant toute la surface du pillier d'une pellicule d'eau, en augmente la grosseur puisqu'il ne cesse de lui apporter du carbonate de chaux qui se transforme en calcite. Le nombre et les dimensions de ces colonnes sont extrêmement variables; certaines grottes en renferment à profusion, d'autres en sont totalement dépourvues.

La dimension des « draperies » n'indique pas leur âge

La plus ou moins grande quantité des stalactites est fonction de la nature de la roche calcaire environnante. Les grottes creusées dans la craie sont les plus pauvres en cristallisations, tandis que les calcaires de la période primaire (dévoïens) sont générateurs des stalactites les plus pures et les plus ornementales.

Les dimensions des stalactites, stalagmites, colonnes et draperies ne permettent pas, comme on l'avait cru possible, de leur attribuer un âge, même approximatif. Leur croissance très irrégulière est soumise à des facteurs trop variables et doit faire écarter toute évaluation basée sur la durée et la vitesse de cette croissance. La croyance selon laquelle il faudrait un siècle pour qu'une stalactite s'allonge de 1 cm n'est fondée sur aucune observation sérieuse.

La formation de stalagmites sur des ossements, de squelettes par exemple, confère quand même à ces vestiges une ancienneté certaine et authentifie cette ancienneté. Il est évident aussi que l'édification de monuments stalagmitiques imposants, comme on en voit sous terre, ne peut être que l'œuvre de millénaires.

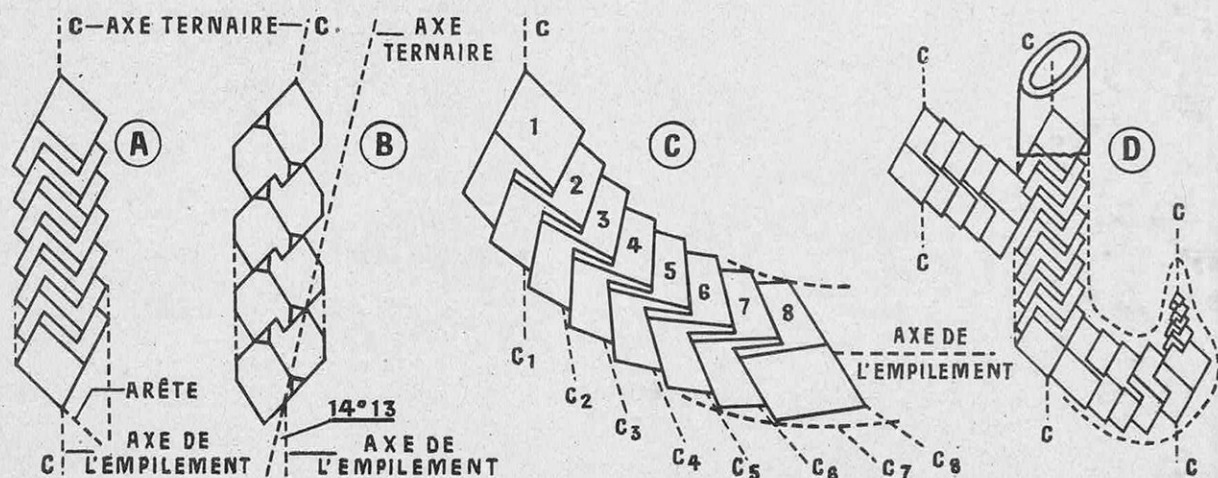


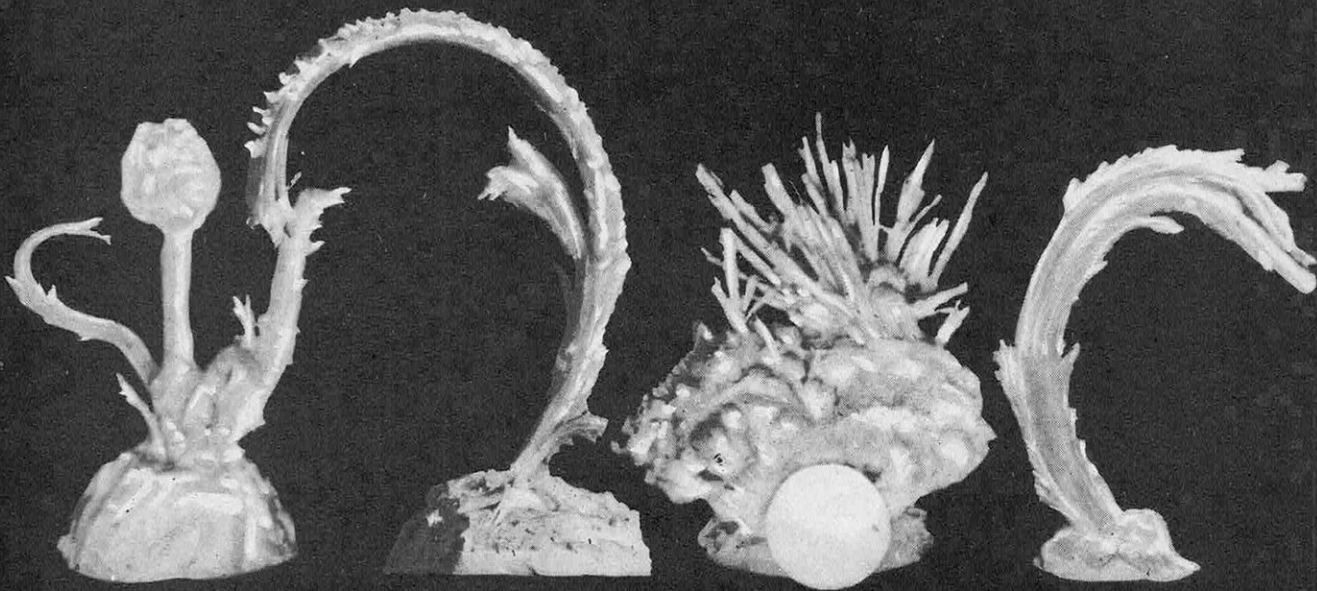
QUELQUES SPÉCIMENS DE LA GROTTÉ DE

Les plus belles stalagmites du monde sont en France

Certaines de ces formations atteignent des dimensions considérables. Les plus grandes et les plus belles stalagmites connues sont en France, ce sont celles de l'*Aven Armand*, en Lozère et de l'*Aven d'Orgnac*, en Ardèche, où elles forment un ensemble surprenant et féérique de centaines de colonnes écailleuses dont certaines mesurent 20 à 25 m de haut.

Citons aussi le *Monument* de l'abîme de Gouffios (Ariège) qui atteint 25 m de haut; la *Tour Astronomique* de la grotte d'Agtelek





LA CIGALÈRE, L'UNE DES PLUS RICHES EN EXCENTRIQUES, AIGUILLES ET FLEURS DE GYPSE.

(Tchécoslovaquie) haute de 20 m; le *Clocher* de 19 m de la grotte de Dargilan (Lozère); le *Navigateur* et les *Orgues* de l'Aven d'Ornac, la *Pendeloque* de Padirac (Lot), etc.

Mais il convient d'insister particulièrement sur quelques cavités qui renferment des concrétions beaucoup plus rares, extraordinairement contournées et tellement affranchies des lois de la pesanteur qu'on les a appelées, parce qu'elles ne présentent pas d'axe vertical, stalactites *excentriques*.

On constate en ces curieuses et déconcertantes cristallisations toutes les singularités, toutes les

hardiesses de forme.

En général fines, presque filiformes, elles descendent du plafond, puis se coudent, remontent à angle aigu ou en spirale, lancent des tentacules dans les directions les plus variées, se soudent à des stalactites voisines auxquelles elles s'enlacent pour s'en séparer de nouveau, se prolongent encore pour rejoindre parfois la voûte d'où elles sont descendues.

Des grottes à « excentriques » ouvertes au public

De telles stalactites excentriques peuvent se voir en France dans quelques rares grottes aménagées pour le public. La grotte de la Devèze, à Courniou (Hérault) est une des plus riches. Celle du Grand Roc, aux Eyzies (Dordogne), de dimensions restreintes, est ornée d'un admirable fouillis d'excentriques ambrées et translucides.

Dans les Hautes-Pyrénées, à Bagnères-de-Bigorre, on voit dans la très belle grotte et la rivière de Médous, une paroi dite *Jardin des Orchidées* qui se classe parmi les plus pures merveilles souterraines. Dans le gouffre d'Esparros (Hautes-Pyrénées), celui-là d'accès difficile et dangereux, existe une étrange et féerique végétation cristalline où la profusion, la blancheur immaculée, les formes fantastiques des stalactites et cristaux qui scintillent partout sont extraordinaires. On est à l'intérieur d'un véritable palais de cristal.

Les excentriques exceptionnelles de ce gouffre

← LA FORMATION DES CONCRÉTIONS CALCAIRES

Les concrétions calcaires que l'on trouve dans les grottes (stalactites, stalagmites, excentriques, etc.) résultent de l'assemblage de cristaux de calcite. Le rhomboèdre, dont toutes les faces sont des losanges (rhombes), en constitue la forme élémentaire — ce que révèle inmanquablement toute cassure de la concrétion. Dans le cas le plus général, celui de stalactites plus ou moins volumineuses, l'axe ternaire du rhomboèdre est parallèle à l'axe de la concrétion (A). Lorsque le développement cristallin s'effectue lentement, le cristal de départ a souvent son axe ternaire incliné sur la verticale (B); on trouve fréquemment un angle de 14° qui favorise l'orientation verticale de la face secondaire du cristal de calcite. Il peut se produire une désorientation progressive des rhomboèdres (C) qui engendre une excentrique, mais ce genre de concrétion résulte aussi de développements anormaux tels que celui représenté par le schéma D

SCIENCE ET VIE

rappellent et dépassent même en pureté de coloris et en délicatesse de formes, les fleurs les plus rares et les plus somptueuses. Des cristallisations dont les proliférations demeurent inexplicables, ont l'aspect de brindilles de sapin délicatement givrées. L'ensemble tapisse les parois et donne l'illusion d'une forêt lilliputienne poudrée à frimas. Cette étrange végétation cristalline s'est, par endroits, greffée sur de grosses stalactites, qu'elle recouvre de ses houppettes, de ses plumets et de ses panaches d'une blancheur éclatante.

Les courants d'air sont néfastes aux orchidées des gouffres

La composition chimique des stalactites excentriques est la même que celle des stalactites ordinaires ; mais les lois qui règlent leur création et leur architecture demeurent assez énigmatiques et relèvent de données complexes.

La pression osmotique et les phénomènes de capillarité à l'intérieur du canal d'alimentation de la stalactite ont certainement une influence prépondérante. Les variations de concentration du carbonate de calcium dans l'eau qui circule dans ce même canal sont vraisemblablement aussi la cause des torsions et des enchevêtrements des excentriques. Enfin, la forme des cristaux de calcite (en rhomboèdre), dont sont formées les excentriques comme les stalactites, intervient dans la formation des unes et des autres selon la plus ou moins grande rapidité d'écoulement de l'eau de ruissellement.

Par contre les courants d'air, souvent invoqués comme élément déterminant des formations des excentriques, n'ont certainement aucune action sur elles. D'ailleurs elles se forment de préférence dans des salles où règne le plus grand calme, dans des absidioles et réduits très abrités. Non seulement les courants d'air ne sont pour rien dans la formation des excentriques, mais il est prouvé que, là où ils soufflent, ils troublent ou dissipent les *circuits de convection* qui, eux, contribuent à coup sûr à l'orientation et à la prolifération des excentriques.

Les circuits ou courants de convection, à propagation très lente, sont engendrés par les très faibles différences de température de l'air, des parois rocheuses et des eaux souterraines.

Ces courants circulent en épousant les moindres accidents et aspérités des murailles et créent des filets d'air d'autant plus nombreux et variés que la roche est plus creusée de niches et de cavités. Ces petits remous — toujours les mêmes — provoquent les contorsions des stalactites excentriques qui seraient ainsi comme la matérialisation de ces filets d'air, la cristallisation s'effectuant plus rapidement du côté en contact avec le courant de convection.

À ces interprétations et observations il conviendrait d'ajouter d'autres phénomènes, encore mal connus, qui permettraient un jour de donner une solution définitive au mystère des excentriques.

Les « fleurs de gypse »

Il existe d'ailleurs d'autres phénomènes de cristallisations encore plus beaux, plus rares et plus énigmatiques : ce sont les aiguilles, baguettes et *fleurs* de gypse.

On en trouve dans quelques rares cavités. Mais c'est incontestablement dans la grotte de la Cigalère qu'existent les plus nombreux et les plus somptueux.

Adossée à la frontière franco-espagnole, cette caverne, qui est l'étage inférieur du gouffre Martel, s'ouvre à 1 700 m dans les calcaires de l'époque primaire du cirque du Lez (Ariège).

On trouve à 1 km de l'entrée de la caverne, où coule un petit torrent souterrain, des salles féeriques entièrement tapissées de cristallisations de toutes les formes et de toutes les couleurs.

Il y avait là (la grotte a malheureusement été pillée par des collectionneurs) des aiguilles démesurées aussi fines que des fils d'araignées, des baguettes et des glaives laiteux, nacrés ou translucides de 5 à 6 cm de large et longs de 50 à 60 cm. Plus étranges encore étaient des lanières argentées ayant l'aspect brillant d'échevaux de soie qui pendaient et se balançaient aux voûtes et le long des parois. Ces formations minérales étaient si souples et si résistantes à la fois qu'on pouvait les enrouler autour du doigt comme des rubans et même les nouer.

Enfin, une invraisemblable et irréaliste floraison de cristaux formant des buissons d'une grande délicatesse achevait de faire de cette caverne une merveille sans rivale.

La flore cristalline garde son mystère

Cette exceptionnelle trouvaille est d'un intérêt scientifique de premier ordre. Ces pièces constituent des variétés de gypse aux aspects absolument inédits. La beauté et la rareté de cette flore cristalline n'ont d'égaux que le mystère de leur origine.

On ne peut pas affirmer, dans ce cas, que ces arborescences se sont élaborées dans des bassins contenant de l'eau gypseuse sursaturée. Il est impossible d'imaginer qu'il s'agisse d'un phénomène de sublimation.

En l'état actuel de la science il n'a pas encore été possible d'éclaircir le mystère qui entoure l'éclosion de ces « fleurs de gypse ».

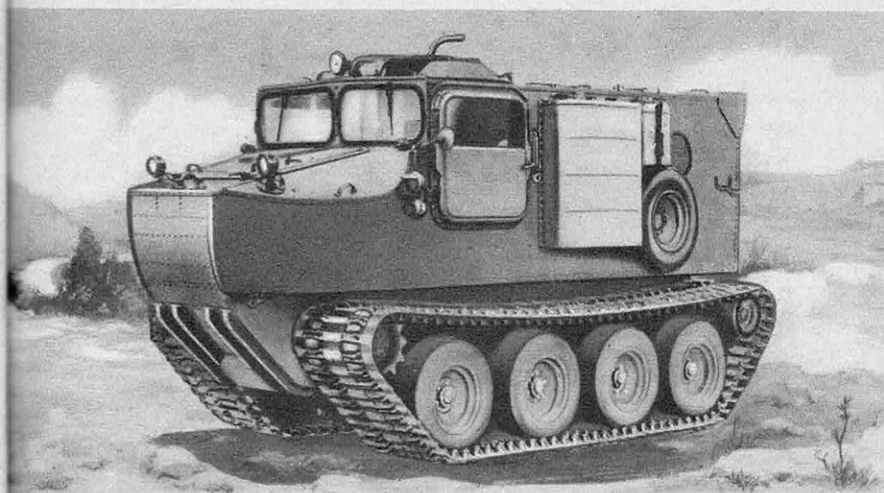
Norbert Casteret

Inventions pratiques...



← *Un Weasel camouflé en char*

Pour aguerrir les recrues qui vont combattre sur le front de Corée, les Américains ont créé à Pickles Meadows en Californie un camp d'entraînement aux combats hivernaux. Au cours de ces manœuvres le camouflage a joué un rôle très important, et tout en recherchant l'invisibilité les vétérans de Corée ont aussi masqué la nature des véhicules, tel ce « weasel » ou camion à chenilles camouflé en char.

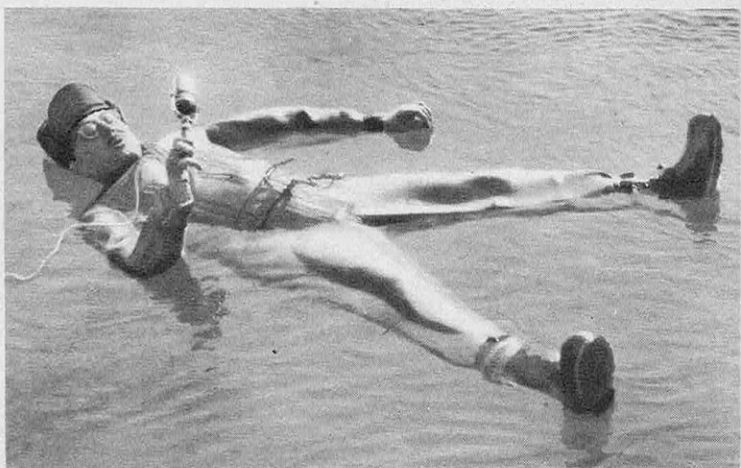


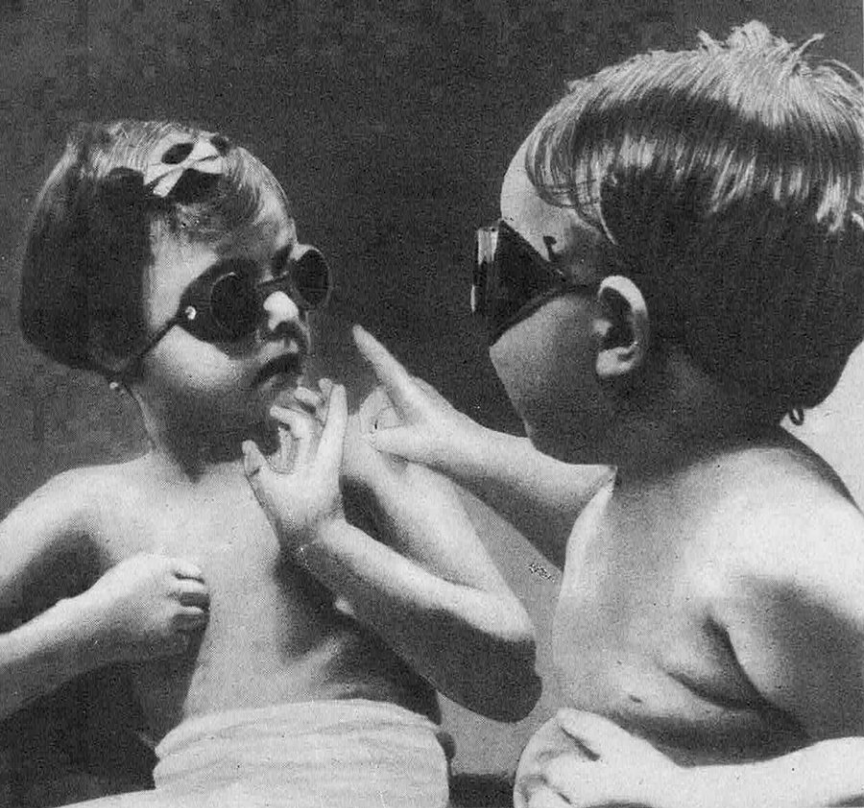
← *Voiture blindée en aluminium*

Dérogeant à la construction des voitures de luxe dont elle s'est fait une spécialité, la maison Pontiac, dans le cadre des fabrications de guerre, produit en série une voiture amphibie l'« Otter » (la loutre), entièrement en aluminium. Grâce à son faible poids elle est d'un transport aérien facile et évolue aisément en terrain marécageux et dans la neige.

Costume de bain contre le froid

Ce baigneur qui, tout en faisant la planche, donne au micro ses impressions, ne semble pas incommodé par la température glaciale de la rivière Han en Corée. Il y fait l'essai d'un costume protecteur dont il est l'inventeur. Confectionné en chlorure de vinyle plastifié, mauvais conducteur de la chaleur, ce vêtement isolant protège efficacement contre le froid et maintient son porteur sur l'eau.

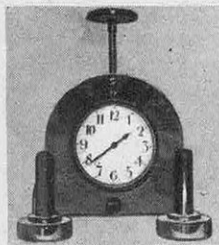




Inventions pratiques...

Lunettes contre les rayons U.V.

A dix-huit mois, il est très intrigant de se trouver dans un lieu où les lunettes noires sont de rigueur. Le fait de le constater montre d'ailleurs que ces verres ne sont pas gênants. Ils ont été mis au point pour le jardin d'enfants de Nirina, en Suède, où des rayons ultraviolets assurent aux petits les bienfaits du bain de soleil en toutes saisons. Les rayons nocifs sont filtrés par le verre et un entourage opaque protège les si fragiles rétines contre toute pénétration des rayons latéraux.



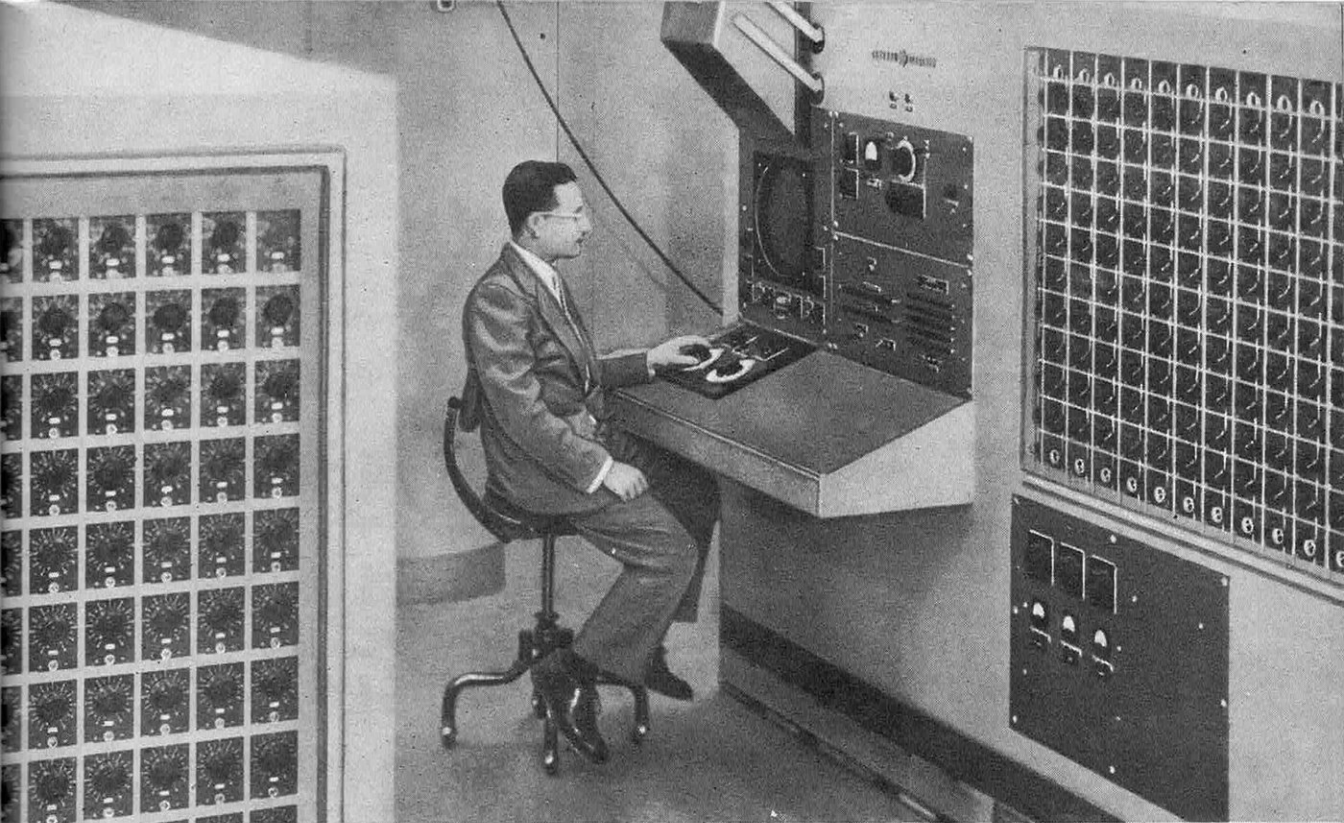
L'heure aux aveugles

A l'hôpital militaire Saint-Dunstan de Londres les aveugles disposent de cette pendulette à répétition dont la sonnerie se déclenche lorsque l'on appuie à fond sur la tige verticale. La plaquette, en haut de la tige, permet aux amputés d'enfoncer aisément le plongeur sans qu'ils aient à le saisir.

De l'air comprimé pour multiples travaux →

L'air comprimé peut trouver des applications nombreuses: peinture, pulvérisation de désinfectants, d'insecticides, alimentation d'un chalumeau à gaz, gonflage des pneus, etc. L'appareil ci-contre, qui comprend une pompe à pied à double corps, un ballon régulateur à clapet, un pistolet à peinture avec les raccords et tuyaux, un raccord spécial pour le gonflage des pneus jusqu'à une pression de 8 kg/cm², répond à tous ces besoins et son fonctionnement est autonome. Il ne vise pas à des emplois industriels, mais son utilité paraît évidente pour l'artisan et le bricoleur.





Cet appareil électronique, d'un poids de 2,5 t, a été étudié par la General Electric pour servir aux recherches de psychologie statistique de l'Armée Américaine. A partir d'un

grand nombre de données très complexes, ce robot débrouille en quelques instants les problèmes que pose la répartition optimum des éléments recrutés par l'armée.

La trieuse postale d'Anvers ANNONCE-T-ELLE L'ÈRE DU ROBOT ?

Les grandes calculatrices électroniques étaient jusqu'à présent des appareils de laboratoire. Maintenant que commence l'ère de leurs applications pratiques, elles peuvent se substituer à l'homme dans le commandement des machines.

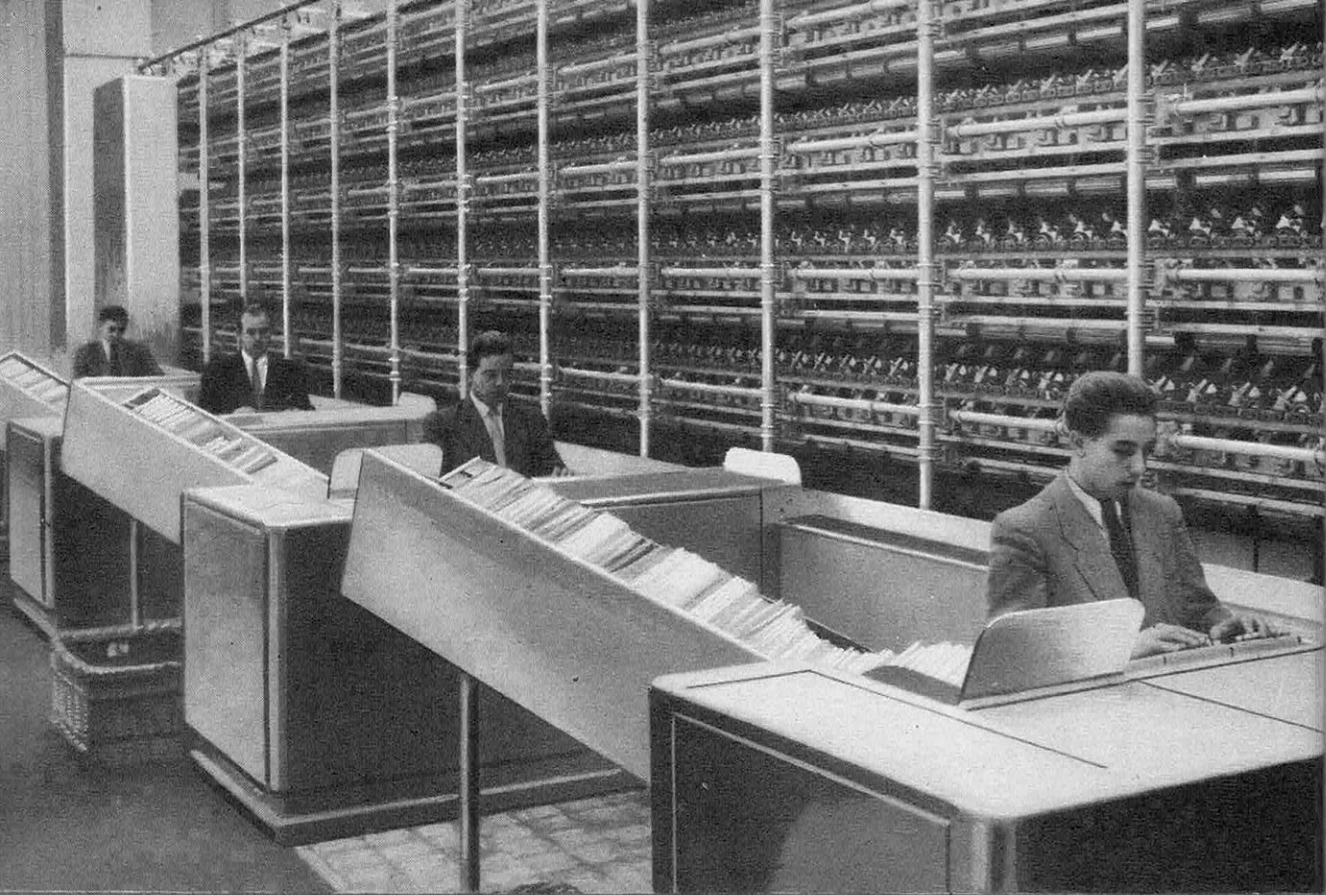
○ N ne cesse d'évoquer les possibilités de l'électronique. Elles sont immenses et on attend d'elles le moyen de réaliser d'extraordinaires machines automatiques et des robots aux facultés prodigieuses.

On aurait tort d'en conclure, toutefois, que les automatismes mécaniques ou électromécaniques sont périmés : les magnifiques performances de la téléphonie automatique démontrent que ce n'est pas le cas. Et voici précisément que, dans ce même domaine des transmissions, vient d'apparaître en Belgique une machine électromécanique très réussie, l'originale *machine à trier le*

courrier que les laboratoires Bell ont construit pour les services postaux d'Anvers.

**Un seul opérateur aiguille en une heure
4 200 lettres sur 300 directions**

Dans l'acheminement du courrier, le tri des documents, tant au départ qu'à l'arrivée, est une lourde sujétion. S'il doit les répartir entre soixante directions différentes, un opérateur très entraîné ne classe guère plus de 1 600 lettres à l'heure. Aussi, après un premier dégrossissage, le courrier est-il souvent l'objet d'un ou deux autres



LES OPÉRATEURS A LEURS PUPITRES. DERRIÈRE : LA CHAÎNE SANS FIN DES BOITIERS

tris. Résultat : pour les petites distances le triage prend plus de temps que le transport.

Rien de plus normal donc que de chercher à moderniser cette partie de la tâche. S'y attacher est quand même méritoire : l'esprit humain s'accommode si bien de la routine, que certaines méthodes paraissent protégées par leur archaïsme même.

Après avoir détecté et énoncé le problème, les ingénieurs belges ont su y apporter une solution qui décuple le rendement de chaque opérateur.

En outre la tâche sera moins pénible — le tri manuel nécessite de la part de celui qui l'accomplit un grand nombre de mouvements et de pas — et moins malsain à la longue, car les plis, souvent souillés, véhiculent des germes. La mécanisation, en gagnant du temps et en réduisant l'effort, constitue un indéniable progrès.

Sur un clavier

Comment fonctionne la machine ?

Voici les opérateurs à leur poste de travail (on en a prévu quatre) devant des pupitres rattachés à la machine. A la droite de chacun, une sorte d'auge inclinée où sont empilées les lettres

à trier. A intervalles réguliers, un bras terminé par une ventouse saisit les lettres l'une après l'autre et les dépose sur un tapis roulant qui les fait défiler à allure réduite sous les yeux de l'opérateur.

Celui-ci compose sur un clavier le numéro de référence du casier de triage où doit parvenir le pli considéré.

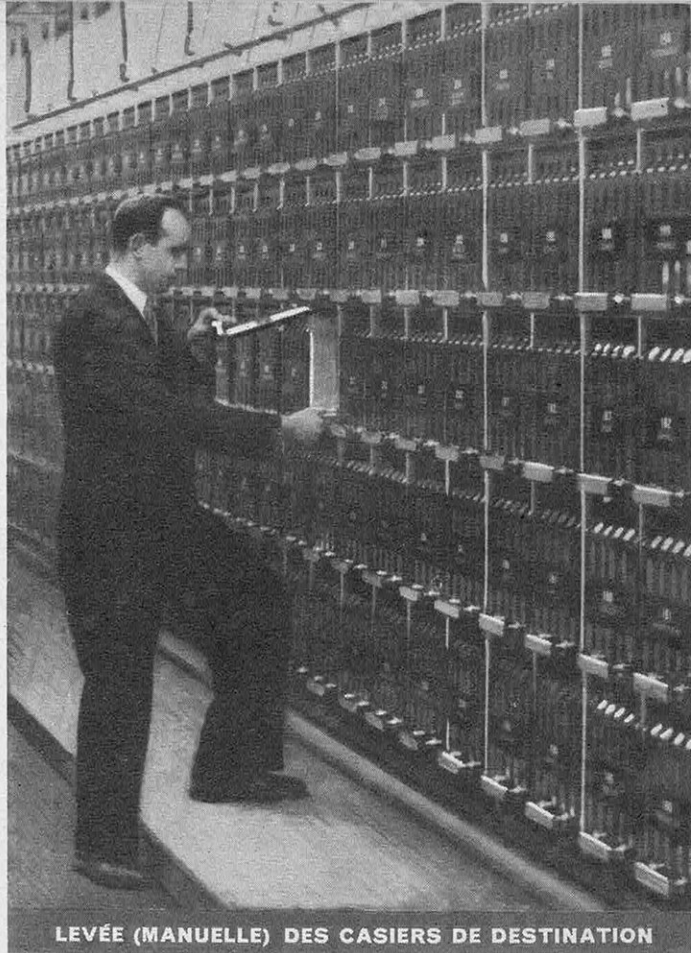
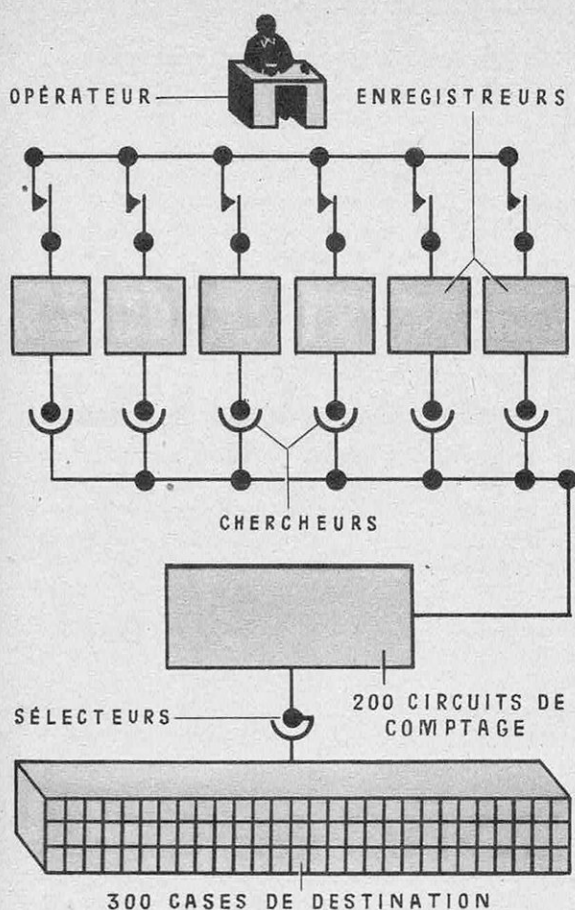
Dès lors, le sort du pli est réglé : il est amené à un dispositif de transfert constitué par un *auget pivotant* qui le fait basculer dans l'un des boîtiers vides d'une immense chaîne sans fin qui défile au-dessus des trois cents casiers de destination répartis sur cinq étages.

Les boîtiers de la chaîne sont fermés au-dessus et au-dessous par des couvercles.

En passant sous l'auget, le couvercle du haut s'ouvre pour recevoir la lettre ; quant au couvercle du bas, il s'ouvrira, lui, pour lâcher la lettre dans le casier de destination.

Le reste du temps, les couvercles demeurent fermés. Bien entendu, comme il y a quatre augets d'approvisionnement sous lesquels tous les boîtiers de la chaîne défilent, chaque auget ne provoque l'ouverture que d'un boîtier sur quatre.

Enfin, lorsqu'un casier est plein, un dispositif automatique signale qu'il faut venir le vider.



LEVÉE (MANUELLE) DES CASIERS DE DESTINATION

LA TRIEUSE POSTALE BELL D'ANVERS

Nous donnons ci-dessus, entre le départ et l'aboutissement, un schéma simplifié du cerveau de cette machine. Chaque position d'opérateur est desservie par six enregistreurs munis chacun de chercheurs qui peuvent se brancher sur l'un des deux cents circuits de comptage. Chaque circuit de comptage possède un sélec-

teur qui assure la liaison avec le casier de destination. Il y a là une analogie marquée avec le processus de recherche d'un poste par un autre dans la téléphonie automatique. Ici les circuits de comptage renchérisent sur l'appareil téléphonique puisqu'ils suivent de bout en bout l'avance du document trié qu'ils distribuent.

Tel un téléphone automatique

On retrouve dans la façon dont sont réalisés les organes de commande électromagnétiques de cette trieuse les principes du téléphone automatique. Des relais, des sélecteurs, des chercheurs sont rassemblés dans une série de baies connectées électriquement à la machine et qui peuvent en être placées aussi loin qu'on voudra.

Lorsque l'opérateur compose sur son clavier un nombre de trois chiffres correspondant à l'un des trois cents casiers, l'information est transmise à un enregistreur. Celui-ci par l'intermédiaire d'un chercheur, puis d'un circuit de comptage et enfin d'un sélecteur va établir une liaison

électrique avec le circuit correspondant au casier destinataire. Il y a là une analogie frappante avec le processus, classique en téléphonie automatique, de recherche d'un correspondant par un autre poste du même réseau.

Toutefois, dans la trieuse, un nouvel élément intervient : il faut tenir compte du cheminement du pli et donc calculer la distance que celui-ci devra parcourir. Ce calcul est effectué indépendamment de la première opération. Son résultat est envoyé au circuit de comptage en moins de cinq secondes. Dès ce moment, le parcours du pli et la marche du mécanisme de comptage sont synchronisés, de sorte qu'à l'instant où le boîtier qui porte le pli parvient au-dessus du casier de destination, le circuit de comptage

envoie une impulsion dans l'électroaimant associé grâce aux connexions qu'a établies le sélecteur. C'est sous cette action que le couvercle du boîtier s'ouvre et libère le document.

Un automate subordonné

Certains perfectionnements augmentent les avantages pratiques de la trieuse : bien qu'une grande partie des organes électriques desserve en commun ces quatre pupitres, chaque opérateur peut régler à son gré et selon ses aptitudes la vitesse de défilement des plis à trier.

Si l'opérateur assigne au document une destination erronée, il a trois secondes pour le retirer de la chaîne, ce qui neutralise l'erreur : le boîtier s'ouvrira au mauvais casier mais il n'y aura rien dedans.

Enfin, il est facile de rendre automatique le déchargement des casiers de destination et l'acheminement de leur contenu vers les facteurs. Il suffit pour cela de bandes transporteuses.

Cette trieuse constitue en somme une machine rentable pour les grandes administrations.

Envisageons la trieuse sous l'angle, plus philosophique, de la cybernétique. Ou, plus simplement, demandons-nous quelle place elle occupe dans la hiérarchie de ces automates « pensants » qui accèdent progressivement aux domaines réservés à l'intelligence.

A cet égard, la trieuse n'apporte rien d'inédit. Elle est un « muscle », un mécanisme d'exécution

docile, qui remplace les opérateurs humains dans leurs seules tâches physiques.

Elle leur reste complètement asservie, reçoit d'eux les directives de fonctionnement et reproduit fidèlement toutes leurs erreurs.

Mais ne peut-on concevoir une trieuse qui serait pilotée par une autre machine, pensante celle-là, par un robot ?

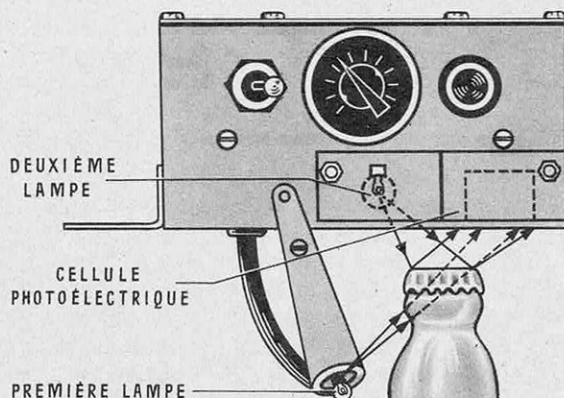
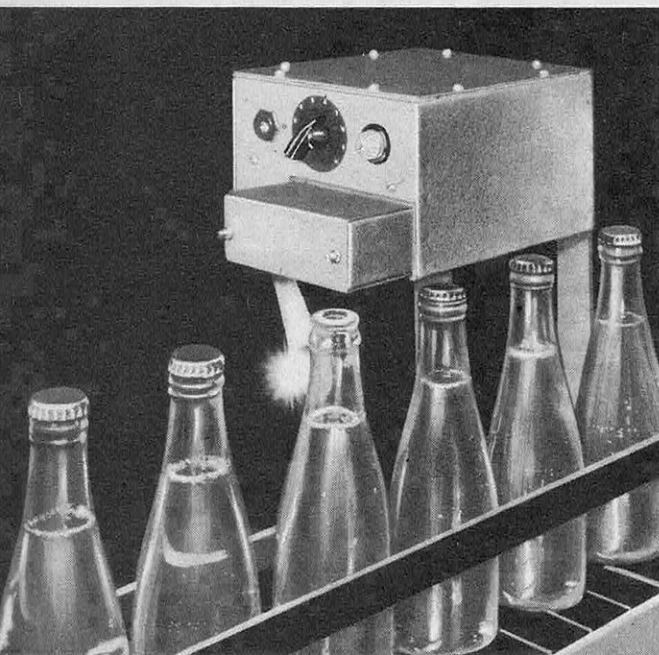
Pour ceux qui estimerait cette question un peu osée, une brève revue de quelques automatismes significatifs s'impose.

Le vérificateur automatique de capsulage

Transportons-nous aux États-Unis dans une fabrique de boissons gazeuses.

Les machines capsuleuses obturent les bouteilles de sodas à une cadence de plus de cent par minute.

À la sortie, les bouteilles sont poussées en file indienne sur un transporteur qui les conduit au service d'emballage. Pourtant, tout comme un opérateur humain, les capsuleuses ont des défaillances et de temps à autre se présente une bouteille sans capsule. Un appareil les détecte. C'est un dispositif ramassé dans un coffret qu'on place au-dessus de la ligne de bouteilles. Il comprend une cellule photoélectrique et deux lampes. Lorsqu'une bouteille passe sous la cellule, elle occulte la première lampe, mais sa capsule réfléchit vers la cellule la lumière de la deuxième lampe. De la sorte la cellule reçoit



CONTROLE AUTOMATIQUE DE QUALITÉ

L'appareil détecte les bouteilles non capsulées. Une lampe est occultée par le passage des bouteilles. Il y a dans le coffret une seconde lampe dont la lumière est réfléchiée vers une cellule électrique (schéma). Si la capsule manque, la cellule ne reçoit pas de lumière et déclenche un signal. A droite, schéma de l'extension à la capsuleuse du contrôle de l'automate après comparaison du pourcentage de flacons non capsulés avec celui qu'admet le programme.

toujours à peu près autant de lumière qu'il y ait ou non une bouteille capsulée sous le coffret. Mais si une bouteille se présente sans capsule, il n'y a plus de reflet, la cellule ne reçoit plus de lumière, elle n'émet plus aucun courant, et l'interruption du courant déclenche un relais, lequel actionne un signal avertisseur, etc. : on retire la bouteille.

Cet « œil détecteur », qui peut inspecter plus de mille bouteilles par minute, il est simple de le transformer pour qu'il expulse automatiquement les bouteilles défectueuses : il suffit de lui faire actionner électriquement, non plus un signal, mais un bras qui, éjectant du parcours normal la bouteille non capsulée, la pousse sur un second transporteur.

Le dispositif ainsi réalisé n'est autre qu'un automate élémentaire. A ce stade il devient possible, sans grande complication, de doter ce robot d'une mémoire et de lui laisser l'initiative de prendre une décision : celle, par exemple, d'arrêter la capsuleuse quand le pourcentage des bouteilles non capsulées dépasse un certain chiffre.

Trois compteurs et la machine acquiert mémoire et discrimination

Si le nombre de bouteilles non capsulées dépasse la proportion admise, cela prouve en effet que la capsuleuse est dérégulée. Il y a lieu d'en arrêter la marche. Cette fonction discriminatrice, notre

machine pourra la remplir si la on dote de quelques moyens supplémentaires : un compteur, actionné par un dispositif à cellule photoélectrique, enregistre le nombre de bouteilles qui défilent sur le transporteur. Ce compteur en actionne un second par une démultiplication telle que le chiffre par lui totalisé corresponde au pourcentage acceptable de rebut. Un troisième compteur va, lui, enregistrer le nombre de rebuts. Munie d'un comparateur qui met constamment en balance ces deux derniers nombres, la machine détectrice, tant que la proportion de bouteilles sera normale, se bornera à éjecter les rebuts. Quand la proportion dépassera la limite prévue, un contact arrêtera la capsuleuse.

Ainsi par l'addition de quelques mécanismes simples notre robot a été doté d'une mémoire (les compteurs) et d'un programme (la proportion à ne pas dépasser).

Le Sélectrol

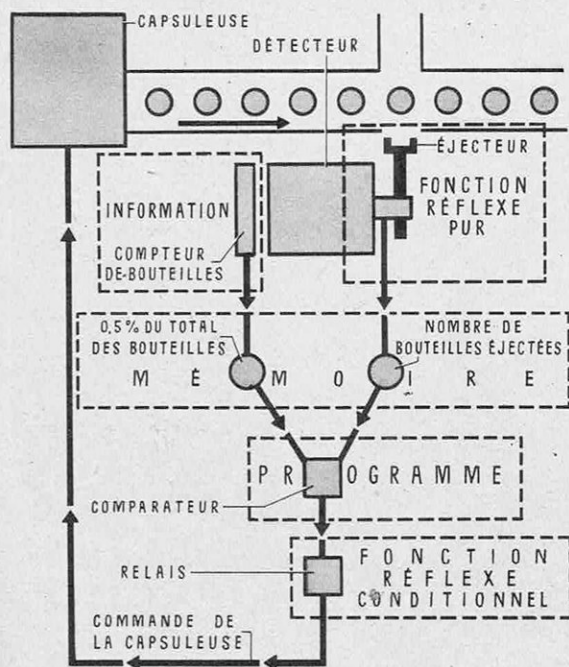
Détecter les bouteilles non capsulées est un problème de *contrôle de qualité*. Il est résolu automatiquement par une machine très simple, mais tous les problèmes de ce genre ne sont pas aussi élémentaires.

La simplicité du problème précité résulte de ce que la réponse se caractérise par « tout ou rien » la bouteille est capsulée ou elle ne l'est pas. Mais dans bien d'autres cas, il existe, de part et d'autre d'un état optimum, une marge de tolérance : par exemple, le remplissage d'un paquet de sucre en poudre étiqueté « poids net 1 kg » sera parfait s'il contient exactement 1 000 g de sucre. Pour la vente, on peut admettre une tolérance de 0,5 % qui conduit à accepter tous les paquets dont les poids s'échelonnent entre 995 g et 1 005 g.

Dans ce domaine, le Battelle Memorial Institute aux États-Unis, a mis au point une machine automatique de contrôle d'un rare perfectionnement : le Selectrol.

Voyons-le à l'œuvre :

A la sortie de la remplisseuse, les paquets de sucre défilent à la cadence de quatre-vingt-dix par minute sur une balance électronique automatique qui détecte l'écart entre le poids idéal (1 000 g) et le poids vrai. Cet écart est transformé en un signal électrique d'amplitude proportionnelle qui est envoyé à une calculatrice électronique. Celle-ci détermine à son tour, pour un lot de paquets successifs (50 par exemple), la *moyenne* des poids et aussi l'écart maximum entre les poids extrêmes du lot. Ces deux grandeurs sont comparées par des calculatrices à des grandeurs limites de référence. Si elles leur sont inférieures rien ne se passe. Dans le cas contraire, on a, du dérèglement de la remplisseuse, une preuve



LE SÉLECTROL DU BATTELLE INSTITUTE

Ce robot, qui comprend des calculatrices et une balance électronique contrôle la marche d'une remplisseuse-doseuse. Il intervient dans le sens voulu dès que les calculatrices détectent, par voie statistique, un dérèglement de la remplisseuse. Le schéma de principe ci-contre expose le mécanisme de cette réaction qui produit son effet en moins d'une minute. Ainsi la machine automatique (la remplisseuse) est commandée par la machine pensante établie par l'Exact Weight Scale Co.

statistique ; c'est-à-dire qu'elle élimine dans son appréciation du fonctionnement de la machine l'influence de variations purement fortuites et instantanées. Aussitôt un signal déclenche et pilote un servo-mécanisme qui commande l'organe de réglage de la remplisseuse dans le sens voulu pour réduire à zéro l'erreur détectée. La correction est terminée moins d'une minute après le commencement du dérèglement.

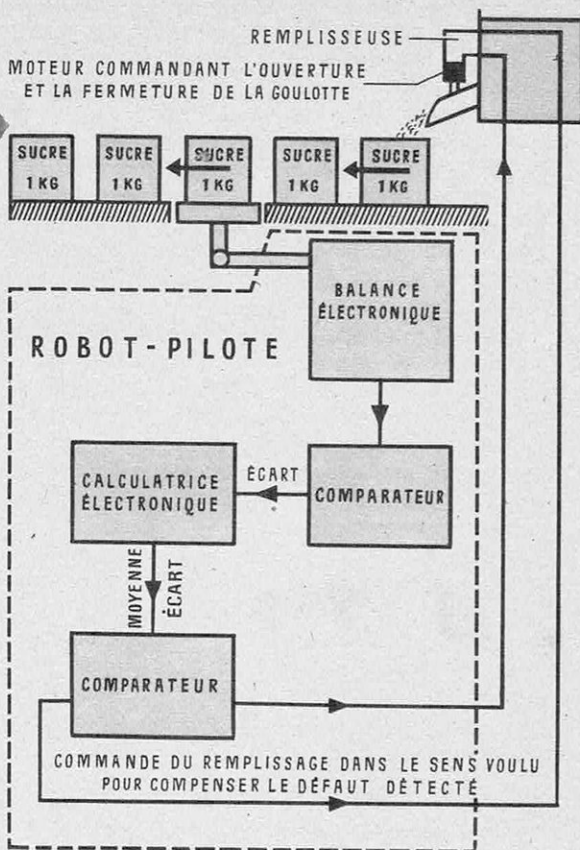
Ainsi le Sélectrol doué d'un « sens » (la balance) transmet ses informations à un « cerveau », qui les enregistre, les analyse, calcule, puis, d'après les résultats décide. C'est un contremaître-robot, qui régit en permanence et sans fatigue (malgré un contrôle de qualité à 100 %) la marche d'une machine à grand rendement.

On objectera qu'il existe bien d'autres machines « pensantes » automatiques qui conduisent ainsi d'autres machines. On citera les dispositifs de pilotage automatique des avions modernes, eux-mêmes dépassés par l'extraordinaire *chasseur-robot d'interception* Lockheed, à cerveau électronique. Dans cet appareil, une fois qu'un bombardier qu'il s'agit d'intercepter est apparu sur l'écran du radar, le pilote passe les commandes à une « centrale électronique ». Celle-ci assure le pilotage de l'avion, le lance à la poursuite du bombardier et calcule les éléments du tir qu'elle déclenche au moment opportun ; elle assure ensuite le dégagement du chasseur.

De telles réalisations dépassent de loin le sélectrol. Mais la portée de ce dernier n'en est pas moins considérable : le fait que nous ne sommes pas, en l'occurrence, dans le domaine militaire où le prix ne compte plus, mais dans le domaine industriel nous prouve que les cerveaux électroniques, hier instruments de laboratoire, sont maintenant prêts à jouer un rôle dans les techniques courantes.

Le lecteur électronique pour aveugles

Nous pouvons revenir maintenant à notre question de tout à l'heure : peut-on remplacer les opérateurs humains de la trieuse postale par des robots « intelligents » ?

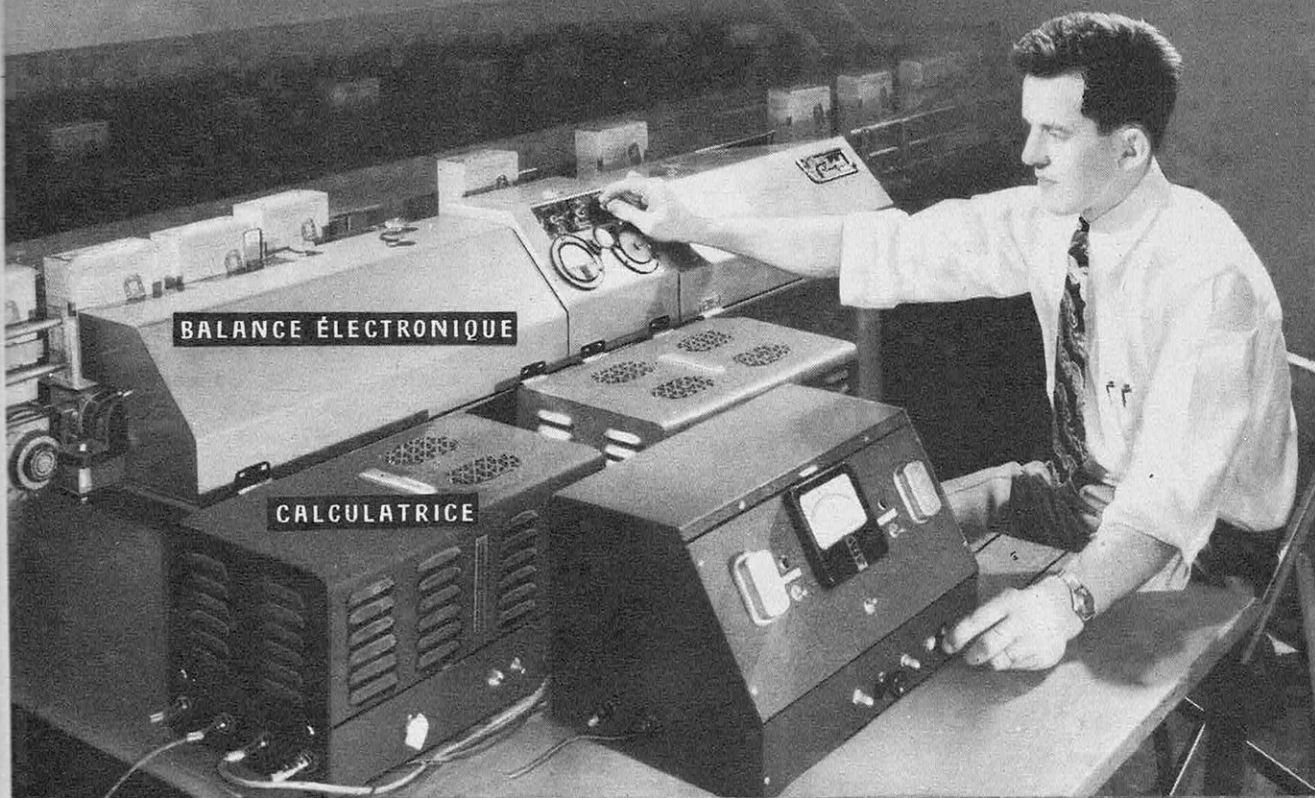


Notons d'abord que l'opérateur-robot devra être doué d'un *sens* : la vue ; pour lire les adresses des lettres. A l'âge de la télévision, cela ne soulève pas de difficultés : des prototypes d'appareils électroniques capables d'épeler les lettres d'un texte imprimé ont déjà été réalisés, notamment par l'américain Zworykin, inventeur de l'*iconoscope*, (ce tube qui équipe de nombreuses caméras de télévision).

Les appareils de ce genre comprennent une tête de lecture, qui explore le texte. Elle recèle un dispositif optique qui recueille les rayons réfléchis par le texte que balaie lettre après lettre un mince pinceau lumineux. Une cellule photo-électrique transforme en impulsions électriques le flux lumineux variable ainsi capté.

Dans certains de ces appareils, ces impulsions modulent directement un signal sonore et l'aveugle entend un son dont la modulation traduit la forme de la lettre explorée. Interpréter ces modulations est une question d'éducation et réclame un effort d'attention. C'est l'inconvénient de ces appareils « à modulation directe » qui ont pour eux leur relative simplicité et leur faible encombrement.

D'autres lecteurs électroniques ultra-perfectionnés, dits « à comparaison » accomplissent automatiquement le travail d'identification de la lettre. Par des aménagements semblables à ceux



LES PAQUETS DÉFILENT SUR LA BALANCE ÉLECTRONIQUE. DEVANT : LES CALCULATRICES.

utilisés dans certaines calculatrices électroniques, le signal électrique, produit lors de l'exploration de la lettre, est comparé aux divers signaux-types stockés dans une mémoire. Chacun d'eux correspondant à une lettre de l'alphabet, il est émis pour chaque lettre déchiffrée, un son déterminé, rigoureusement standard, l'idéal étant, cela va de soi, que ce son consiste en la reproduction enregistrée de la prononciation de la lettre par une bouche humaine.

Bureaucratie électronique

Évidemment, pour la trieuse, ce lecteur à comparaison, pourrait, au lieu de débiter sur un haut-parleur, commander un second cerveau électronique dans lequel au fur et à mesure de leur arrivée, les signaux caractérisant les lettres seront accumulés par une *mémoire temporaire* jusqu'à ce que soit reconstitué le mot lu sur l'enveloppe (le nom du pays destinataire, par exemple). Ce nom, qui va se trouver ainsi écrit à l'intérieur de la machine selon un code particulier de signaux électriques, sera ensuite comparé suivant les instructions d'un *programme* de travail aux divers noms stockés dans une *mémoire permanente*. Lorsque l'identification est réalisée, la machine émet un *ordre*. Celui-ci, par l'intermédiaire d'un relais, agira sur les touches de commande, exactement à la manière

du doigt de l'opérateur qui, pour aiguiller le pli, compose le numéro sur son clavier.

On peut donc concevoir un pilotage automatique intégral de la trieuse postale. Mais, dans la pratique, les questions d'écriture (manuscrite ou dactylographiée), de langue et de disposition des indications sur l'enveloppe créeraient de sérieuses difficultés.

Sans cela, cette réalisation n'est nullement utopique. À côté des immenses calculatrices de laboratoires (telle l'Ordvac, poids : 1,5 t ; volume : 6 m³) apparaissent déjà des machines commerciales à l'usage des grandes administrations. Elles préparent les feuilles de paie, dressent les inventaires, établissent les bilans, etc.

Ces machines ouvrent la voie à une nouvelle poussée conquérante de l'automatisme qui s'attaquera aux besognes réservées jusqu'à présent au personnel administratif. Déjà les firmes à clientèle nombreuse — compagnies d'assurances, grands magasins, journaux — s'intéressent à ces nouveaux appareils. Ainsi l'Electronic Computer Corp. vient de lancer une machine à mille tubes électroniques capable chaque semaine d'assurer l'impression de sept cent cinquante mille adresses et d'opérer vingt mille corrections sur la documentation qu'elle conserve !

Et déjà on annonce de nouveaux progrès : la capacité de travail des calculatrices électro-

niques capables d'additionner couramment deux nombres de vingt-quatre chiffres en huit millièmes de seconde, était souvent freinée par la lenteur, toute relative d'ailleurs, avec laquelle ces résultats (fournis en numération binaire) pouvaient être traduits en clair. Cet obstacle vient de tomber : la Firme Potter annonce une « secrétaire de bureau électronique », possédant une mémoire extrêmement vaste, et dont les possibilités d'utilisation sont multiples. Cette machine dispose, pour fournir ses résultats sous forme immédiatement utilisable, d'une batterie dactylographique capable de taper par minute autant de caractères que cinquante dactylos ! (1)

De tels engins obligent à repenser l'organisation du bureau en fonction de leur puissance de travail. Les premiers « ateliers pousse-bouton » à peine réalisés, voici déjà que les machines pensantes électroniques annoncent le « bureau pousse-bouton ». Et que deviendra l'employé dans cette nouvelle forme de bureaucratie ?

La part de l'homme

Lorsque la puissance de la machine dépassa nettement celle de l'homme, il y eut la « révolution du machinisme ». Aujourd'hui l'intelligence humaine est sur le point de se voir dépasser par les intelligences matérielles qu'elle a conçues. Assisterons-nous à une nouvelle révolution ? On peut le penser, car les répercussions que pro-

(1) Voir Science et Vie n° 426, mars 1963.

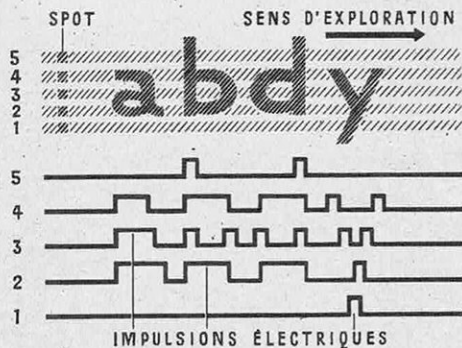
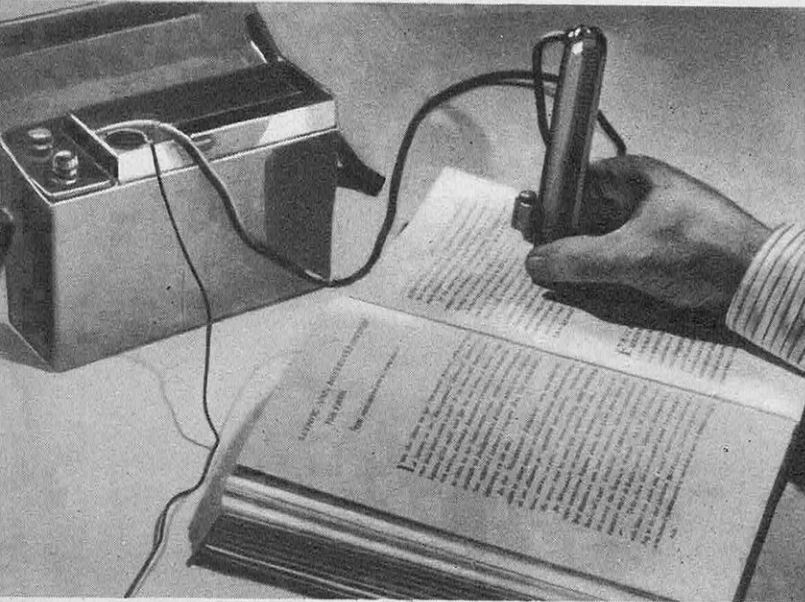
voquera la multiplication des cerveaux électroniques sont innombrables.

Sur le plan de la *connaissance* d'abord et en particulier dans les domaines économique, sociologique et dans la gestion des affaires. Les cerveaux électroniques permettront de déterminer les lois économiques qui régissent l'activité d'un pays ou d'un groupe déterminé d'individus. A l'échelon de l'entreprise, la direction d'une firme, sera grâce à eux, tenue de façon permanente au courant de la situation. La comptabilité, pour ainsi dire *instantanée* agira à la manière des instruments de bord d'un avion. Davantage : les cerveaux électroniques seront en mesure d'interpréter eux-mêmes les faits et d'en tirer les conclusions avec une logique et une pénétration inégalables.

Les conséquences sur le plan *humain* de pareilles possibilités risquent d'être dramatiques :

L'histoire du machinisme, en montrant que celui-ci n'a pas amené de chômage, tend à prouver que le vrai danger résultant de l'introduction des robots électroniques ne réside pas dans la suppression des emplois.

Ce que l'on peut craindre (mais ce n'est pas certain) c'est le *dépassement de l'esprit humain* par la machine. Réalise-t-on, en effet, comme l'a excellemment exprimé M. Couffignal dans son livre « Les machines à penser », qu'un cerveau électronique est « capable de construire des théories que l'esprit humain n'a point encore construites. Il est tellement puissant même qu'il



LECTEUR TYPE RCA POUR AVEUGLE

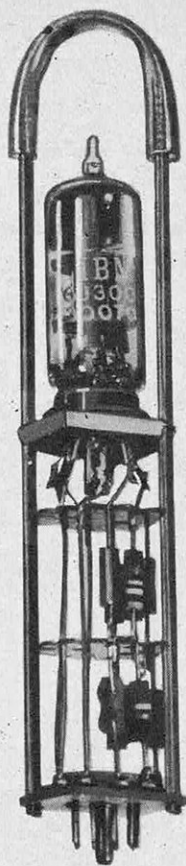
Le lecteur explore lettre par lettre le texte. Chaque lettre analysée par un pinceau lumineux, module un signal sonore qui lui est particulier. Le schéma montre que lors du balayage par le spot lumineux suivant des lignes horizontales, les parties noires des lettres engendrent des impulsions électriques. Une « mémoire » les identifie et le son caractéristique est émis. Le coffret contient tout.

est capable de construire des théories que ne peut comprendre l'esprit humain ».

La machine pensante peut, à nos problèmes, annoncer une solution inévitable, inéluctable parce que logique et qui, cependant, nous révoltera parce que nos esprits, qui, bien sûr, n'évoquent pas aussi vite que la machine à calculer, ne pourront admettre ses injonctions.

À quoi on peut répondre : ce ne sera pas la première fois qu'on verra l'homme s'insurger devant des conseils pertinents. Les acceptera-t-il mieux d'une machine qui (peut-être) lui fera découvrir des horizons nouveaux? Quel parti saura-t-il tirer de ces découvertes? Le règne des cerveaux électroniques sera-t-il un bienfait? Ces questions vont se poser.

André Bouju



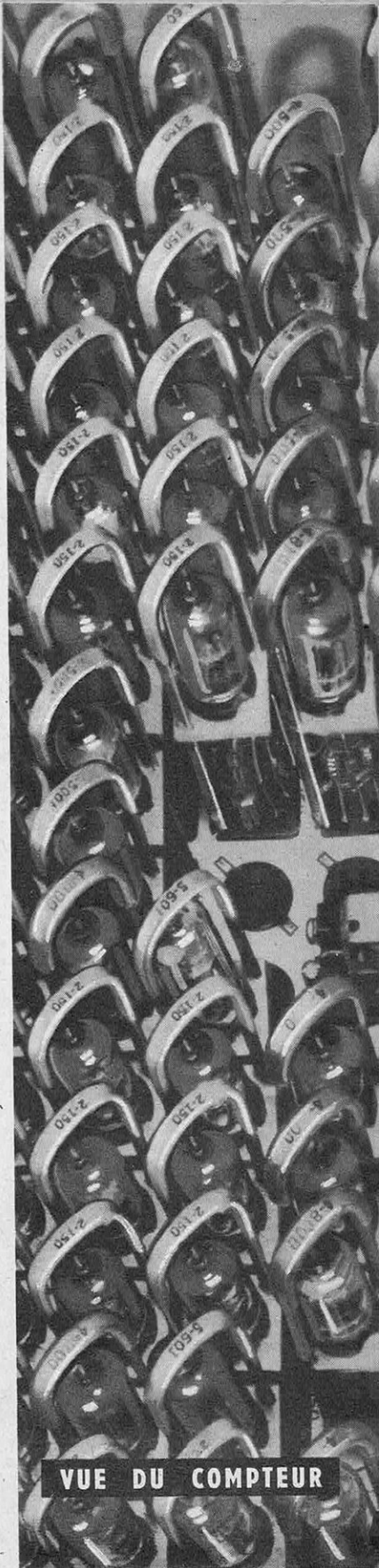
UN DES TUBES

CALCULATRICE ÉLECTRONIQUE I. B. M.

Fabriquée par la branche française d'I.B.M. la machine ci-dessous, destinée à la comptabilité, comprend une unité de calcul électronique (la plus importante, à gauche) et une unité de lecture et de perforation. On voit en bordure une partie du compteur électronique. Chacun des tubes fait partie d'un circuit à bascule, ou montage « flip-flop ». L'enchevêtrement des connexions est d'une extraordinaire complexité. Ci-contre, l'un des circuits.



LES DEUX CORPS



VUE DU COMPTEUR

LA RICHESSE DU SOUS-SOL décidera de la transformation

TOUT nous confirme que le Sahara n'a pas toujours été un désert. Il a connu des périodes humides au cours desquelles il fut boisé et peuplé. Aujourd'hui même, il n'est pas, dans toute son étendue, aussi « désert » qu'on se l'imagine. Il ne se présente pas uniquement sous l'aspect chaotique de cette mer de sable infinie aux vagues pétrifiées. Ce paysage classique est seulement celui des *ergs*, régions couvertes de dunes, modelées par les terribles vents de sable.

Ces *ergs* sont séparés par d'immenses zones d'aspects très différents : ici, des vallées d'oueds, la plupart du temps asséchés, mais sous le lit pierreux desquels on peut atteindre, à plus ou moins grande profondeur, le fleuve souterrain (la nappe « phréatique ») d'où jaillit la vie ; là, les grands plateaux calcaires, aux sels oxydés par les feux du ciel, qui donnent un aspect sombre à ces *hamadas*. Les falaises cristallines du vieux « bouclier » primaire, bordent les hauts plateaux ou *tassilis* ; enfin il y a des

volcans tels l'Illamain dans le Hoggar, qui atteint 3 000 m, et l'Emi-Koussi (3 400 m) dans le Tibesti.

La vie elle-même n'est pas totalement absente de toutes ces contrées. En dehors des oasis classiques de palmiers-dattiers — partout où la nappe d'eau n'est pas trop éloignée de la surface du sol — on rencontre en beaucoup de régions, notamment dans les *tassilis* et les *advars*, des épineux tels que l'acacia. De même les touffes de *had*, nourriture par excellence des chameaux, apparaissent en plaine au-dessous du vingtième parallèle. Elles sont capables de survivre à plusieurs années de sécheresse et, si, après ce laps de temps, une pluie survient, les terrains les plus désolés se couvrent de petites fleurs aux vives couleurs, ainsi qu'on l'a constaté à Bidon V, en plein *Tanezrouft*, le pays de la soif.

Le Sahara fut verdoyant

D'ailleurs, lorsqu'on examine les photographies aériennes de ces régions, on est frappé par la

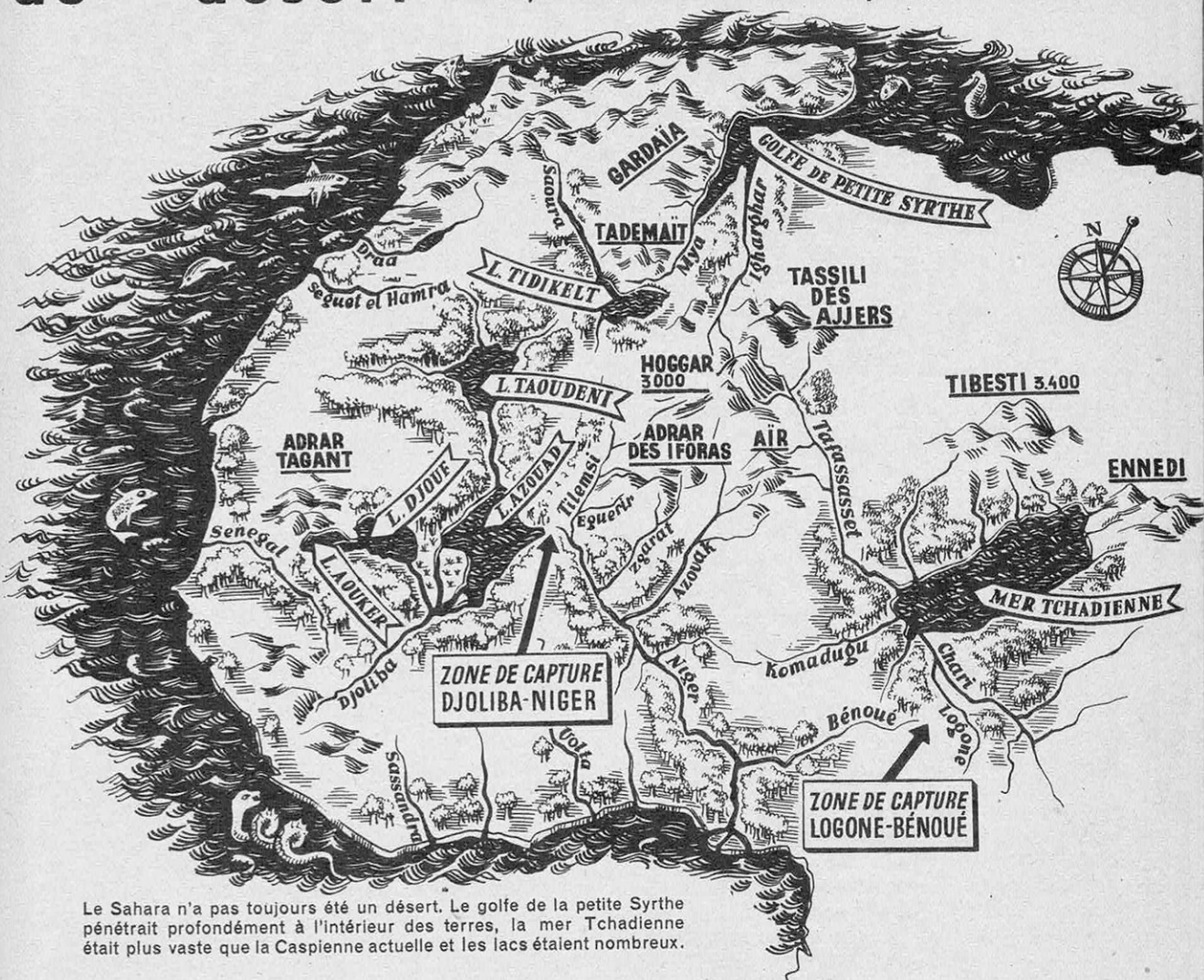


Dans le Sahara les points d'eau se font de plus en plus rares depuis quelques années. Celui-ci, situé sur la piste Agadès-Zinder a gardé un débit abondant. Il annonce, il

est vrai, le début d'une zone moins aride, celle des territoires du Niger. Le mode archaïque de pompage oblige, cependant, hommes et bêtes à faire la queue.

SAHARIEN du désert

Le peu que l'on sait du sous-sol saharien révèle que l'exploitation de ses richesses paierait. Les centres industriels, à moins de 1 500 km de mers libres, seraient mieux desservis que ceux de Sibérie.



Le Sahara n'a pas toujours été un désert. Le golfe de la petite Syrthie pénétrait profondément à l'intérieur des terres, la mer Tchadienne était plus vaste que la Caspienne actuelle et les lacs étaient nombreux.

densité des vallées qui en ravinent le relief. Les multiples nervures qu'elles forment se dirigent vers le miroitement des *sebkas* ou des *chotts* qui, sous certains éclairages, semblent autant de lacs ou de mers intérieures. Il est bien évident que ce profond ravinement n'a pu être provoqué que par un ruissellement réel et suffisamment durable des eaux. Ce qui donne à penser qu'il y a eu, au Sahara, des périodes pluvieuses.

De fait, les différentes missions d'études géologiques, archéologiques, ethnologiques, etc..., qui ont eu lieu ces dernières années, confirment de la manière la plus précise que le Sahara a fourni leur subsistance à des hommes qui étaient

chasseurs, pêcheurs, éleveurs et cultivateurs.

Comme les autres régions de notre planète, il n'a pu échapper aux convulsions qui ont marqué la formation de la croûte terrestre, aux déplacements corrélatifs des mers, ni aux oscillations de la planète autour de son axe de rotation; oscillations qui ont entraîné l'alternance de périodes « glaciaires » et de périodes « sahariennes ».

Actuellement, nous sommes dans une période « saharienne ». Elle a été précédée par la dernière période de glaciation boréale du quaternaire, dont on a délimité l'avance extrême des glaciers à travers l'Europe septentrionale grâce



Les vagues de sable du grand Erg occidental viennent border la vallée de l'oued Saoura, à Beni-Abbès, et menacer les palmeraies égrenées dans le lit du fleuve

asséché. L'importance des gisements de cuivre qu'on a décelés sur la rive située au premier plan décidera sans doute à prolonger le Méditerranée-Niger.

aux dépôts des moraines frontales ; à cette époque, le Sahara était parcouru par les multiples rivières et fleuves dont nous ne connaissons aujourd'hui que les lits asséchés.

Les grands fleuves sahariens

Partant des massifs centraux du Hoggar, du Tassili des Ajjers et de l'Adrar des Iforas, trois grands systèmes fluviaux se dirigeaient vers le nord-est, le sud-est et le sud-ouest.

Vers le nord, le grand fleuve Igharghar (aussi long que la Loire), recevait, entre autres, l'Imhrou, qui, encore aujourd'hui, descend de janvier à mars dans son cours supérieur. Il se jetait alors dans le golfe de la petite Syrthe qui prolongeait vers l'ouest le golfe actuel de Gabès, jusqu'aux abords de Biskra au nord et au delà d'Ouargla vers le sud, sur la zone des *sebkas*.

Dans le « Périple de la Méditerranée » attribué à Scylax (VI^e siècle av. J.-C.), mais qui, en réalité, serait l'œuvre de plusieurs écrivains d'époques différentes, ce « golfe » n'était qu'un lac appelé Triton, ne communiquant avec la mer que par un étroit chenal. Pourtant, Hérodote (V^e siècle av. J.-C.), brochant sans doute sur l'odyssée des Argonautes, prétendit « qu'ils s'engagèrent dans le golfe Triton en Libye, mais ne réussirent pas à atteindre son extrémité occidentale. »

En fait, si le golfe saharien a bien existé, sa transformation en lac, puis l'assèchement de ce dernier n'ont pu se produire par simple ensa-

blement de sa partie orientale, car l'altitude actuelle du « seuil de Gabès » atteint 15 à 30 m au-dessus du niveau de la mer. Si le niveau de la Méditerranée n'a pas baissé, il faut admettre que la région de Gabès s'est soulevée.

Au sud-ouest, le Niger recevait les eaux des rivières descendant de l'Adrar des Iforas, ainsi que celles provenant du Hoggar et de l'Air. Le haut Niger actuel, ou Djoliba des autochtones, se jetait dans un vaste lac situé à l'emplacement actuel de la région lagunaire Mopti-Tombouctou. D'autres branches, plus occidentales, aboutissaient dans les lacs de Djouf et d'Aouker. Plus au nord, la Saoura alimentait le grand lac de Touat-Tidikelt au sud-ouest du plateau de Tademaït. Enfin, un autre lac se trouvait dans la région de Taoudeni, en plein Tanezrouft actuel.

Au sud-est, le grand Tafassasset, de 1 200 km de cours, partant du Tassili des Ajjers, traversait le Ténéré pour atteindre l'immense mer intérieure du Tchad qui occupait alors tout le Borkou, au sud du massif du Tibesti.

Ce n'est qu'ultérieurement, à la suite de l'encombrement de ses deltas et de ses crues, que le Djoliba a rejoint le Niger pour ne former avec lui qu'un seul grand fleuve, cessant progressivement d'alimenter ses lacs intérieurs. Un phénomène analogue est en train de se produire sous nos yeux avec les eaux du Logone qui, lors des crues, s'échappent vers la Bénoué, affluent du Niger, au lieu de rejoindre le lac Tchad. Et si nous n'intervenons pas, ce qui reste du lac sera rapidement transformé en zone désertique.



Tamanrasset ou Fort-Laperrine, au flanc sud-ouest du Hoggar. L'eau amenée par des rigoles en terre battue, ou « séguías », permet l'irrigation des cultures.

On la pratique en cuvettes pour mieux maintenir l'humidité. Des pipe-lines enterrés, évitant l'évaporation, remplaceraient avantageusement les « séguías ».

Le chameau n'a fait son apparition qu'à la période sèche actuelle

Les géologues et autres spécialistes ont pu déterminer que, pendant la période humide du début du quaternaire, qui dura des millénaires, le Sahara, arrosé comme nous venons de le voir, était couvert de forêts, à la faune tropicale... L'homme y chassait et y pêchait.

Cette période fut suivie d'un assèchement analogue à celui d'aujourd'hui, et même plus étendu vers le sud. Au néolithique, à nouveau, le Sahara connut une dernière phase humide qui s'est prolongée jusqu'à quelques milliers d'années seulement de nous. Rivières, lacs, forêts, prairies, animaux et hommes reparurent dans leur plein développement : on a trouvé un peu partout leurs traces fossiles et des ustensiles fabriqués par l'homme. Bien plus, les rochers ont conservé des gravures rupestres représentant, souvent avec beaucoup d'art, des animaux — éléphants, girafes, gazelles, buffles — puis, récemment des chevaux et même des attelages de chars en « galop volant ». De chameaux point. Il semble que cet animal, indispensable à la vie saharienne en période sèche, n'y ait été importé, probablement d'Arabie, qu'au début de la période sèche actuelle, quand le besoin s'en fit sentir.

Vers une aggravation de la sécheresse ?

L'actuelle sécheresse va-t-elle s'aggraver, ou bien notre période est-elle celle d'un retour progressif vers une phase humide ?

On a pu établir que les périodes humides

coïncidaient avec celles des glaciations boréales et inversement. Or la phase actuelle de réchauffement semble s'être accentuée depuis l'époque historique. Tandis que la rigueur moyenne des hivers s'atténue dans le Nord de l'Europe, entraînant un recul des glaciers qui s'observe au Groenland et au Spitzberg, la moyenne des pluies a également diminué au cours des derniers siècles.

Le débit des fleuves s'en ressent ainsi que le niveau des lacs. Il en va de même au Sahara, mais de façon plus marquée : fleuves devenus intermittents, lacs transformés en marécages, puis en chotts, en sebkas ou en ergs.

Nous avons évoqué le Tchad comme une preuve de l'aggravation de l'assèchement.

En voici une autre apportée par les observations de la mission Bernard au Tassili des Ajjers. Les graines d'acacia, tombées des arbustes existants, germent, mais leurs racines ne peuvent atteindre à temps la nappe phréatique qui est aujourd'hui plus rare et plus profonde qu'à l'époque où les acacias actuels ont poussé. De même, de beaux conifères donnent encore des graines, mais elles sèchent sur place, alors que l'on peut les faire germer à Alger ou à Toulouse. Il existe pourtant, dans ce massif, des lacs permanents atteignant plus d'un kilomètre de long et plus de 12 m de profondeur ; d'autre part, les oueds Imhirou et Ihérir coulent « en surface » de janvier à mars.

Il est certain aussi qu'on trouve sur les routes des caravanes transsahariennes moins de « points d'eau » naturels qu'autrefois. Les dernières gravures rupestres confirment ce que dit Hérodote

SCIENCE ET VIE

de la chasse en chars à quatre chevaux en Libye, ce qui suppose qu'il y avait alors sur place de quoi faire vivre non seulement l'homme, mais le cheval et le gros gibier.

Inversement, on constate, dû à une humidification de l'hémisphère austral, un refroidissement marqué de l'Antarctique : la banquise aujourd'hui s'avance plus loin et reste plus longtemps devant la Terre Adélie, que lors de la découverte de celle-ci par Dumont-d'Urville en 1840.

Tous ces indices semblent indiquer que nous ne sommes pas encore arrivés, en ce qui concerne l'hémisphère boréal, au faite de l'alternance chaude et sèche. Souhaitons que nous en soyons très près, mais n'oublions pourtant pas que « la dernière fois », c'est-à-dire au paléolithique moyen, la sécheresse au Sahara a dépassé en gravité le stade actuel.

Reste à voir si les progrès de la science et de la technique peuvent permettre de forcer la nature.

La lutte de l'homme contre le désert

La quantité d'énergie dont l'homme dispose s'accroît prodigieusement de jour en jour. Or, si, avec les moyens d'il y a cinquante ou quatre-vingts ans, on a pu procéder à des modifications de la géographie aussi sensationnelles que la

coupure des isthmes de Suez et de Panama, que ne pourra-t-on entreprendre demain, avec le secours de l'énergie atomique ?

L'U. R. S. S., qui a aussi ses déserts, a mis sur pied un plan dit de « transformation de la nature » dont un aperçu a été donné dans ces colonnes (1). Une étape préliminaire vient d'être marquée par l'inauguration, le 27 juillet 1952, du canal Volga-Don et de la centrale de Tsimlians-Kaïa. Nous avons nous-même, bien qu'à une plus petite échelle, engagé la lutte aux lisières du Sahara.

Pour être rentables, les exploitations devront être agricoles ou minières. Dans le premier cas, la carte montre que les seuls grands fleuves permanents tangents au Sahara sont le Niger, dans sa courbe vers le nord, et le Sénégal, dans son cours inférieur. Ce dernier, l'ancien Djoliba, est prédestiné à l'irrigation du Sahara central, sur l'emplacement des anciens lacs de l'Azouad et de Taoudémi, à condition qu'on reprenne par des barrages le contrôle de l'ancienne « zone de capture » à l'est de Tombouctou. Le programme actuel de l'Office du Niger est une amorce modeste de ce plan. Il comprend l'irrigation du delta central du Niger dans la région de Macina, en aval de Sansanding, pour y développer la culture du riz et du coton. Malgré toutes les difficultés rencontrées et les critiques faciles qui en ont découlé, c'est là une œuvre qui s'inscrit comme un combat d'avant-garde dans la lutte offensive contre le désert.

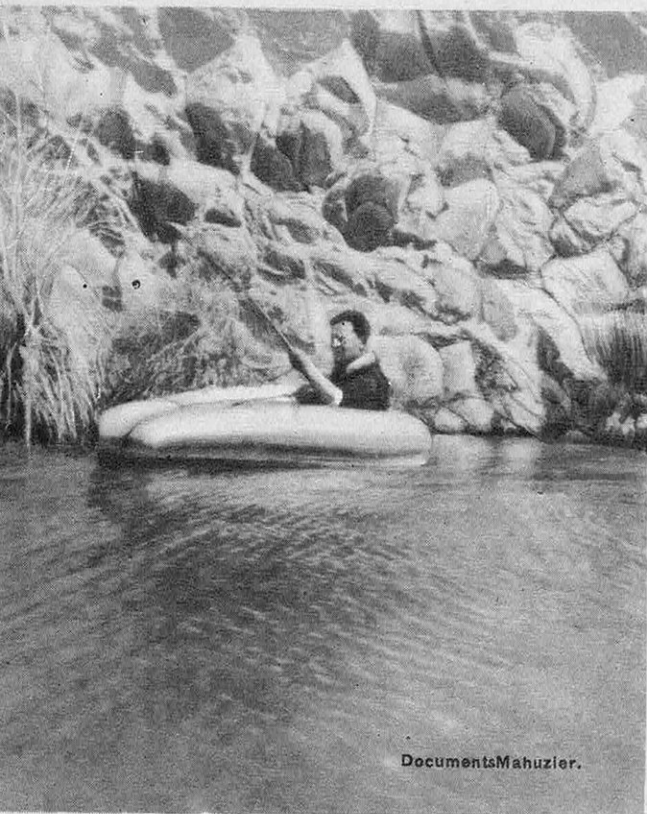
Dans l'ordre défensif il y a, nous l'avons vu, à arrêter la capture des eaux du Logone par la Bénoué afin de maintenir, au moins, l'alimentation déjà insuffisante, de ce qui reste de la grande mer Tchadienne du quaternaire.

Déjà en 1874, on envisageait de créer une mer saharienne

Au nord-est, les techniques actuelles peuvent inciter à reprendre le projet de « mer Saharienne » du Sud algérien dont le capitaine Ronnaire, en 1874, sous le ministère Freycinet, puis de Lesseps, avant de se laisser fasciner par le mirage de Panama, furent les ardents promoteurs.

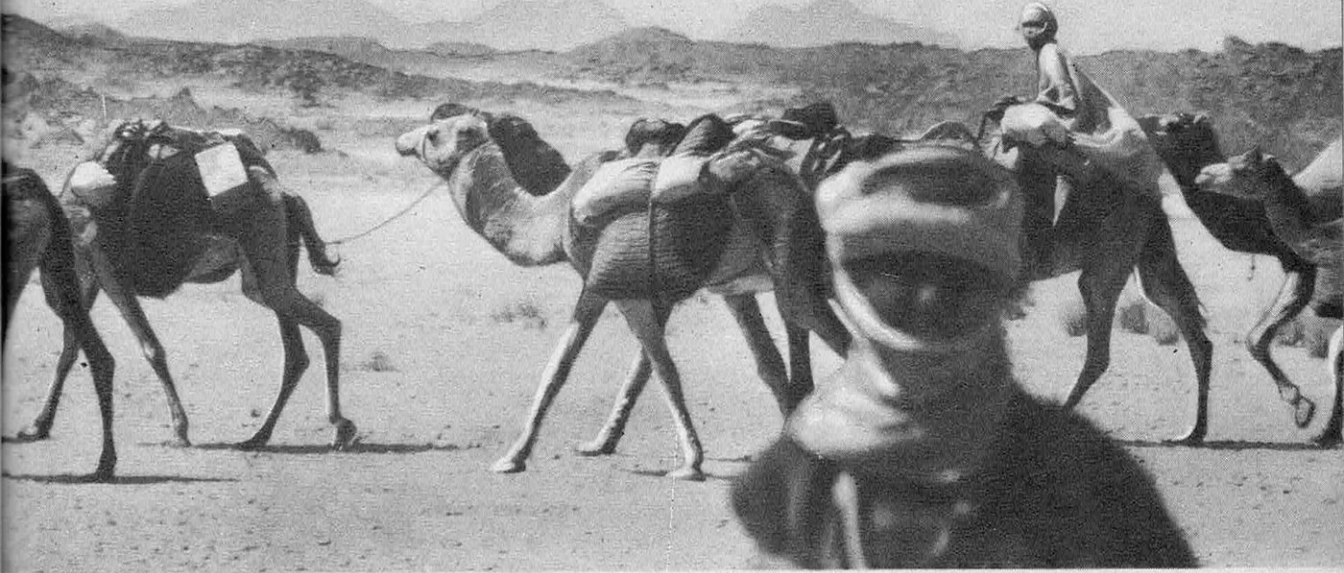
La dépression des chotts entre Biskra et Tozeur offre une surface de 8 000 km² au-dessous du niveau de la mer avec des cotes de — 30 m dans le chott Melghir et — 20 m dans le chott Gharsa, près de Tozeur. Il suffirait d'ouvrir, en sol meuble, un canal de 200 km, sans écluses, de Gabès à Tozeur, plus une jonction Gharsa-Melghir, pour créer la « Voie maritime du Sud algéro-tunisien ».

(1) *Science et Vie*, n° 414 de mars 1952.



Documents Mahuzier.

◀ Il existe encore, dans les massifs montagneux, des lacs de plus d'un kilomètre de long et de 12 m de profondeur. Leurs hôtes, vestiges de la faune ancienne, sont peu méfiants car les pêcheurs sont très rares.



Le Sahara ne se présente pas uniquement sous l'aspect d'une immense mer de sable; de nombreux massifs montagneux atteignent jusqu'à 3 400 m. L'un

des plus imposants, celui du Hoggar où l'on trouve de nombreux volcans dont l'Illamain (3 000 m), est, ici, vu de la piste chamélière qui aboutit à Tamanrasset.

Quel serait l'intérêt d'une telle réalisation ?

Sans doute une telle surface d'eau salée intérieure donnerait-elle lieu à une évaporation intense, et on peut espérer, qu'en certaines saisons au moins, les alizés pousseraient vers le sud-ouest les formations nuageuses qui en résulteraient. Sans doute, aussi, permettrait-elle aux cargos de venir directement charger à Tozeur les phosphates de Gafsa et de créer de nouveaux ports algériens à quelque 50 km de Biskra et de Touggourt. Mais cette « route maritime » ne prendrait sa véritable importance que si l'on trouvait dans cette région de nouvelles richesses minérales.

Nous ne citerons que pour mémoire, dans la lutte contre la sécheresse, les moyens aériens récemment employés pour provoquer la pluie : il faut que les nuages passent au-dessus de la contrée à arroser, et ce n'est pas souvent le cas dans le Sahara.

Une irrigation par pipe-lines enterrés

Pour amener l'eau « en surface », nous avons vu que l'irrigation par gravité semble possible à partir du Niger vers le centre du Sahara. Elle l'est, d'une manière plus limitée, à partir des lacs permanents du Tassili des Ajjers et pourrait l'être en construisant des barrages de retenue sur les oueds semi-permanents du Tassili (Imhirou, Ihéir), du Hoggar et de l'Adrar des Iforas. De même, au nord-ouest sur l'oued Guir et le haut Draa.

Pour éviter les pertes par évaporation, des

pipe-lines enterrés amèneraient l'eau des barrages aux points d'utilisation, complétant ou suppléant ainsi aux puits que la technique moderne permet de forer rapidement.

Le pipe-line à pétrole transarabique démontre la possibilité de réaliser ce pipe-line d'eau douce transaharien, encore faut-il qu'il soit « rentable ». Ce ne sera pas le cas s'il s'agit de faire pousser un carré de légumes à Bidon-V, mais il peut le devenir le long d'une voie de communication de l'importance du canal de Suez, ou s'il s'agit de créer des « combinats » industriels comme il en existe en Sibérie, au Turkestan ou en Arabie.

En définitive, dans la phase climatique actuelle, c'est par les richesses de son sous-sol que le Sahara peut inciter l'homme à vaincre le désert.

Cuivre, plomb, zinc, manganèse, phosphates, etc

Les récentes études géologiques montrent que tous les massifs montagneux du Sahara, de même que le « vieux bouclier » recouvert par le sable des « ergs » ou les cailloux du « reg », sont constitués de roches primaires, éruptives ou cristallines, qui recèlent des gîtes métalliques. Les dépôts sédimentaires du tertiaire sont également propices à la présence de gisements phosphatés ou hydrocarbures.

Les quelques zones prospectées viennent de révéler des richesses, notamment autour de l'antenne du chemin de fer dit « Méditerranée-Niger » qui, pour l'instant, ne dépasse pas les lisières du Sahara : bassins houillers de Kenadza-

SCIENCE ET VIE

Colomb-Béchar ; de Sfaïa-Ghorassa et de Mézarif ; manganèse de Bou Arfa ; cuivre de Beni Abbès ; plomb et zinc de Beni Tadjit, etc...

Déjà, dans cette seule région, ces découvertes permettront d'envisager la création de « combinats » industriels, et il ne s'agit que d'un petit coin du Sahara ! En poursuivant vers le sud, sur le tracé prévu pour le Transaharien, on rencontre du cuivre dans toute la région de Beni-Abbès, d'Adrar ; du charbon au Tidikelt ; du cobalt et du quartz aurifère dans l'Adrar des Iforas ; des phosphates à In-Tassit, à 140 km au nord de Gao. Plus à l'est, il y a de l'étain dans l'Aïr. A l'ouest, c'est le minerai de fer de Koedia d'Idjil en Mauritanie, qui doit être exploité par la Société anglo-franco-canadienne *Miferma*, à 480 km de Port-Etienne et 340 de Villa-Cisneros.

Futur Bakou

On trouve « l'or noir » dans des formations poreuses enchassées au milieu de couches perméables qui ont retenu la poche d'hydrocarbures et d'eau salée. Or, ces dispositions ne se rencontrent que dans les formations sédimentaires, en général près des grands plissements. Dans ces conditions, et après l'exemple magistral de la Mésopotamie, l'attention des prospecteurs devait se porter sur le Sahara, au sud de l'Atlas, notamment sur la dépression des chotts.

C'est en vue d'étendre les recherches de cette région que la Société Nationale des Recherches et d'Exploitation des Pétroles en Algérie a été constituée en 1946, et qu'elle vient de demander des permis exclusifs pour 30.000.000 ha de Sahara s'étendant du Maroc à la Tunisie et jusqu'au parallèle d'El Goléa. Bien entendu, les espérances sont fortes, aussi, dans le Sud tunisien où une société identique a déjà procédé à des sondages très encourageants.

Sensationnelle, la nouvelle d'un jaillissement abondant « d'or noir » peut éclater d'un jour à l'autre et faire naître en plein désert un nouveau Bakou ou un nouvel Abadan. C'est alors que se posera peut-être à nouveau la rentabilité de la « Voie maritime du Sud algéro-tunisien ».

De toute façon, le débouché normal des richesses continentales reste la mer la plus proche, voie de communication la moins onéreuse. D'où l'intérêt de la construction des voies ferrées (Méditerranée - Niger, Agadir - Gabès, Koedia d'Idjil-Villa Cisneros ou Port-Etienne).

Le « Méditerranée-Niger »

L'étude du tracé du « Méditerranée-Niger » est achevée. Actuellement, le chemin de fer s'arrête à Abadla sur l'oued Guir, après avoir traversé la riche région minière de l'Atlas saharien. Son

prolongement futur suit la vallée de l'oued Saoura par Adrar et Reggan, en passant par les gisements de cuivre de Beni-Abbès, puis par les oasis de la « rue des Palmiers » aux 800 000 arbres et fournissant 35 000 t de dattes par an.

Après Reggan, le tracé traverse le Tanezrouft sur 600 km, mais qui peut dire quelles sont les richesses cachées sous ce sable qui donne à la région son aspect vraiment désertique. Viennent ensuite la vallée de l'oued Tilemsi, à portée des gisements de cobalt et de quartz aurifère de l'Adrar des Iforas puis la contrée d'In-Tassib, riche en phosphate et l'on arrive à Gao.

Pas un tunnel, très peu d'ouvrages d'art, tous très modestes, sur ces 1 927 km qui, si l'on en juge par l'exemple du tronçon réalisé, feront surgir des richesses aujourd'hui insoupçonnées.

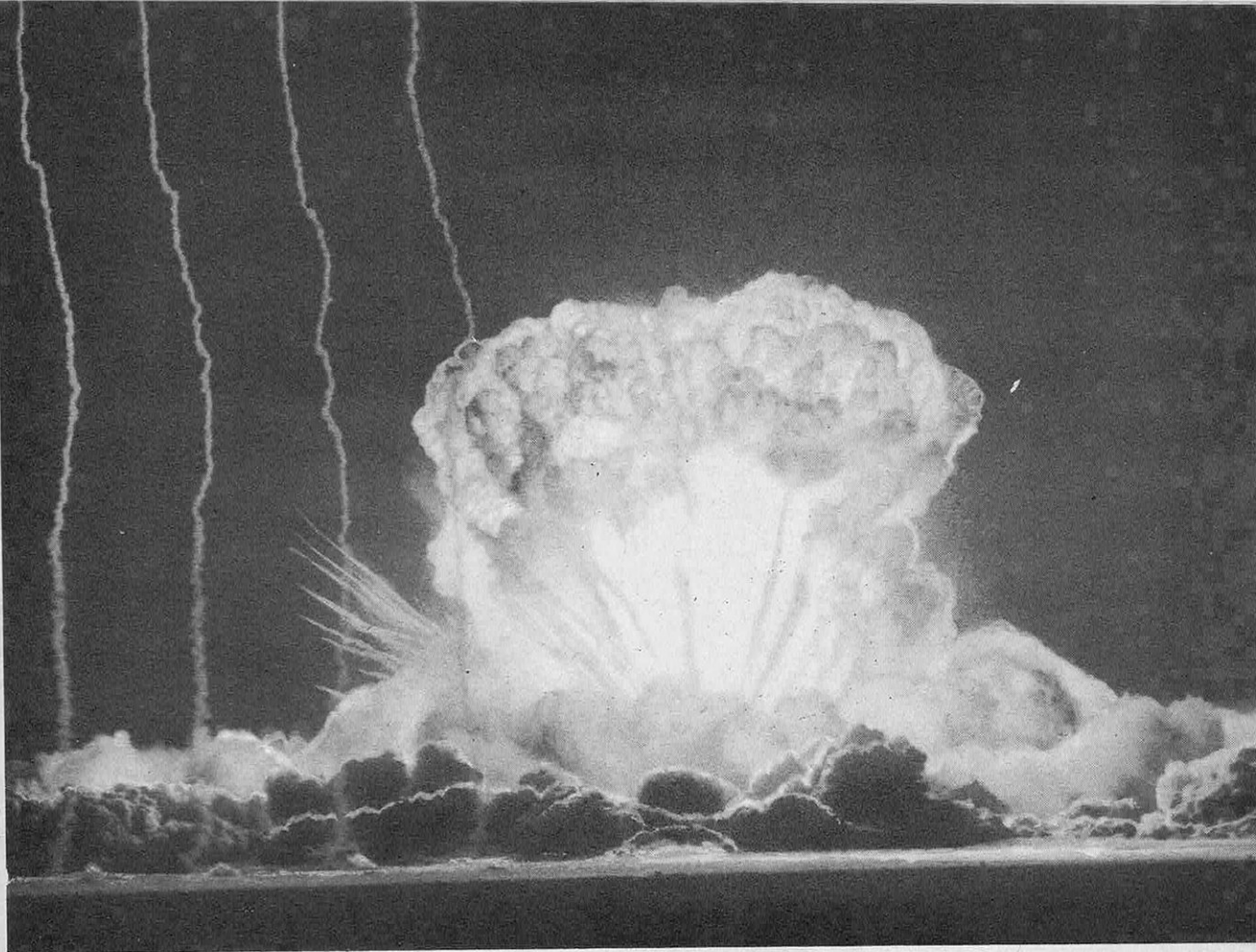
L'amorce d'une autre « verticale » d'un intérêt indiscutable quitte Alger, au lieu d'Oran - Nemours, et va jusqu'à Djelfa. La suite de son tracé gagnerait Lagouhat, Ghardaïa, El-Goléa, In-Salah dans le Tidikelt, et, pour éviter les montagnes du Hoggar, Silet, dans l'ouest de Tamanrasset. De là, une branche sud-ouest rejoindrait le Méditerranée - Niger dans la vallée du Tilemsi, tandis que la voie principale, par Inguezzam et Agadès, se dirigerait vers Zinder et Fort-Lamy.

Un nouveau territoire administratif

Est-il besoin d'ajouter que ces perspectives de mise en valeur du Sahara n'échappent pas aux personnalités qui, conscientes de son avenir, suggèrent de faire de cet immense espace écartelé administrativement entre l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, le Soudan, la Mauritanie, le Niger et le Tchad, une seule région placée sous l'administration directe de la Métropole, comme c'est le cas, vis-à-vis des États-Unis, de l'Alaska — qu'il égale d'ailleurs en importance stratégique ? On ne fait encore qu'entrevoir ses possibilités, tant au point de vue économique, qu'au point de vue stratégique. Rappelons-nous pourtant que, lorsque la Méditerranée centrale était aux mains de l'Axe, c'est par la transversale Lagos - Fort - Lamy - El-Facher - Khartoum que transitaient les avions destinés à l'armée alliée d'Égypte.

Et, si déjà l'on peut comparer aujourd'hui l'Atlas saharien à l'Oural, sans doute nous sera-t-il donné demain de constater que le Sahara est notre Sibérie. Et, ce que les Russes ont pu faire en des déserts où la température passe de 50 au-dessous à 40 au-dessus du zéro centigrade, comment ne serait-il pas possible de le réaliser en Afrique, en des contrées qui toutes se présentent à moins de 1 500 km de mers toujours ouvertes à la navigation ?

Contre-amiral Lepotier



L'explosion atomique expérimentale du 17 mars 1953 à Las Vegas (Nevada). Sur la gauche on remarque les traces verticales laissées par des fusées fumigènes, l'enregis-

trement de leurs déformations permettant d'étudier l'effet de souffle de l'explosion. Cette photographie est prise au début, quand la déflagration illumine la surface du sol.

LE SECRET ATOMIQUE

n'est intégralement connu de personne et seul est divulgué ce qui concerne la défense civile

L'ARME atomique serait, aujourd'hui capable d'arrêter une ruée de deux cents divisions.

Le Strategic Air Command (S.A.C.) et le Tactical Atomic Command (T.A.C.) parviendraient, assure-t-on, par une contre-attaque atomique, à contraindre l'assaillant à une telle dispersion que la défense deviendrait relativement facile.

Le secret jusqu'à la mort

Cette information rassurante n'a rien d'officiel. Le secret atomique est plus serré qu'on ne croit : tout dernièrement, William Twitchell, un des

chercheurs de l'Université de Californie qui travaillait pour la commission de l'énergie atomique tomba malade. Le service de neurologie dans lequel il fut hospitalisé diagnostiqua un cancer. Comme on craignait des délires au cours desquels il aurait pu révéler des secrets, Twitchell fut conduit à l'hôpital militaire de San-Francisco où, tout en le soignant, des infirmiers le surveillèrent jusqu'à sa mort qui se fit attendre deux mois.

On voit par là, combien il est ridicule de s'imaginer le simple trouper américain pourvu

SCIENCE ET VIE

d'un manuel secret sur l'emploi stratégique et tactique des engins atomiques, manuel que l'on refuserait aux maréchaux européens ! Les secrets atomiques, aux U.S.A., sont loin d'être confiés aux G.I. Des généraux, des amiraux, des parlementaires, des industriels, des chercheurs, tous triés soigneusement par différentes commissions, sont au courant de certains secrets atomiques bien définis. Mais le nombre de personnages qui sont au courant de l'ensemble du *secret atomique*, doit à peine dépasser la douzaine.

Quant aux dirigeants européens, l'U.R.S.S. ne laissant rien voir de son potentiel atomique ni de sa conception nouvelle de la guerre, il ne leur reste que les officielles et maigres divulgations américaines.

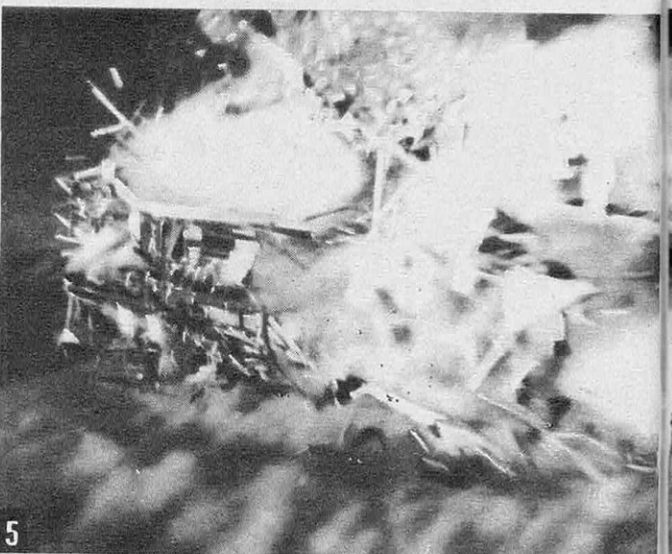
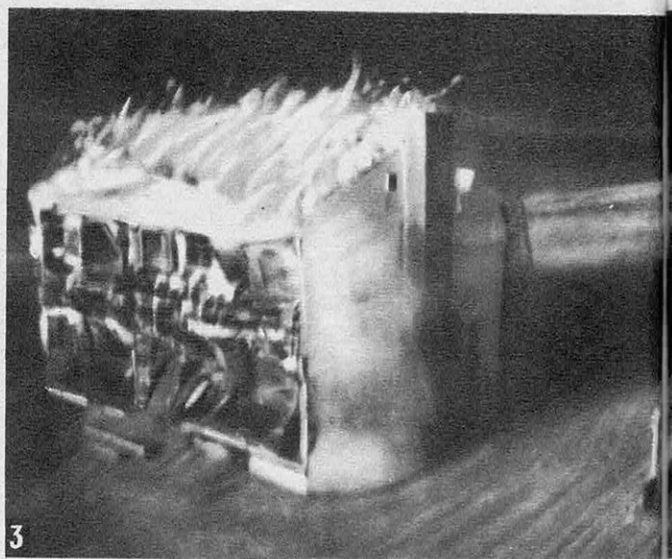
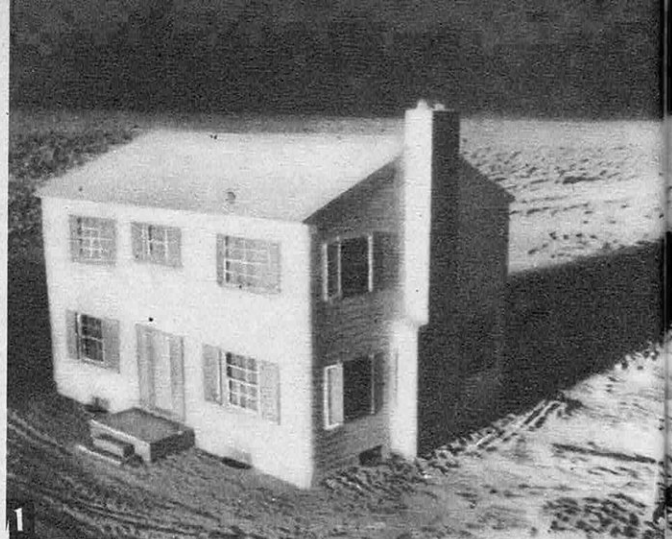
Sur quoi portent les secrets atomiques ?

Sans qu'il soit possible de dresser une liste exacte des secrets atomiques, on conçoit quels sont les secrets essentiels. La liste comprendrait : la production quotidienne actuelle d'uranium 235 et de plutonium 239, son accroissement en cas de conflit, et les plans d'utilisation du potentiel industriel américain en liaison avec cette production.

La protection et la décentralisation des organismes qui fabriquent les engins atomiques relèvent du Air Defence Command (A.D.C.) dont le quartier général est au Colorado; il a des commandements régionaux près de New York, de Kansas City et de San Francisco. Son réseau de radars et ses moyens d'interception contre une invasion aérienne éventuelle s'étendent du Pôle Nord au Sahara et à l'Arabie. Les uns sont visibles, d'autres sont enfouis sous terre et un grand nombre sont factices. Le secret est bien « compartimenté » pour limiter les indiscretions toujours possibles.

Suivant le même principe, peu de gens connaissent à la fois les sources de matières premières atomiques (uranium et thorium), les divers stades de la construction des bombes atomiques et la répartition du stock de bombes dans la trentaine de bases qui, dans notre hémisphère, s'échelonnent de l'Alaska à la Turquie.

Au point de vue stratégique, le secret porte : sur les tâches dévolues au Strategical Air Command dont le quartier général est à Omaha sur le Missouri dans l'État de Nebraska; sur la nature et le nombre d'avions ou de fusées mis à la disposition de cet organisme pour bombarder les territoires ennemis; sur les bombes et obus atomiques, mis à la disposition du Tactical Atomic Command qui en collaboration avec le S.A.C. a la mission de paralyser toute attaque contre les cinquante divisions de l'O.T.A.N.; enfin sur les diverses éventualités du plan d'opération.

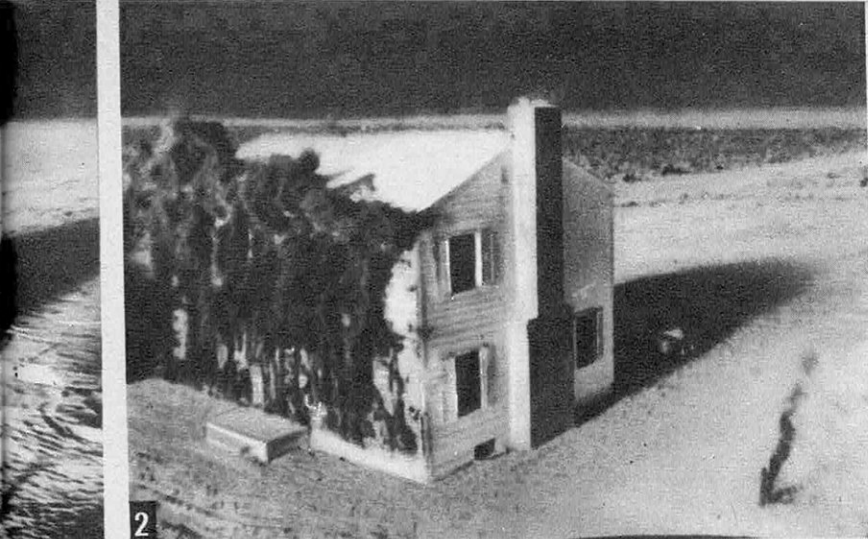


EXPÉRIENCE ATOMIQUE SUR MAISON TÉMOIN

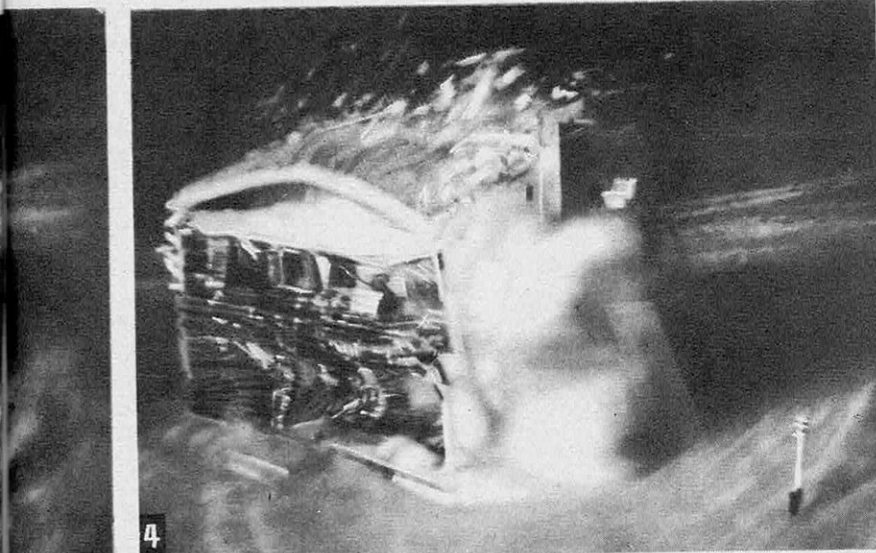
Au cours de la récente explosion atomique expérimentale de Las Vegas, il s'agissait surtout de donner aux autorités civiles, pour qu'elles puissent organiser une défense efficace, des éléments précis sur les effets d'un bombardement atomique éventuel. Des véhicules, des maisons témoins, des mannequins furent placés à différentes distances du point d'éclatement et dans des conditions variées. Ici nous avons les phases de la désintégration d'une maison de construction typiquement américaine située à 1 200 m du point zéro.

Ces six photographies ont été choisies parmi les 56 du film pris par une caméra automatique de 35 mm placée à 20 mètres de la maison. La caméra fonctionna pendant 2,3 s à raison de vingt-quatre photos par seconde; elle se trouvait dans un camion protégé et un écran de 5 cm de plomb la garantissait des radiations pénétrantes. L'éclairage était fourni par l'explosion elle-même.

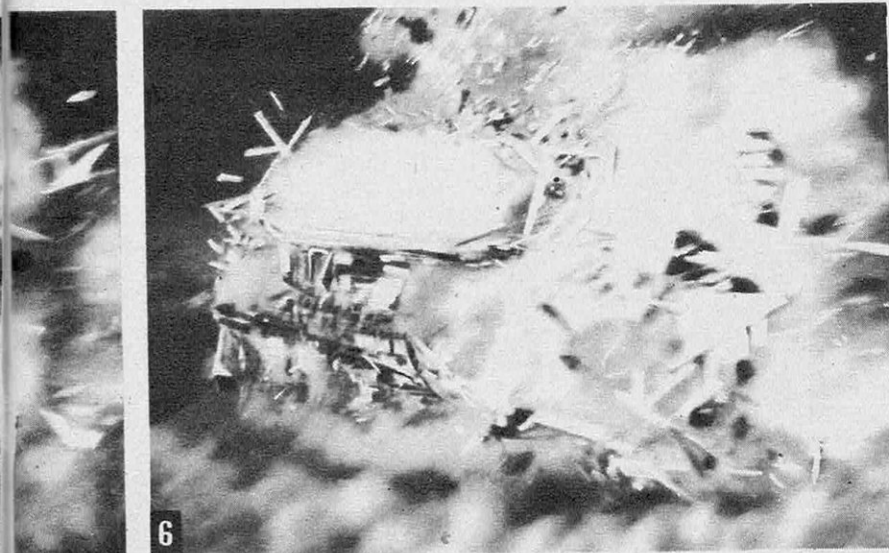
En 1 on remarquera la lumière rasante qui illuminait la maison au moment même de l'explosion. En 2 le feu prend sur la façade et l'ombre portée, moins longue, montre que la « source lumineuse atomique » a gagné de l'altitude; à droite l'un des deux poteaux téléphoniques est en feu. En 3 les flammes sont soufflées par l'onde de choc mais la maison commence à se désintégrer. Le second poteau téléphonique est intact, il a été protégé de l'intense rayonnement calorifique par le premier; on peut en déduire que ce rayonnement incendiaire ne dura qu'une seconde environ. En 4 la désintégration se poursuit, puis la maison explose littéralement en 5 et 6, alors que le poteau reste toujours debout à une dizaine de mètres.



2



4



6

SCIENCE ET VIE

Les secrets de détails techniques ne sont pas moins importants : fabrication de parois poreuses pour la séparation de l'uranium 235 de son voisin l'uranium 238 ; extraction à plus de 95 % du plutonium 239 des lingots d'uranium des piles atomiques ; résines spéciales pour la séparation des fragments de fission accumulés dans les lingots d'uranium. L'utilisation de ces résines a d'ailleurs trois buts : régénérer les lingots d'uranium par purification, accumuler les déchets radioactifs pour des besoins divers y compris leur utilisation militaire et, inversement, purifier des eaux contaminées par les bombardements de l'adversaire et les rendre potables.

Les enseignements des expériences américaines

Il y a un autre aspect du problème : c'est celui de la défense contre les dangers de l'arme atomique. Dans ce domaine les enseignements tirés des explosions expérimentales sont un peu moins secrets. Des articles de spécialistes, des brochures, des photographies, sont livrées au public. Des milliers de soldats, des scientifiques, des médecins ont assisté à ces explosions, dans des abris de toute sorte. Des volontaires se sont même hasardés dans des trous d'homme à quelques centaines de mètres seulement du point zéro. C'est des conversations de ces hommes,

qu'on peut tirer des conclusions utiles à l'organisation d'une défense passive efficace.

C'est d'elles aussi qu'on déduit la possibilité d'arrêter d'une ruée que nous évoquions au début.

La défense contre les bombardements atomiques

Si l'on envisage, maintenant, le problème de la défense contre le danger atomique, la dispersion immédiate, prévue et coordonnée, des populations et des industries dès l'heure H, est l'une des mesures les plus efficaces. Elle doit se doubler de la création, dès le temps de paix, d'un organisme de Défense Atomique pourvu de moyens puissants de lutte contre le feu, de stocks importants de plasma sanguin, de vivres spécialement conditionnés, d'abris souterrains, de détecteurs de radiations manipulés par des équipes d'experts et d'une véritable armée de terrassiers munis de tracteurs, de bull-dozers, de grues motorisées, etc. Les moyens d'hébergement rapide de milliers de réfugiés dans des villages de toile, ou de toute autre façon, doivent aussi faire l'objet d'une étude préalable.

Individuellement, les expériences ont prouvé que même incomplète, une protection rapide contre les rayons lumineux et calorifiques de la bombe peut être efficace. Une dose intégrale de rayons pénétrants gamma ou de neutrons provenant de la bombe, inférieure à 600 unités roentgens, nous laisse plus de 50 % de chances de guérir.

Pendant les soixante premières secondes, on doit avoir le réflexe de se mettre à l'abri derrière des cloisons, dans un fossé, dans une cave, ou simplement de s'allonger par terre, les pieds dans la direction du point zéro. Dès la deuxième minute, les effets de souffle et les effets calorifiques n'étant plus à craindre, il faut fuir la zone contaminée par les radioéléments de la bombe (à 10 km au moins du point zéro), suivre ensuite les directives diffusées par le Comité de Défense Atomique.

L'enseignement le plus important, dira-t-on, serait d'interdire l'emploi de toute arme atomique. Si toutes les autres armes dites « classiques » étaient interdites du même coup, tout le monde y souscrirait sans doute. En attendant cette solution idéaliste, il semble équitable de laisser à chacun le droit de défendre sa vie comme il le peut et comme il l'entend.

M. E. Nahmias



◀ Le gouverneur Vat Peterson, directeur de la Défense civile aux U.S.A. examine un mannequin installé dans une Cadillac qui a bien supporté l'épreuve. Mais on ne dit pas à quelle distance de l'explosion se trouvait cette voiture. On prend son temps : la zone n'est plus radioactive.



PAR CETTE COUPOLE VITRÉE, LE NAVIGATEUR AÉRIEN FAIT SES VISÉES SUR LES ASTRES.

Comme les navigateurs d'autrefois LE NAVIGATEUR AÉRIEN DOIT TOUJOURS SE SERVIR DU SEXTANT

On aurait pu penser que la radionavigation allait supprimer le repérage au sextant sur les astres. Outre que les appareils radio ne sont pas à l'abri des pannes, il est des situations où la navigation astronomique est la seule qui convienne.

D'UNE manière générale on définit la navigation comme l'ensemble des moyens permettant à un navire ou à un avion de se situer et de déterminer la route à suivre. Elle est dite à « vue », « astronomique », ou « radio-électrique », suivant qu'elle utilise des repères terrestres, des astres ou des ondes radioélectriques.

De ces trois procédés, celui de la navigation astronomique est de beaucoup le plus long : en navigation maritime, faire le point la nuit en se basant sur l'observation simultanée de trois astres exige de quinze à vingt minutes. En 1930,

lors de l'établissement des grandes liaisons aériennes, transatlantiques ou transdésertiques, il fallut y avoir recours. Mais on pouvait se demander si, devant l'accroissement des vitesses de croisière et le développement du réseau radio-électrique, ce genre de navigation n'allait pas devenir inutilisable et périmé.

Il n'en a rien été. La navigation astronomique continué à s'imposer, et ce d'autant plus que l'on est parvenu à mettre au point des procédés et des matériels donnant rapidement une position, avec une approximation qui suffit aux besoins de l'aviation.

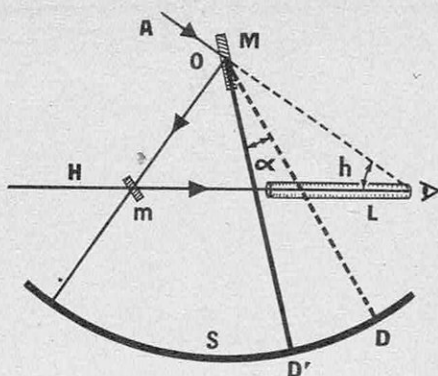
La radionavigation surclasse la navigation « à vue »

La navigation à vue est, évidemment, limitée au survol du continent. Elle exige une bonne visibilité, une altitude convenable et une cartographie riche en repères au sol. On procède par alignements de deux ou plusieurs repères ou par visées sur des points identifiés dans le champ visuel (relèvement).

Avec l'ampleur prise par le voyage aérien, ce procédé tomba en défaveur; tous les espoirs s'orientèrent vers la radionavigation qui offrit une gamme de plus en plus riche de moyens: le premier d'entre eux fait appel à la radiogoniométrie, soit que les stations à terre procèdent au recoupement des émissions de l'avion et lui adressent sa position, soit, ce qui est plus rapide, que l'avion muni d'un cadre relève lui-même les émissions de plusieurs stations à terre et d'après elles, détermine sa position.

La distance d'utilisation de la radiogoniométrie fut peu à peu portée de 400 à 2 000 km environ. L'étape suivante fut l'établissement de radiophares tournants ou de radiophares de direction.

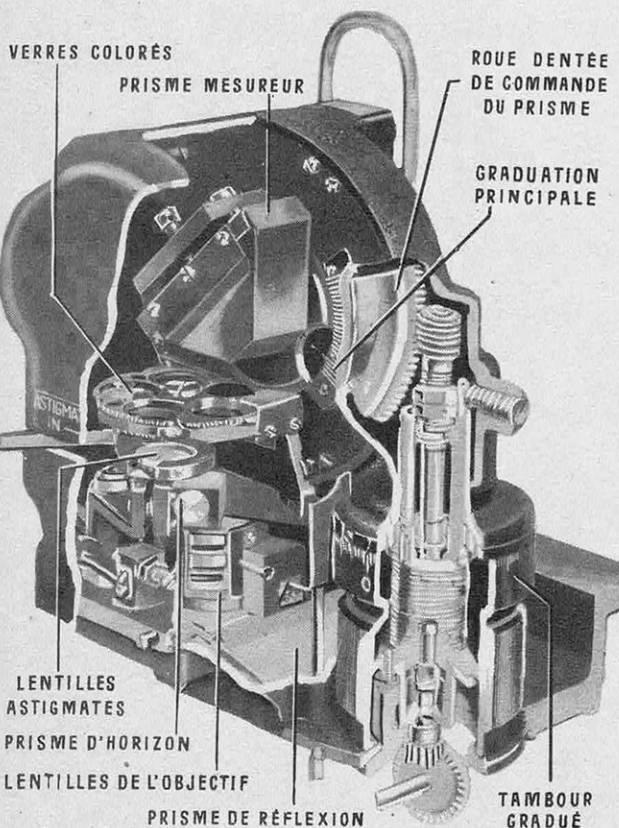
Après cette amélioration sensible vint le radiocompas qui permet à l'avion de se diriger sur la station émettrice.



UTILISATION DU SEXTANT

On mesure la hauteur de l'astre A au-dessus de l'horizon H, en faisant tourner le grand miroir M autour de l'axe O jusqu'à ce que l'astre soit vu dans la lunette L, en coïncidence avec l'horizon. Pour parvenir à la lunette, le rayon lumineux venant de A s'est réfléchi sur M, puis sur un miroir fixe m. Au cours de l'opération, l'alidade D solidaire de M est venue en D', et l'angle α qu'elle a décrit représente la moitié de la hauteur h observée. Il s'agit maintenant de se servir de cette observation pour « faire le point » du navire.

La méthode est celle des *droites de hauteur*. Ayant observé une hauteur H_v sur un premier astre A, l'observateur calcule la hauteur H_e qu'au-

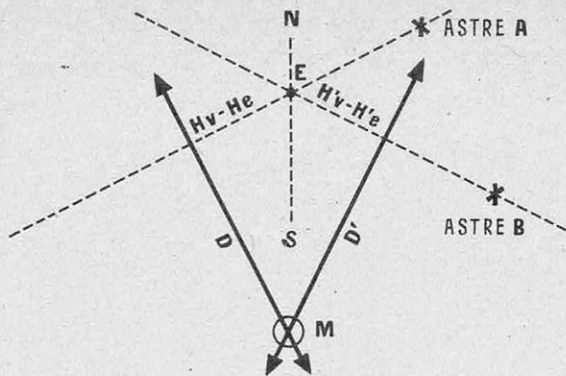


La navigation astronomique au service de la radionavigation

Si séduisante qu'apparaisse la navigation radioélectrique, elle présente cependant des inconvénients d'une certaine gravité. Des situations géographiques particulières, certains états de l'atmosphère provoquent des déviations dans la transmission des ondes et, par suite, des erreurs dans la détermination de la position. On citera par exemple l'influence des côtes maritimes, des chaînes de montagne, des fleuves, des effets de nuit, des phénomènes météorologiques, etc. D'autre part, en temps de guerre, on peut avoir à redouter des destructions, des brouillages, ou toutes perturbations apportées volontairement par l'homme aux transmissions radioélectriques.

Le survol de plus en plus fréquent des régions polaires, a fait apparaître d'autres difficultés de navigation, notamment l'affolement de l'aiguille de compas et les perturbations dans le cheminement de l'onde de retour de radar aux latitudes voisines de 90° .

Sextant Pioneer: On peut juger d'après cette coupe de la complexité du sextant d'aviation par rapport au sextant de marine dont le schéma est donné ci-dessus. Encore n'a-t-on ici, ni les chambres du niveau à bulle donnant l'horizon artificiel, ni le système « moyenneur » à chronomètre facilitant la lecture des visées sur les astres.



ET REPORT DU " POINT "

rait, au même moment, cet astre au point E, où il suppose se trouver. Il porte alors à partir de E et dans la direction de A (ou dans la direction opposée, suivant le cas) une longueur H_v-H_e . Au point obtenu, il élève une perpendiculaire, c'est la droite de hauteur relative à A. En opérant de même avec un deuxième astre B, il obtient les valeurs H'_v et H'_e et la droite de hauteur D' . L'intersection de D et de D' donne la position exacte du navire.

Le sextant de marine ne peut servir dans l'aviation, il a dû être modifié pour simplifier les lectures. D'autre part un horizon artificiel remplace celui qui est donné par la surface de la mer. Ci-contre, un navigateur lisant sur l'appareil le résultat de ses observations.



Voilà pourquoi la navigation astronomique s'est imposée et continue à s'imposer. Si la radio défaille, elle reste le seul guide. Dans le cas contraire, elle vérifie, elle confirme, et mieux encore elle complète. Sur la route de l'Atlantique Nord, que couvre cependant un équipement radioélectrique perfectionné, elle reste — c'est l'avis de navigateurs qualifiés — nécessaire pour 10 % des voyages, utile pour 60 %; ce dernier pourcentage d'utilité atteint 80 % sur la route des Açores. Sur la route de l'Atlantique Sud elle est indispensable.

La vieille méthode du sextant

La navigation aérienne astronomique s'est inspirée de la navigation astronomique maritime où l'usage du sextant s'est généralisé.

Pour bien des gens, cet appareil est rempli de mystère; son usage est pourtant fort simple. En faisant coïncider l'image d'un astre avec la ligne d'horizon, on mesure l'angle sous lequel cet astre est vu au-dessus de l'horizon, sa hauteur, et on note l'heure correspondante. Ignorant le lieu exact où l'on se trouve, on le choisit sur la carte « à l'estime », puis on détermine par le calcul et à l'aide, notamment, des « éphémérides astronomiques », la hauteur de cet astre, à la même heure, en ce lieu supposé. Du point estimé on porte sur la carte, dans la direction de l'astre

observé (ou en sens contraire suivant le cas), une distance égale à la différence : hauteur observée moins hauteur calculée. Par le point obtenu on élève une perpendiculaire à la direction de l'astre, et l'on a ainsi la « droite de hauteur », droite sur laquelle se trouvera la position exacte. Il suffira de l'observation simultanée de deux astres pour avoir deux droites de hauteur et, à leur intersection, la position cherchée.

Il est curieux de constater que certaines difficultés rencontrées sur mer n'ont nullement incommodé la navigation aérienne et inversement. C'est ainsi que le problème de l'existence à bord du navire d'une heure exacte de référence s'est évanoui du fait de la rapidité de l'avion. Par contre, l'emploi du sextant de marine et des éphémérides astronomiques nautiques se heurte à des incompatibilités.

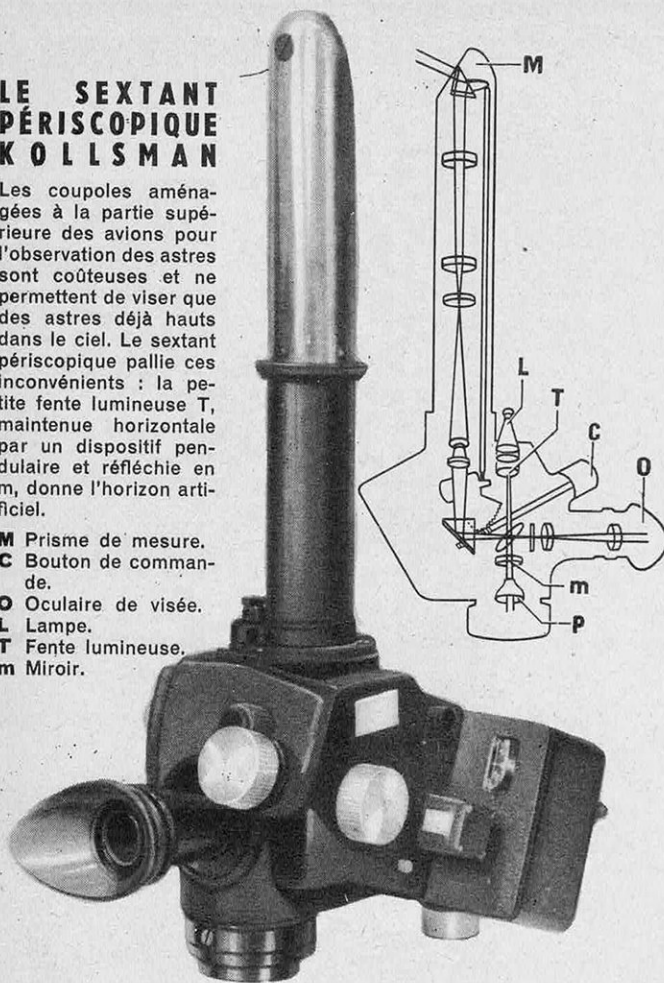
Il a fallu adapter le sextant

Pour diminuer l'importance et la lenteur des interpolations entre les chiffres figurant dans les éphémérides aéronautiques, on y a resserré les intervalles des temps. Quant à l'observation de l'astre, elle nécessite le recours à un horizon artificiel à bulle pour pallier l'absence de ligne d'horizon et cela sans avoir à faire de corrections en fonction de l'altitude de l'avion. Malheureusement l'instabilité de route de l'avion et ses accélé-

LE SEXTANT PÉRISCOPIQUE KOLLSMAN

Les coupoles aménagées à la partie supérieure des avions pour l'observation des astres sont coûteuses et ne permettent de viser que des astres déjà hauts dans le ciel. Le sextant périscopique pallie ces inconvénients : la petite fente lumineuse T, maintenue horizontale par un dispositif pendulaire et réfléchi en m, donne l'horizon artificiel.

- M** Prisme de mesure.
- C** Bouton de commande.
- O** Oculaire de visée.
- L** Lampe.
- T** Fente lumineuse.
- m** Miroir.



totalise jusqu'à soixante hauteurs de l'astre en deux minutes, par visée continue de l'œil. Il suffit finalement de lire le résultat moyen qui apparaît à une petite fenêtre de la graduation. Outre cela, on a amélioré la clarté du sextant, son niveau à bulle a été complété par un système collimateur, enfin il est devenu plus léger, plus maniable et moins encombrant.

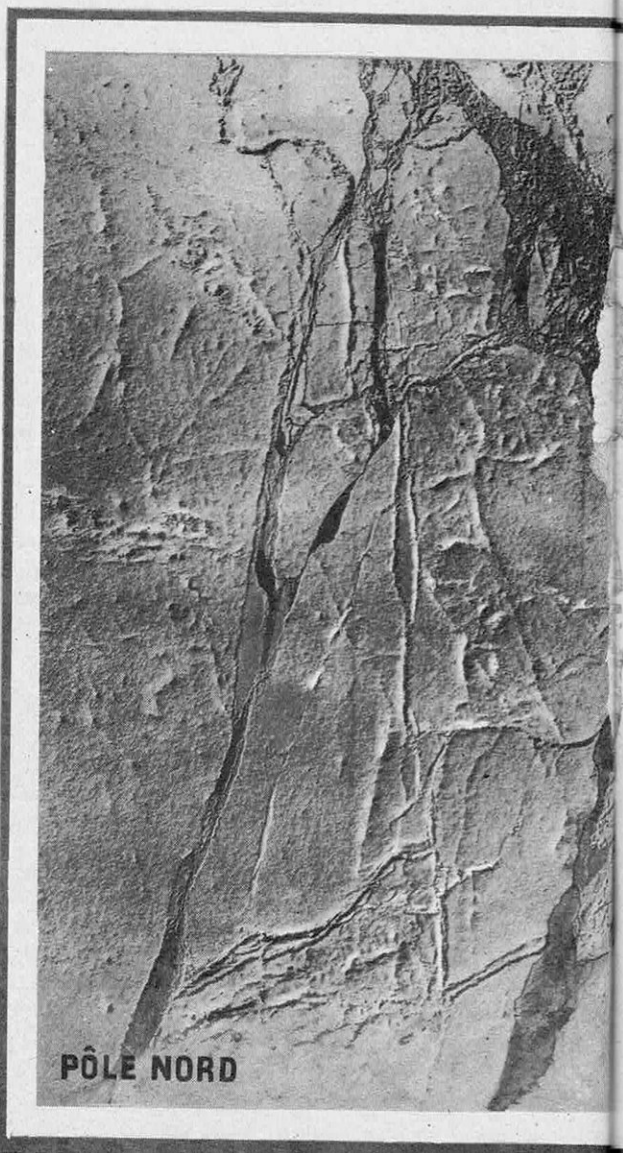
Les calculs ont été simplifiés

L'établissement de la droite de hauteur d'un astre s'obtient par un calcul logarithmique assez long : soit cinq à dix minutes en navigation maritime, ce qui fait une vingtaine de minutes pour deux ou trois étoiles. En navigation aérienne on s'est efforcé de substituer au calcul logarithmique des procédés simples et rapides. De 1930 à 1940 divers spécialistes français et étrangers propo-

ractions perturbent le mouvement de la bulle et entraînent des erreurs accidentelles inacceptables, bien que l'on puisse se permettre une approximation à 15 milles près (au lieu d'un demi-mille sur mer).

Au lieu de se contenter, au cours de la même observation, d'une, deux ou trois hauteurs successives, comme dans la marine, on a été amené à procéder par série de nombreuses hauteurs en vue d'obtenir un résultat moyen et d'éliminer l'effet des grosses erreurs accidentelles. Dès 1932, on estimait que si, pour une succession de 30 visées, l'erreur sur la position pouvait atteindre 18 milles, elle tombait à 5 milles pour 100 visées. Mais le temps que représente chaque visée et chaque lecture directe de la hauteur sur la graduation du sextant, puis le calcul de la hauteur moyenne et de l'heure moyenne de l'observation correspondante auraient rendu impossible une opération portant sur un tel nombre de visées.

Des dispositifs ingénieux dits « moyenneurs ou intégrateurs » ont permis l'établissement rapide de cette hauteur moyenne et de l'heure moyenne correspondante, après une opération où l'on



sèrent des moyens mécaniques comme le sphéran Kaster, des procédés mécanographiques, certains utilisant des transparents, d'autres permettant le tracé direct des courbes de hauteur, l'emploi de cartes de navigation spéciales (méthode Kahn), etc. D'autres réalisèrent des tables de navigation spéciales qui donnent la valeur de la hauteur estimée en combinant l'utilisation de deux tables.

Il faut dire qu'à cette époque les avions atteignaient au maximum 10 t, ce qui interdisait d'emporter un matériel de quelconque encombrement. L'aspect de la question a changé avec l'apparition des avions de gros tonnage comportant une chambre de navigation. On put ainsi se permettre l'emploi de tables qui, réparties en de nombreux volumes, offraient l'avantage d'être plus précises : déclinaison de trente en trente

minutes, angle horaire de degré en degré, hauteur fournie à 0°,1 près, etc.

De nouvelles difficultés surgissent

Avec l'évolution du matériel volant permettant de voler plus haut apparut la cabine surcomprimée. Dès lors il fut impossible d'observer à l'air libre avec le sextant. Il fallut prévoir à la partie supérieure de la carlingue une coupole d'observation à cloison transparente. A son tour elle présenta des inconvénients : le rayon lumineux issu de l'astre observé était dévié et l'observation était entachée d'une erreur d'optique imprévisible. De plus, on ne pouvait viser que des astres déjà hauts dans le ciel.

Techniquement de telles coupoles étaient difficiles à réaliser, difficiles à aménager et, de toutes manières, les fréquentes révisions néces-

Le survol de la région polaire

DÉJÀ, avant la dernière guerre, la recherche de la plus courte distance, du continent Nord-Américain au continent Européen, avait amené à envisager la zone Arctique comme une des régions aériennes les plus fréquentées. Les nécessités de la guerre ont sans doute accéléré l'expérience des vols transpolaires, mais la tension actuelle entre l'Orient et l'Occident semble donner encore plus d'activité à toute cette région. L'Alaska, le Groenland, comme les côtes nord de la Russie, s'équipent de bases aériennes militaires à partir desquelles de nombreux vols de reconnaissance sont effectués. Ces vols sont principalement destinés à l'étude des conditions météorologiques qui ont une importance primordiale dans la prévision du temps, dans ces zones glaciales comme dans les nôtres.

Sur la photo de droite, un membre de l'équipage d'un de ces avions de reconnaissance s'apprête à lâcher une sonde qui transmettra à la base aérienne les conditions de température, pression, degré hygrométrique, etc.

La navigation astronomique s'impose

Mais il faut situer le point de largage de ces sondes ; le navigateur doit aussi assurer la bonne route de l'appareil. Or la vue de gauche, prise aux environs même du pôle, montre combien il est difficile de se repérer au sol. Les moyens ordinaires de navigation se trouvant en défaut (l'aiguille aimantée s'affole et la propagation des ondes de retour de radar est perturbée aux latitudes voisines de 90°), il ne reste plus que la possibilité de se repérer sur les astres à l'aide du sextant. C'est ici, plus que partout ailleurs, que la navigation astronomique prend toute son importance.



SCIENCE ET VIE

saires les rendaient très coûteuses. Enfin, du fait de la surcompression intérieure on s'exposait à des accidents tragiques : il arriva un jour, au milieu de l'Atlantique que, par suite d'un arrachement de la coupole, un malheureux navigateur, en train d'observer, fut littéralement éjecté et précipité dans l'espace.

La réalisation d'un sextant périscopique a constitué un réel progrès en supprimant ces inconvénients et même ces périls. Le sextant périscopique Kollsman, muni d'un intégrateur de hauteurs perfectionné Diemal-Black-Ball, permet d'obtenir instantanément la hauteur moyenne d'un astre à n'importe quel moment de l'observation, celle-ci pouvant atteindre une durée maximum de deux minutes.

La navigation appelle le navigateur

Les difficultés étant surmontées — approximation suffisante de la hauteur observée, calcul rapide de la hauteur estimée et existence à bord d'une heure origine — la navigation astronomique devenait d'un usage normal et indispensable à la sécurité aérienne.

Qu'il s'agisse de repères au sol, d'exploitation de renseignements radioélectriques fournis par le radionavigant, ou d'utilisation des astres, la navigation ne peut, d'ailleurs, être confiée qu'à un personnel spécialement instruit : le cadre des navigateurs. Celui-ci est maintenu quelle que soit l'évolution du matériel volant ou du voyage

aérien. Récemment, lorsque l'avion à réaction « Canberra » effectua un aller et retour sensationnel Grande-Bretagne - Etats-Unis dans la même journée, son équipage se composait de trois hommes, dont un navigateur. Au cours de leurs vols polaires, les avions militaires américains pratiquent obligatoirement la navigation astronomique : ils ont à bord deux navigateurs.

Lorsqu'en 1948, l'Organisation Internationale de l'Aviation Civile (O.A.C.I.) a mis au point la question des cadres du personnel navigant de l'aviation civile, dans l'énumération des spécialités composant ce personnel, elle a maintenu et confirmé celle de navigateur. En outre, en élaborant le programme d'examen pour les brevets et licences, elle a conservé toute son importance à la navigation astronomique qui figure en bonne place dans les connaissances exigées des pilotes. D'après l'arrêté du Ministère des Travaux Publics qui tient compte des résolutions de cette organisation, le candidat doit fournir la preuve qu'il a déterminé de manière satisfaisante sa position en vol à l'aide de relevés astronomiques au moins vingt-cinq fois de jour et vingt-cinq fois de nuit.

Des dispositions du même ordre ont déjà été prises ou doivent l'être par les autres Etats membres de l'O.A.C.I.

Le navigateur n'est pas mort; bien loin de là, il a encore la consécration officielle.

Antoine Bastide

POUR GARNIR RAPIDEMENT MURS OU TONNELLES

CERTAINES plantes s'agrippent d'elles-mêmes aux murs au moyen de ventouses portées à l'extrémité de radicelles ou de ramilles. D'autres exigent un support de bâtons autour desquels elles s'enroulent (tiges volubiles) ou s'attachent par des vrilles (plantes sarmenteuses).

Nous laissons de côté les plantes ligneuses dites arbustives qui doivent être attachées à leur support et qui, du reste, ne couvrent pas rapidement, tels que les glycines, les chèvrefeuilles, les rosiers dits sarmenteux.

Pour les tonnelles, le mieux est de semer des plantes annuelles, des vesces (ou gesses) dites pois de senteurs, ou des haricots comme le haricot blanc d'Espagne, très vigoureux et dont la graine est comestible.

Sauf en régions froides, une garniture rapide est assurée par le feuillage des Kudza japonais (*Pueraria Thunbergiana*). Comme les clématites, les plus robustes sont à petites fleurs. Si l'on désire une garniture en jasmin, le jasmin à fleurs nues est préférable.

Le *Polygonum Baldschanicum* du Turkestan donne des fleurs blanc rosé tout l'été. Le jasmin officinal à fleurs blanches, les passiflores, plantes à vrilles à fleurs bleues et blanches, les bignonnes, sorte de jasmin à fleur rouge en forme de trompette, sont à utiliser dans le Midi car ils souffrent du gel.

Quand elles doivent former plafond, toutes ces plantes plus ou moins herbacées doivent être supportées par un lacis.

Le type des plantes à ventouse pour couvrir les murs est le lierre, mais il pousse lentement. Moins lentes sont les *ampelapsis*, vignes dites vierges, de raisins comestibles mais portant tout de même des baies, par exemple *Ampelapsis quinquefolia*, espèce américaine qui peut croître même au Nord, *Ampelapsis Veitchi* du Japon prenant de belles teintes rutilantes à l'automne.

Sur les bords de la Méditerranée, on peut aussi utiliser les Bougainvilliers de l'Amérique équatoriale qui donnent de magnifiques floraisons roses et violettes même en hiver.

A côté de LA SCIENCE



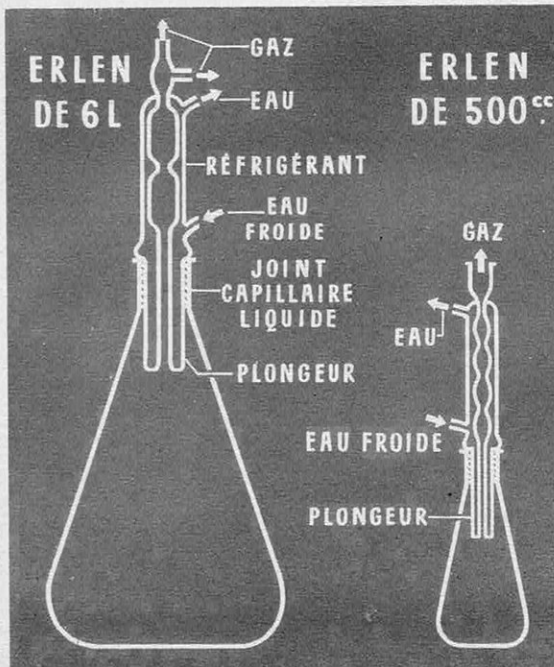
Ondulation par haute fréquence

Une firme allemande vient de mettre sur le marché un nouvel appareil pour ondulations indéfrisables. Le chauffage s'effectue par courant haute fréquence (27 mégahertz). Le cheveu est aussitôt séché à chaud et ne se trouve pas abîmé puisque l'appareil muni d'un régulateur s'arrête lorsque l'opération est terminée.



Marine et rayons X

Le contrôle des soudures aux rayons X, courant dans l'industrie, exige des appareils volumineux. Pour examiner les soudures des coques de sous-marins, la marine américaine a mis au point ce générateur portatif qui permet d'accéder dans des endroits où le matériel normal exigeait toutes sortes de préparatifs.



Étanchéité assurée à 100 %.

De nombreux traitements chimiques (analyses, préparations...) exigent un chauffage prolongé pour maintenir en contact les substances qui doivent réagir les unes sur les autres. Ces opérations se font dans des vases en verre (erlens, matras...) munis d'un réfrigérant à reflux, qui condense les vapeurs et les ramène dans le corps de l'appareil. La jonction vase-réfrigérant se faisait jusqu'ici par un rodage à l'émeri, fragile et sujet au grippage, ou par un simple bouchon (liège ou caoutchouc) qui se détériorait, apportant des impuretés dans les produits traités. Un joint capillaire liquide est obtenu, ici, par les vapeurs qui se condensent entre le col du vase et la partie plongeante du réfrigérant. L'économie réalisée sur les appareils rodés à l'émeri atteint 50 % et, de plus, l'étanchéité est assurée à 100 %. Le bourrelet du réfrigérant dispense de tout ajustage.

NOS LECTEURS

*nous
écrivent...*

LES PRÉDÉCESSEURS DE LIPPMANN EN PHOTOGRAPHIE INTÉGRALE

Monsieur,

Il arrive souvent que plusieurs chercheurs fassent la même invention sans se connaître. Il en fut ainsi pour le procédé par dispersion prismatique dont vous parlez dans l'article consacré à M. Jean Painlevé. Voici, je crois, l'ordre des priorités : 1895 Lancaster (brevet anglais) ; 1904 Rheinberg (article de revue allemande) ;

1905 moi-même (pli cacheté à l'Académie, ouvert après la communication de Lippmann) ;

1906 Lippmann (communication à l'Académie).

Lippmann a reconnu l'antériorité de Rheinberg, qui a reconnu celle de Lancaster.

Je n'ai pas eu la possibilité de faire des expériences. Partant du même principe, mon dispositif ne nécessitait pas de réseau ligné.

La théorie de la photographie intégrale de Lippmann, dont vous parlez, doit être de 1908. Mais vous ne parlez pas de son procédé de photographies interférentielles, pourtant bien à lui.

Je vous prie de croire, Monsieur, à mes sentiments très distingués.

H. de BRUIGNAC.
Arpheuil par Montbrison (Loire)

ON NE DEVAIT PAS OPÉRER LES JUMEUX

Messieurs,

A la fin d'une communication sur les jumeaux Rodney et Roger, vous demandez les réactions de vos lecteurs. Voici la mienne : Mère de famille, je ne peux détacher ma pensée de ce malheureux enfant qu'on a assassiné pour assurer à son frère une existence plus agréable... en choisissant le plus robuste pour la vie et le plus chétif pour la mort, comme entre deux chats ou deux chiots. Ces enfants avaient la possibilité matérielle de survivre. Quelle eût été leur existence ?

Les ressources d'adaptation de l'être humain sont incroyables. Des sœurs siamoises et des frères siamois ont vécu une vie, anormale sans doute, mais humaine néanmoins. Les jumeaux américains se seraient peut-être adaptés à une existence qu'ils auraient vécue dès avant l'éveil de la connaissance. Au pire ils auraient vécu couchés. Or il y a des milliers d'êtres qui vivent ainsi. Une personne de ma famille connaît une fille de trente ans qui vit sur un oreiller... car elle a 70 cm de long, elle émet quelques sons —

sa mère la soigne comme aux jours de sa première enfance. Sans doute les monstres posent des problèmes : celui des soins à leur donner, celui de l'horreur qu'ils inspirent, celui de leur propre douleur.

Pour le premier, l'amour ou l'argent peuvent assurer les soins ; pour le second, il convient de montrer le moins possible ces infortunés quoique l'éducation de la compassion soit à développer à tout âge. Reste leur sort douloureux. Il est probablement moins dur que celui des personnes qui deviennent infirmes ou monstrueuses (cul-de-jatte, homme-tronc, gueule cassée), ceux-ci, les tuera-t-on ?

C'est ici le nœud de la question. On dispose de la vie d'un embryon dans le cas d'avortement, thérapeutique ou non, d'un presque nouveau-né dans un accouchement difficile.

Nous avons franchi un palier de plus. On dispose maintenant de la vie d'un enfant d'un an. C'est de l'eugénisme non pas à la Hitler, mais à la spartiate. Un petit pas de plus et l'on secouera le cocotier...

M. C.,
Paris (20^e)

GUÉRISSEUR PUREMENT BÉNÉVOLE

Monsieur et cher Confrère,

Je vous sais particulièrement gré des termes dans lesquels vous avez bien voulu rendre compte de mon ouvrage **Miracles chez les Guérisseurs**, et je vous en remercie. Je suis très honoré que mon travail ait attiré l'attention d'une équipe rédactionnelle dont la rigueur scientifique et l'objectivité ne sont plus à présenter ; toutefois je crois devoir vous signaler qu'il est inexact que j'aie retiré « pendant plusieurs mois durant, d'excellents revenus » de mon établissement de guérisseur à titre expérimental. En effet, comme à aucun moment je n'ai poussé la vérité jusqu'à entrer en transe ou à me mettre en état d'hypnose, je conserve le souvenir exact de tous mes actes et puis vous affirmer, en toute sincérité, que ce n'est pas le cas.

Si, bon gré, mal gré, les guérisseurs ne m'avaient fait entrer dans le cycle de leurs légendes noires, je ne me serais pas permis de vous signaler ce léger détail mais, plutôt que de répondre à mon livre, mes adversaires se plaisent à en vouloir expliquer l'origine. De ce fait, je suis tour à tour selon eux : un guérisseur déçu qui se venge de ses confrères heureux ; un curé-radiesthésiste en difficulté avec son évêque et qui s'applique par ses écrits à rentrer en grâce, le docteur André Soubiran, l'auteur des **Hommes en blanc** (ce qui m'a beaucoup flatté), etc., etc.

Je pense donc que vous ne verrez pas d'inconvénient à ce que vos lecteurs sachent que je n'ai jamais perçu d'honoraires que par le canal des entreprises de presse ou d'édition et dans les conditions conformes à l'honneur professionnel, tel qu'il a été défini par la Charte des journalistes. D'ailleurs, quoique membre de l'**Association des Ecrivains scientifiques de France** qui compte nombre d'ecclésiastiques, et bien

que membre associé du **Groupe des Ecrivains Médecins**, je ne suis ni ecclésiastique, ni docteur en médecine ; je suis fier d'appartenir uniquement et totalement à cet autre grand métier qu'est le journalisme.

Avec mes remerciements, je vous prie de croire, etc.

Noël BAYON
74, avenue Kléber
Paris (16^e)

LES ANCÊTRES DU MONORAIL MENNER-GREN

Messieurs,

L'article que vous avez publié sur le monorail Wenner-Gren fait bien ressortir l'intérêt de cette formule qui jusqu'ici n'a été l'objet que de peu d'applications commerciales.

Avec raison, l'auteur indique que ce monorail n'est pas la première réalisation du genre et il décrit deux antériorités. Toutefois, dans les deux exemples cités, le chemin de fer aérien d'Elberfeld à Barmen, et celui de Francis Laur à Glasgow, il s'agit bien de monorails mais, dans les deux cas, le wagon est suspendu sous la voie. Dans le monorail Wenner-Gren qui « coiffe le rail à la manière d'un bât » l'équilibre et la stabilité sont obtenus d'une toute autre manière.

Cette disposition a pourtant, elle aussi ses antériorités. La plus célèbre a été le chemin de fer monorail de l'ingénieur Lartigue, conçu vers 1880, et dont la première réalisation importante a été la liaison commerciale de Listowel à Ballyunion en Irlande (Comté de Kerry), puis, vers 1900, celle de Feurs à Pannisières dans le Forez. Dans les deux cas, le parcours était d'une quinzaine de kilomètres.

Dans le système Lartigue, les wagons sont supportés, comme dans l'autorail Wenner-Gren, par un rail central passant à mi-hauteur environ, par leur plan axial. Ces wagons sont remorqués par une locomotive également à cheval sur la voie et comprenant deux chaudières, avec leur deux cheminées, placées symétriquement de part et d'autre du rail.

Le train irlandais est resté en service de nombreuses années, peut-être fonctionnait-il encore. Quant à la ligne de Feurs à Pannisières, son exploitation commerciale a été un échec, probablement par suite d'une insuffisance d'adhérence des machines sur les fortes rampes existant entre ces deux localités. Actuellement il n'en subsiste plus que quelques ouvrages d'art abandonnés.

L'histoire des Chemins de fer éditée par l'illustration décrit un autre monorail : celui que l'ingénieur Duchamp avait installé à l'Exposition de Lyon de 1872, pour transporter les visiteurs, du pont Morand au parc de la Tête d'Or. Là aussi un wagon double encadrait un rail central surélevé, il était mû par un câble sans fin. Mais c'est bien dans le monorail Lartigue qu'il faut voir l'ancêtre des essais actuels. Souhaitons leur d'avoir plus de chance que lui.

Veuillez agréer, Messieurs...

F. VERMOREL
14, rue Émile
Saint-Étienne

L'Opération est souvent évitable :

AMYGDALES ET VÉGÉTATIONS ONT CESSÉ D'ALLER DE PAIR

Jugeant les amygdales aussi inutiles que l'appendice, on les extirpait chaque fois qu'on enlevait les végétations. Aujourd'hui on s'efforce, au contraire, de sauvegarder les amygdales qui sont un bouclier contre les microbes.

EN chirurgie aussi il y a des modes. C'était devenu une habitude, presque systématique, depuis une trentaine d'années, d'enlever les amygdales et les végétations aux enfants. Les uns n'allaient pas sans les autres. On faisait d'une pierre deux coups. Cela aussi était systématique. Puis le classique mouvement de balance s'est produit. Aujourd'hui au lieu d'appliquer aveuglément une règle, on examine, on pèse le « pour et le contre ».

Récemment l'Ordre des médecins a protesté contre la « pratique foraine » de l'opération des amygdales. Leur massacre prend fin. Diverses études ont démontré en effet que, contrairement à l'idée admise, leur intérêt dans l'organisme est certain et que les inconvénients de leur ablation quasi automatique ne sont pas à négliger.

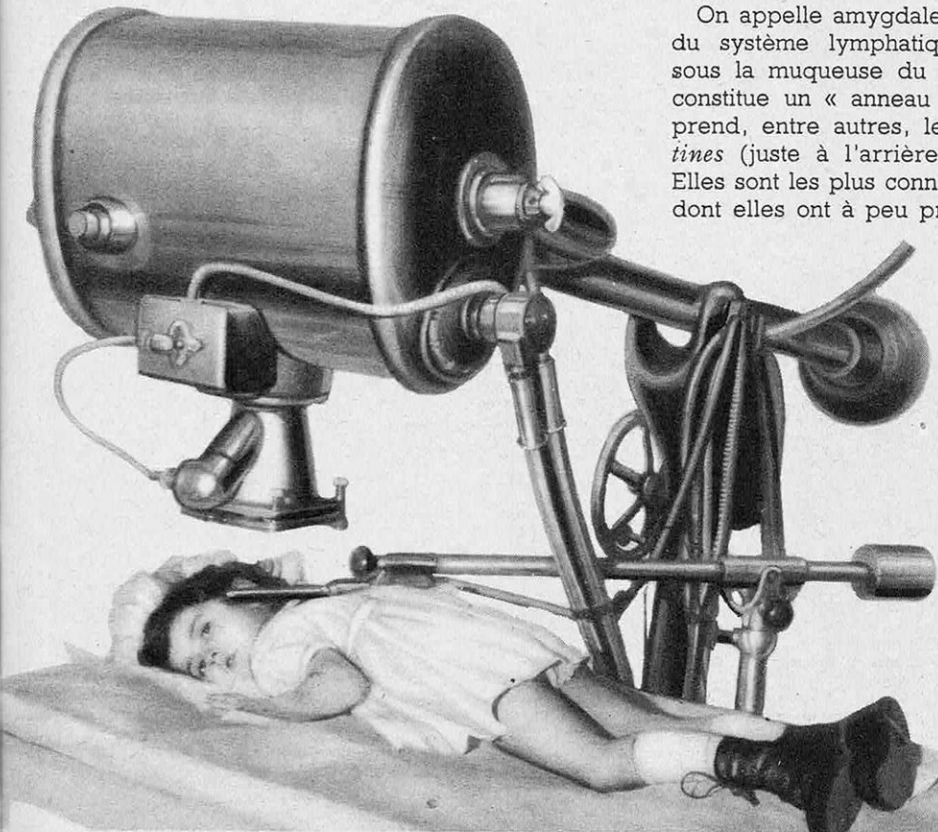
La nécessité de l'opération, en certains cas, n'en apparaît que mieux.

Des glandes en forme d'amandes entre les piliers du pharynx

On appelle amygdales les diverses formations du système lymphatique que l'on rencontre sous la muqueuse du pharynx. Leur ensemble constitue un « anneau lymphatique » qui comprend, entre autres, les deux *amygdales palatines* (juste à l'arrière du palais) ou tonsilles. Elles sont les plus connues. En forme d'amandes dont elles ont à peu près la grosseur — *amyg-*

LA RADIOTHÉRAPIE DES VÉGÉTATIONS

La tête de l'enfant est immobilisée par des coussins au-dessous de l'ampoule à rayons X. Les rayons sont étroitement localisés à la partie supérieure du pharynx, là où se développent les végétations. Un appareil appliqué sur la région traitée permet un dosage minutieux des rayons X.



LES AVIATEURS DEVIENNENT SOURDS

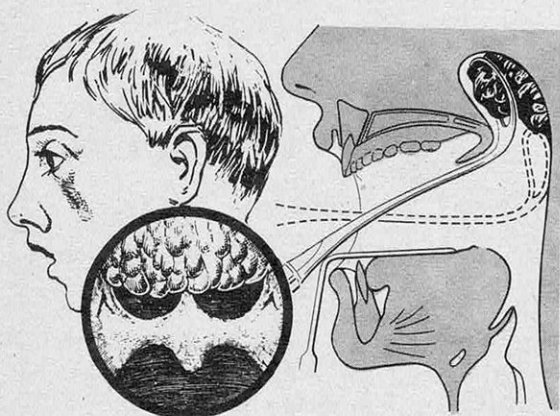
L'opération des végétations est une nécessité impérative lorsqu'il y a début de surdité : le bourrelet des végétations obstrue l'orifice des trompes d'Eustache et rend le passage difficile entre le pharynx et l'oreille moyenne. On en a maints exemples chez les aviateurs : durant les brusques descentes en piqué qui engendrent de très fortes variations de pression, la communication ne se fait plus et ils deviennent sourds.

dala en latin signifie amande — elles sont logées sur les côtés du pharynx, chacune entre deux replis, les piliers. Elles adhèrent et sont plus ou moins cachées par ces piliers jusqu'à être presque invisibles. Dans certains cas, au contraire, elles sont protubérantes. Il arrive parfois qu'elles se touchent.

L'amygdale est entourée de vaisseaux : en haut la carotide interne, en bas la carotide externe et ses branches, l'artère palatine inférieure et les artères tonsillaires.

Des formations amygdaliennes réparties sur les parois du pharynx, retenons surtout l'*amygdale pharyngée*, située sur la paroi postérieure du pharynx, en arrière du voile du palais. C'est elle qui provoque, lorsqu'elle atteint une taille anormale, les *végétations adénoïdes* hypertrophiées.

L'ADÉNECTOMIE



Le faciès de l'enfant qui souffre de végétations est caractéristique : bouche ouverte, mâchoire tombante (à gauche). Les végétations se présentent sous un aspect spongieux (au centre). L'opération se fait à l'aide d'une curette tranchante (à droite). Le médecin introduit les végétations dans la fenêtre de l'instrument qu'il abaisse ensuite d'un mouvement sec (deuxième temps en pointillé). Pendant l'opération, l'usage de l'abaisse-langue est indispensable.

Les amygdales forment une barrière contre les microbes

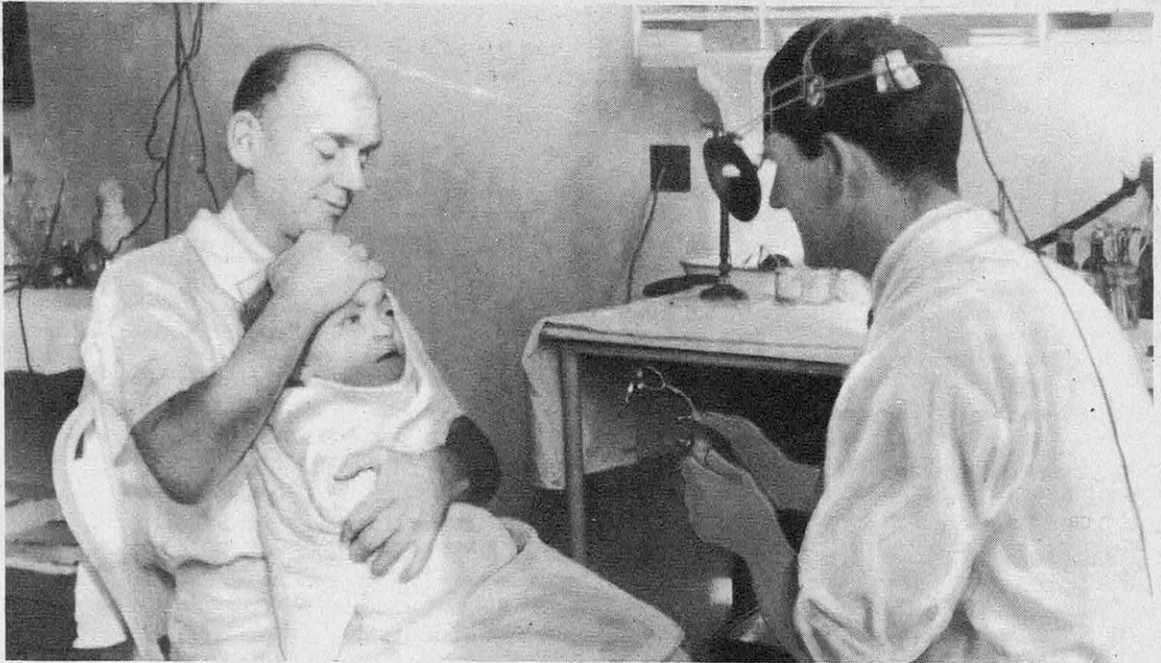
Les amygdales ne sont pas des productions anormales de l'organisme. Ce sont des organes dont on ne discute plus le rôle : elles forment une barrière contre les microbes. Dans la période de l'enfance elles sont comme un champ de bataille naturel sur lequel se développent des éléments de défense de notre organisme ; de précieuses immunités s'élaborent là. Il est donc utile de les conserver autant que possible. L'ablation ne sera donc jamais systématique. On n'y aura recours que lorsque les amygdales troublent sérieusement l'état général du malade, soit par malformation anatomique, soit par suite d'infections répétées. On distinguera d'ailleurs entre l'*amygdalectomie* (ablation des amygdales palatines) et l'*adénectomie* (ablation de l'amygdale pharyngée hypertrophiée sous forme de végétations). Le problème dans l'un et l'autre cas varie avec l'âge du sujet. Considérons successivement ces diverses périodes :

LE NOURRISSON

À l'examen, l'état de l'arrière-gorge décidera des mesures à prendre. Précisons aussitôt qu'à cet âge, l'ablation des amygdales n'est pas à envisager. Mais au fur et à mesure que les maladies de la première enfance sont mieux connues, les troubles dus aux végétations prennent de plus en plus d'importance. En ce dernier domaine, il est à conseiller d'enlever les végétations dans deux cas :

Quand elles forment un obstacle mécanique. C'est assez rare. On songe aux végétations lorsque le nourrisson est gêné pour téter parce que son nez est bouché ou lorsqu'il respire difficilement la nuit. S'il ne s'agit pas d'une malformation congénitale (la consultation d'un médecin spécialiste est indispensable), l'adénectomie rétablira la situation ;

Quand elles provoquent une infection. Le cas est beaucoup plus fréquent. Les diagnostics de localisation de toutes souffrances sont difficiles en ces premiers âges. Le plus souvent l'attention du médecin est attirée par le fait que l'enfant présente des signes d'otite. Récemment il a eu un gros rhume ; souvent il ronflait et son nez coulait. Le médecin constate que les tympans sont un peu anormaux. Lorsqu'il les incise, il s'en écoule du pus. L'incision du tympan semble avoir tout fait rentrer dans l'ordre. Ce n'est que provisoire. Bientôt la rechute s'annonce. L'examen de l'arrière-gorge ne peut que difficilement être complet à cet âge. Cependant, les mucosités qui tombent dans l'arrière-gorge, l'examen du nez au *speculum*, le toucher buccal aident à



L'opération des végétations, si bénigne soit-elle, est quand même spectaculaire et peut impressionner enfants et parents. Un aide tient l'enfant insensibilisé et pratiquement endormi sur ses genoux. Il lui maintiendra la tête pendant

que le médecin, muni d'un abaisse-langue (dans la main gauche) lui ôtera les végétations avec une curette tranchante. Pour un praticien habile c'est l'affaire d'une minute et l'opéré n'en gardera pratiquement aucun souvenir.

déterminer l'origine de l'otite : ce sont les végétations qui, par les trompes d'Eustache, ont propagé le mal.

Dans les trois premiers mois du nourrisson il s'agit généralement d'une poussée aiguë; elle survient surtout à la saison froide.

Hors de cet état de crise, le spécialiste procède à un curetage des végétations à la suite duquel l'écoulement tarit et l'état général s'améliore. Ainsi on ne risque plus de graves poussées d'entérite ou des complications redoutables telles que des otites suivies de méningites.

Certains spécialistes traitent l'inflammation par les rayons X. Il ne s'agit pas de détruire les végétations, mais d'en calmer l'inflammation par de petites doses répétées. Cette méthode, à condition de ne pas la généraliser, a ses avantages et peut être utilisée si on n'a pas, en enlevant les végétations, obtenu les résultats escomptés.

L'ENFANT

Enlever les végétations devient plus indiqué au fur et à mesure que l'enfant grandit parce que le diagnostic est plus facile, le pharynx plus large et les récidives moins fréquentes. La seule présence des végétations entraîne l'insuffisance respiratoire avec toutes ses séquelles.

Il est rare de rencontrer un enfant atteint de végétations dont le visage présente en même temps toutes les caractéristiques causées par

l'hypertrophie de l'amygdale pharyngée : mâchoire tombante, langue légèrement sortie, air hébété. Pourtant la plupart des malades gardent la bouche ouverte pendant le jour; ils respirent rarement par le nez; la nuit ils ronflent bruyamment, se mouchent avec difficulté; l'enfant avale ses sécrétions; il parle du nez, bégaye parfois et présente souvent des troubles auditifs.

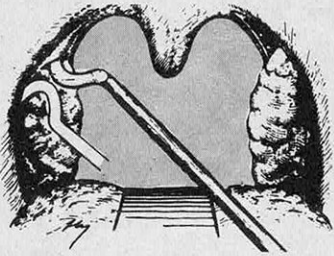
On décele les végétations par l'examen du nez et de l'arrière-gorge. Le toucher buccal est aussi un précieux élément d'information.

Surveillez vos enfants « distraits », ils ont, le plus souvent, des végétations

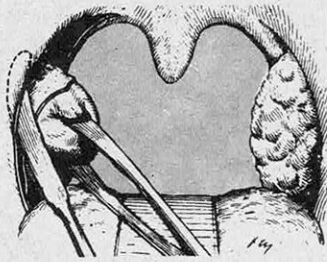
Fréquemment ces végétations hypertrophiées s'infecteront, provoquant des rhumes répétés, des poussées d'otite et une surdité progressive. Les parents doivent prendre particulièrement garde lorsque leurs enfants leur sembleront distraits. L'infection des végétations peut encore dégénérer en sinusites. Elle peut aussi se développer vers le bas, et la chute des sécrétions infectées provoquer des laryngites, des trachéites, des bronchites. On voit même là l'origine de maladies des ganglions, de la trachée et des bronches. Un tel foyer microbien est cause d'entérites et appendicites chroniques, d'albuminurie persistante, de néphrite et de rhumatismes chroniques.

L'ablation des végétations est une opération si bénigne, que le corps médical s'accorde sur

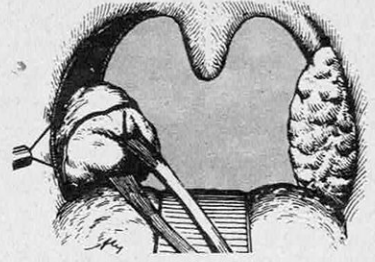
L'ABLATION DE L'AMYGDALE



Premier temps. Le chirurgien ayant mis à jour l'amygdale à l'aide d'une faux (à gauche), sectionne l'ogive (à droite) et le pôle supérieur est alors libéré.



Deuxième temps. A l'aide d'une spatule courbée le chirurgien abaisse l'amygdale qu'il peut saisir avec une pince. On voit ici qu'il commence à la dégager.



Troisième temps. L'amygdale étant maintenue avec la pince, le chirurgien l'entoure d'un nœud coulant (un fil d'acier très mince) et sectionne le pédicule.

la nécessité de la pratiquer sans hésitation durant la deuxième enfance. Eviter, en revanche, si possible, d'enlever les amygdales.

L'ablation des amygdales palatines est chaque jour plus discutée, ne serait-ce que par réaction contre une époque à peine révolue. L'accord est presque unanime : au cours de la vie, et surtout aux premiers âges, l'amygdale protège l'organisme de l'infection.

On ne doit pas enlever les amygdales avant l'âge de 4 ou 5 ans

Si l'on opère ce ne sera jamais avant que l'enfant ait quatre ou cinq ans. On évitera ainsi les récurrences car, chez un enfant très jeune, on laisse inévitablement en place du tissu amygdalien qui prolifère ensuite. Respecter les amygdales avant cet âge, c'est le meilleur moyen de n'avoir pas à y toucher par la suite. Les cas où l'opération est nécessaire sont restreints :

— *L'hypertrophie* est un cas douteux. Elle a donné lieu au maximum d'abus. La majorité des enfants possède de grosses amygdales qui, si l'on n'y touche pas, s'atrophient partiellement à la puberté. Si elles ne constituent pas une gêne évidente pour la déglutition ou la parole, il vaut mieux les laisser à l'enfant, puisque jusqu'ici elles le protègent sans inconvénient ;

— *Les angines à répétition* constituent pour

les praticiens actuels, l'indication principale. L'enfant qui, sans raison apparente, souffre d'angines, parfois compliquées d'otites ou d'affections qui descendent sur les voies respiratoires, a sûrement des amygdales en mauvais état. Si, de plus, les ganglions du cou subissent des poussées inflammatoires à chaque angine, il est indiqué d'opérer. Souvent les amygdales sont enflammées, c'est-à-dire truffées de cavités qui peuvent être remplies de pus, résultant de foyers microbiens virulents.

L'amygdalectomie ne prédispose pas à la poliomyélite, mais toute plaie opératoire est une porte d'entrée en saison d'épidémies.

On n'opère pas le sujet dont l'état général est déficient, l'hémophile ou celui atteint d'une maladie aiguë.

L'ADULTE

L'adulte souffre rarement des végétations. Après seize ou dix-sept ans elles s'atrophient et deviennent fibreuses. Parfois pourtant subsiste un reliquat de végétations autour des orifices des trompes d'Eustache.

On n'enlève les amygdales aux adultes que dans des cas déterminés

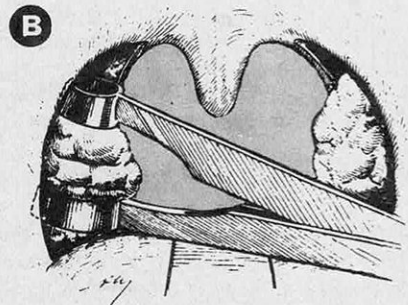
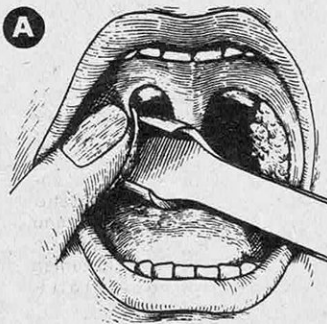
Chez l'adulte, enlever les amygdales devient une véritable dissection. Contrairement à une

A MÉTHODE DE SLUDER

La méthode de Sluder n'exige l'emploi que d'un seul instrument. Il comprend une fenêtre à guillotine pour l'amygdale et un couperet à dé clic.

B PAR LE MORCELLEMENT

Le morcellement des amygdales avec une pince à mâchoires est préconisé lorsque le malade aurait des difficultés à supporter l'opération.



opinion répandue, il n'y a pas de limite d'âge : les contre-indications pourtant augmentent avec l'âge (insuffisance hépatique, hypertension, insuffisance veineuse, tendance aux hémorragies).

On enlève les amygdales à tout malade qui vient d'avoir un phlegmon voisin des amygdales. On évitera ainsi la récurrence, parfois grave, surtout si elle est localisée vers le *pillier postérieur*. Bien entendu l'opération aura lieu à froid pour éviter les accidents dus à l'infection.

L'ablation est également indiquée lorsque l'amygdale est visiblement farcie de points blancs qui sont autant de cryptes, c'est-à-dire de petits abcès au contenu extrêmement septique. Parfois l'amygdale semble normale. Mais lors de l'opération on en voit sourdre du pus blanchâtre d'odeur nauséabonde.

Ces amygdales « cryptiques », infectées, peuvent être la cause de troubles infectieux à distance : rhumatismes et néphrites principalement.

Sans suivre l'exemple des Américains qui, arguant de ces infections à distance, enlèvent les amygdales au moindre prétexte, le praticien devra effectuer, avant l'opération, des tests en laboratoire. Le plus simple consistera à faire un prélèvement dans les cryptes des amygdales et à rechercher en laboratoire le streptocoque hémolytique, microbe extrêmement virulent.

Trois façons de traiter sans opérer

On peut traiter les amygdales cryptiques sans opération, de trois façons :

Les pointes de feu présentent l'inconvénient de cicatrifier les cavités sans les vider ;

La diathermo-coagulation consiste à introduire les deux mors d'une pince dans les cryptes. On fait alors passer un courant à haute fréquence qui réalise la coagulation. Les suites opératoires sont souvent très douloureuses. Au bout de quinze jours la cicatrisation est complète. En plusieurs séances, on détruit ainsi progressivement toutes les cryptes de l'amygdale. On a même proposé l'ablation complète de l'amygdale par cette méthode ;

La chirurgie peut aussi, sans enlever les amygdales, réunir les cryptes entre elles au moyen d'un bistouri en forme de faux, puis morceler les lambeaux ainsi détachés.

Ces divers procédés ne donnent pas la même sécurité que l'ablation totale. Ils sont surtout utiles lorsque l'âge, l'appréhension, ou l'état général du malade ne permettent pas l'opération complète.

Sur l'adulte l'ablation est une véritable opération

L'ablation des amygdales ou des végétations est une opération chirurgicale. La meilleure solution est d'y procéder à l'hôpital ou en cli-

nique avec, ensuite, une hospitalisation de cinq à six jours. Pour l'adulte d'ailleurs il ne peut être question d'un autre endroit : il est, en effet, exposé à des complications qui doivent être combattues sur le champ et par un personnel qualifié.

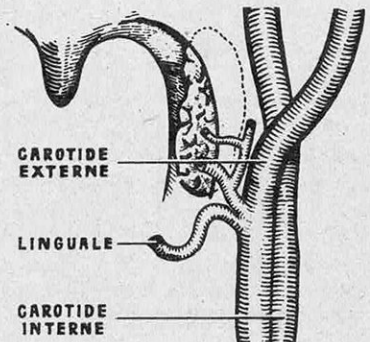
Pour l'enfant, le médecin peut préférer l'opération à domicile si les conditions de confort, de chauffage, d'éclairage et de propreté y sont assurées. Le choc émotionnel pour l'enfant est moindre. Les parents ne doivent, sous aucun prétexte, assister à l'opération qui requiert toutes les précautions habituelles : sujet à jeun, aseptie, anesthésie prudente. Des examens auront préalablement été pratiqués : calcul du temps de saignement et de coagulation, la recherche du sucre et de l'albumine dans les urines. Cuti-réaction au besoin, pour savoir si le malade est en état de supporter l'opération. On évitera ainsi d'opérer un diabétique ou un enfant en train de passer de la cuti-réaction négative à la cuti-réaction positive. A ces préparatifs d'ordre courant, on en ajoutera d'un ordre plus particulier : tels qu'un petit traitement préalable comportant des hémostatiques (calcium, extrait de plaquettes sanguines, vitamines K) et, bien entendu, la désinfection du nez et de la gorge.

Faut-il endormir ?

Avant deux ans, la majorité des spécialistes n'endorment que peu, ou même pas du tout. L'anesthésie fait courir, à cet âge, des risques sérieux pour éviter une douleur dont l'enfant ne se souviendra pas.

A partir de deux ans. — Il semble alors nécessaire d'anesthésier l'enfant pour lui éviter non seulement la souffrance, mais aussi un souvenir très douloureux. S'il s'agit d'une intervention de courte durée : l'inhalation de *chloroforme* ou *d'éther* présente des risques disproportionnés ; le *protoxyde d'azote* et le *cyclopropane* nécessitent un appareillage trop important. Les anesthésies par voies rectale ou intraveineuse sont trop longues et surtout difficiles à contrôler.

● Le seul danger que présente l'opération des amygdales, c'est le risque de sectionner une des nombreuses artères qui les entourent. Cette particularité rend indispensable un sérieux examen pré-opératoire.



SCIENCE ET VIE

Demeurent alors quatre procédés simples : le *chlorure d'éthyle*, le plus employé, à l'aide d'un masque. D'action rapide, il dure peu de temps ; le *bromure d'éthyle*, avec les mêmes avantages, procure une anesthésie douce et sans agitation ; le *trichloréthylène*, récemment introduit en France qui a peu d'inconvénient, mais l'anesthésie est cependant assez longue à obtenir ; le *vinéthène* enfin, mis au point il y a peu de temps en Grande-Bretagne, est remarquable : le malade s'endort facilement et se réveille dispos. On peut regretter qu'il ne soit pas encore utilisé en France.

On n'endort pas les adultes

L'adulte. — L'anesthésie générale est déconseillée : elle nécessite des doses beaucoup trop fortes. L'opération est assez longue ; on peut craindre la déglutition par les voies respiratoires de débris et de sang souillés qui risquent de causer des abcès du poumon. Le chirurgien se contente donc de badigeonner le pharynx avec un succédané de la cocaïne, puis d'infiltrer ensuite l'arrière-gorge avec une solution de novocaïne adrénalinée qui l'insensibilise.

Enlever les amygdales n'est plus une « opération téméraire »

Enlever les végétations à un nourrisson, est assez aisé. Un aide tient l'enfant. Le chirurgien abaisse la langue, introduit la curette en arrière de la luette en montant aussi haut que possible derrière le voile du palais. Il détache ensuite les végétations en appuyant fortement la curette contre la paroi du pharynx. La curette tranche les végétations qui tombent, soit sur l'abaisse-langue, ... soit dans le pharynx. Il se produit une hémorragie assez abondante, mais courte. On replace le nourrisson dans son berceau en lui posant la tête latéralement.

Chez l'enfant ou l'adulte, enlever les amygdales reste simple. Nous ne sommes plus à la fin du XIX^e siècle où Blandin considérait cette extirpation comme une « opération plus que téméraire » et où Nélaton déclarait : « Je vais faire l'opération qui me coûte le plus à exécuter, je vais essayer d'enlever deux amygdales ! »

Quel que soit le lieu de l'opération, elle joint aujourd'hui la précision à l'efficacité : le sujet, l'enfant endormi ou insensibilisé, le chirurgien a le choix entre plusieurs méthodes. S'il choisit de travailler avec des pinces spéciales, dite de Ruault ou de Taptos, il dégage d'abord l'amygdale de ses piliers avec l'aide d'un petit instrument tranchant en forme de faux. Ensuite, avec la pince, il saisit l'amygdale dans sa masse et l'arrache en la tordant. L'opération est répétée pour la seconde amygdale. S'il y a lieu, le chirurgien extrait enfin les végétations avec la curette comme il l'a fait pour le nourrisson.

On utilise encore, et de plus en plus, l'amygdalotome qui enlève l'amygdale d'un seul coup. Sans employer la faux, le chirurgien introduit la fenêtre de l'appareil derrière la première amygdale. Du doigt il fait pénétrer celle-ci dans la fenêtre, ferme ensuite la guillotine, qui n'est pas coupante, et appuie énergiquement pour écraser les vaisseaux. Par des mouvements de torsion et de traction, on extirpe l'amygdale emprisonnée en la détachant de l'autre main.

Il est bien plus long de décrire ces procédés que de les appliquer.

La convalescence

Les suites opératoires sont en général bénignes. En s'éveillant le malade vomit du sang. Rien de plus normal. Il doit garder le lit vingt-quatre heures, la chambre une dizaine de jours. Pour calmer la douleur on lui donne à sucer de petits morceaux de glace. L'alimentation sera liquide et froide les deux premiers jours, puis molle et pâteuse jusqu'au huitième en évitant les croûtes de pain et les purées qui râclent la gorge. Le médecin prescrit une purge le premier soir, pour faire écouler le sang dégluti, ainsi qu'un antihémorragique et un désinfectant pulmonaire.

Deux risques de complications : hémorragie, infection

Pour toute opération, on peut craindre des complications. On a vu le danger que présente la proximité des vaisseaux importants. S'ils sont atteints, l'hémorragie peut être immédiate, ou bien ne se produire que dans la journée qui la suit (d'où la nécessité, dans les opérations à domicile, d'une surveillance et d'une liaison rapide avec le spécialiste).

L'usage des antibiotiques a considérablement réduit les risques d'infection, mais la coexistence d'une otite est possible, surtout lorsqu'on enlève les végétations.

Les disciples d'Hippocrate enlevaient les amygdales avec leurs doigts

Il y a deux mille ans, Celse, disciple d'Hippocrate, enlevait les amygdales avec les doigts. C'est dire qu'il fallait que leur développement s'y prêtât.

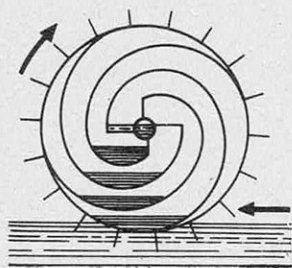
Aujourd'hui le rôle protecteur et immunisateur des amygdales apparaît chaque jour plus nettement aux médecins de l'enfance et aux spécialistes. Leur ablation, cessant d'être une tradition, n'est plus effectuée qu'en cas de nécessité absolue. et toujours à froid.

Cette optique nouvelle montre bien les progrès accomplis depuis trente ans : conserver les amygdales, organes utiles, est à présent le premier souci des spécialistes.

Docteur Jules Giès

LES LIVRES

IRRIGATIONS. — Améliorations agricoles, par P. Roley. — La recherche de la mise en valeur de territoires arides, comme d'ailleurs celle du maximum de rendement des cultures, pose immédiatement le problème de l'irrigation. Assez complexe, il dépend à la fois du Génie Civil et de l'Agronomie. Avant de l'aborder, il faut le définir et c'est à cette fin que ce volume débute par une large étude de l'hydrologie générale et souterraine et des principes physiologiques de l'irrigation. On y trouvera un exposé des ouvrages nécessaires



(prises et transport de l'eau), machines élévatrices rustiques (ci-contre un tympan mû par le courant même de l'eau à élever) et modernes, réservoirs d'eau, distribution, etc. Enfin il faut apprendre à irriguer pour obtenir les meilleurs résultats et c'est le but de la troisième partie du livre qui, écrit spécialement pour l'enseignement, doit cependant intéres-

ser tous ceux ayant à s'occuper des irrigations collectives et les agriculteurs qui recherchent le succès de leur entreprise. (J. B. Baillière et Fils, éd., 3 500 fr.).

LA PEAU, par Paul Blum. — Le caractère superficiel de la peau en fait méconnaître l'importance. En fait, elle est un organe d'une importance proportionnée à son poids : la peau d'un adulte de 75 kg peut peser, follicules pileux et glandes sébacées comprises, quelque 3 kg, alors que le foie ne pèse que 1 400 g. La peau remplit des offices multiples : protection, respiration, régulation thermique, sécrétions externes, mais aussi internes d'une hormone et d'histamine, etc. L'auteur étudie avec beaucoup de clarté et à la lumière des plus récentes recherches l'hygiène de la peau, comment on doit l'examiner, ses imperfections et troubles, les diagnostics qu'ils permettent et les soins qu'ils requièrent tant au point de vue médical qu'esthétique. (P.U.F., éd., 150 fr.)

SECRETS ET MYSTÈRES DU MONDE ANIMAL, par Chapman Pincher. — Est-ce d'une pérégrination ou d'une exploration qu'il s'agit dans cet univers à peine pressenti par le public où se meut et vit le frère inférieur ? De l'une et de l'autre, à la fois. L'auteur ne se soucie pas de l'ordre logique. Il saute d'un genre à l'autre. Mais que de richesses et de variété ! Pour son enchantement, le lecteur apprendra comment une abeille vole droit au but. Il apprendra qu'il existe 500 espèces de puces et que la puce du chien peut s'accoutumer à l'homme au point de vivre sur lui 234 jours avec les moyens du bord — l'expérience a été faite. Il n'ignorera plus rien de la curieuse hiérarchie qui règne dans un poulailler, saura à quoi une vache occupe sa journée, mesurera la valeur respective des intelligences de ses amis traditionnels, le chien et le chat, et enfin connaîtra non sans un petit chatouillement d'amour-propre qu'un chimpanzé d'un an vaut, pour l'intelligence, un enfant du même âge. Et, comme toutes ces démonstrations sont faites avec une

solide armature scientifique, elles n'en prennent que plus de sens et justifient la préface élogieuse de Jean Rostand. (Stock, 660 fr.)

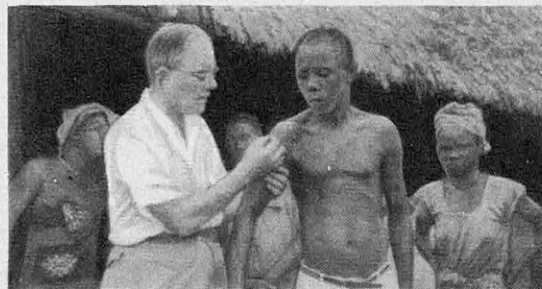
LE SOLEIL, par G. Bruhat. — Étoile naine sans grande particularité intéressante, le Soleil, pour l'astronome comme pour tout « Terrien », échappe à l'anonymat pour deux grandes raisons. C'est, d'abord, de lui que procèdent tous les phénomènes vitaux sur la Terre. C'est lui, d'autre part, qui met en quelque sorte à portée de la main de l'astronome une étoile qu'il est loisible d'étudier en détail.

Pour toutes ces raisons, l'étude du Soleil est un des plus passionnants chapitres de l'astronomie, dont c'est, juste retour des choses, un des chapitres les mieux connus.

Ce livre, d'un niveau assez élevé, quoique dépourvu d'appareil mathématique, est une mise au point très sérieuse de la question et retiendra particulièrement l'attention par les aperçus nouveaux qu'il offre concernant la loi de rotation du Soleil, les théories sur l'origine et la signification des taches et, surtout, concernant les relations existant entre l'activité solaire (éruption de la couronne et orages magnétiques) et les phénomènes terrestres (variations du temps, perturbations des transmissions radio-électriques, etc.). (Presses Universitaires de France, éd., 800 fr.)

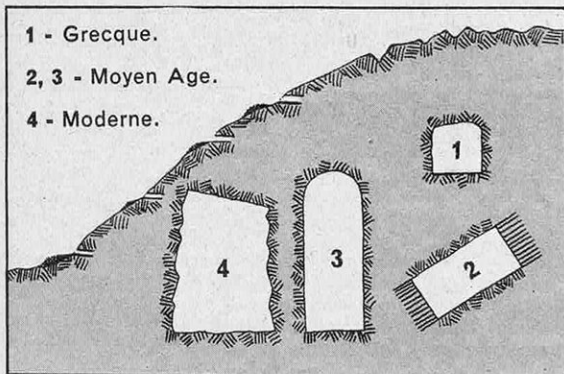
LES POSTES A GALÈNE MODERNES, par G. Mouseron. — Les premiers en date des récepteurs radio restent instructifs à construire. Un guide dans le choix du schéma et dans sa réalisation. (Technique et Vulgarisation, éd., 225 fr.)

BOLAHUN, DIX ANS DE MÉDECINE AU LIBÉRIA, par Werner Junge. — Médecin-chirurgien, l'auteur engagé par contrat pour soigner les noirs du Libéria, s'est attaché à les comprendre. En dehors du travail de l'hôpital, il est allé avec son équipe volante, très loin dans l'intérieur combattre les épidémies, la lèpre et la variole (ci-dessous la vaccination). Les sorciers lui ont ouvert, comme à un confrère, l'accès du mystérieux « buisson sacré », où les jeunes, en une longue retraite de six ans, se préparent à devenir des membres conscients de la tribu. Werner Junge au cours de ses aventures a rencontré le Président du Libéria, vu le crocodile centenaire sorti du fleuve pour rendre la justice, assisté au dramatique démasquage d'une ligue d'hommes-panthères. Bien d'autres sujets encore font l'objet d'études passionnantes : les sorciers, la musique, la danse, etc. Un document de premier ordre rédigé avec beaucoup de verve. (Grasset, éd., 630 fr.)



RECHERCHE ET ÉTUDE ÉCONOMIQUE DES GITES MÉTALLIFÈRES, par L. Thiébaud.

— Supposant acquises les données les plus utiles, l'auteur a par contre développé les éléments indispensables pour guider le jeune ingénieur. Dans une première partie, après un historique de la prospection (ci-dessous galeries de l'époque grecque et moderne et dispositions d'anciens travaux), on trouvera l'exposé de la méthode de recherches par l'étude des alluvions, de procédés chimiques simples d'analyse pouvant être mis en œuvre sous la tente, une étude de l'évaluation d'un gisement et de la concentration des minerais, puis l'estimation du prix de revient. La deuxième partie permet à l'ingénieur de se documenter sur un métal quelconque. Enfin les conditions de travail sont étudiées en détail, de même que la vie des Européens sous les tropiques (Ch. Béranger, éd., 8 400 fr.).



CE QU'IL FAUT SAVOIR DE L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE, par P. Hémardinquer.

— Les procédés d'enregistrement et de reproduction magnétiques des sons peuvent être adaptés, en dehors de l'électro-acoustique, à de nombreuses applications industrielles, techniques et scientifiques, voire militaires ou médicales. Cet ouvrage contient toutes les précisions utiles sur la technique récente des différents procédés d'inscription sur fil, ruban, disque, ou feuilles magnétiques et sur le fonctionnement des modèles d'appareils de toutes catégories, simples ou spécialisés. Il offre, enfin, des indications détaillées sur les applications les plus intéressantes et les plus diverses que l'on peut envisager. (Imp. Tech., éd., 495 fr.)

LOUIS DE BROGLIE, PHYSICIEN ET PENSEUR.

— Il y a un an, le grand Français Prix Nobel Louis de Broglie fêtait son soixantième anniversaire. C'est à cette occasion qu'a été décidée la publication d'un volume d'hommages des plus grands savants du monde entier. Nombreuses furent les réponses et, on le conçoit, toute banalité en fut exclue. C'est ainsi, qu'après une « Reconnaissance à Louis de Broglie » de Georges Duhamel, onze auteurs, à la tête desquels figure Albert Einstein, traitent de l'interprétation de la mécanique ondulatoire ; cinq de cette science proprement dite ; dix de ses applications ; cinq de la théorie de la lumière et des particules élémentaires ; neuf ont adressé des mémoires divers ; quatre ont écrit des articles biographiques. Ainsi, des hommes comme Einstein, Pauli, Max Born, Alexandre Dauvillier, Joliot-Curie, Sir George Thomson, J. J. Trillat, Yukawa, Brillouin, Jean Thibaud, Maurice de Broglie, etc. ont pu montrer, chacun dans son domaine, la portée de l'œuvre féconde de Louis de Broglie physicien

et penseur. Et c'est notamment dans son autobiographie que le savant montre combien son esprit s'éleva et conçut, bien au-dessus de l'appareil mathématique qui demeure pour lui un moyen. (Albin Michel, éd., 835 fr.).

L'ÉBÉNISTE, par F. Débat. — Si les progrès de l'outillage mécanique, les changements successifs à ordre esthétique, les exigences de la production ont modifié les méthodes, l'étude de cet outillage, la technique rationnelle et normale des éléments de construction restent toujours à la base de la profession. Le bois, comme matériau de construction dans l'ameublement, reste soumis à des lois immuables et définies. Les jeunes ouvriers consulteront avec profit cet ouvrage qui sera pour eux une grammaire, après leur avoir appris ce qu'il faut savoir du bois et de ses qualités. L'artisan, le dessinateur y apprendront la technique indispensable. Les professeurs eux-mêmes trouveront dans ces pages des solutions expliquées par un homme du métier (Eyrolles, éd., 680 fr.).

GIBIERS ET NUISIBLES, SOUVENIR D'UN GARDE-CHASSE, par Eugène Goussard.

— Un livre écrit très simplement, non de récits ou de technique de chasse, mais d'observations précises, d'abord sur les ennemis du gibier, depuis les animaux nuisibles jusqu'à l'homme (braconnage sous toutes ses formes), ensuite sur le gibier lui-même. Elevage, préparation des chasses, le tout sous forme d'histoires vécues. Un chapitre sur ces à-côtés de la chasse, furets, chiens, arbres morts, tableau de destruction de nuisibles sur les chasses gardées par l'auteur, effets de réfraction de la lumière, baux de chasse, rapports entre propriétaires et fermiers, entre maîtres et gardes termine ce livre facile à lire et intéressant (Toison d'Or, éd., 450 fr.).

LA MÉCANIQUE DU VOL, par A. C. Kermodé.

— Rendre accessible à tous ceux qui sont avides de s'instruire sans cependant escamoter la difficulté, tel est le but de vraie vulgarisation que s'est fixé l'auteur. Un rappel très élémentaire des principes de la mécanique était évidemment indispensable : il est fort bien traité et suivi de l'étude de l'air et de son écoulement le long des parois, non moins nécessaire. Surfaces portantes, traction ou poussée par les différents modes de propulsion, vol en palier, plané, atterrissage, performances, stabilité sont successivement exposés, avant un chapitre sur les grandes vitesses et le mur du son et une interview imaginée où, en plein vol, doué de la parole, l'avion fait connaître ses réactions aux manœuvres d'un jeune pilote. Des appendices, problèmes et réponses terminent cet ouvrage instructif (Eyrolles, éd., 2 500 fr.).

ÉLECTRICITÉ AUTOMOBILE, par Georges Couderc.

— Depuis les générateurs d'énergie électrique jusqu'aux récepteurs, en passant par les appareils de manœuvre, de mesure, de sécurité et de contrôle, l'automobile moderne constitue une véritable petite centrale qui assure à la fois la propulsion (allumage), la sécurité (phares), le confort (éclairage interne, allume-cigares, etc.). Ce livre, destiné surtout aux élèves des écoles techniques et aux artisans, intéressera aussi l'utilisateur qui veut être capable de se tirer d'affaire sur la route en cas de panne. La batterie d'accumulateurs, l'éclairage, les appareils de contrôle et de confort, l'allumage, les dynamos, les démarreurs, l'installation générale, la boîte de vitesse électromagnétique, les avertisseurs, la signalisation, la réparation, la recherche des pannes y sont traités à la fois des points de vue théorique et pratique (J. B. Baillière et Fils, 1 000 fr.).

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

LA VIE DE LA SCIENCE

AVIATION

Le monopole de l'or. — L'une des grandes compagnies sud-africaines, la Pan African Airways, a pratiquement monopolisé le transport de l'or entre Johannesburg et l'Europe. Utilisant des Avro Tudor et des Douglas Dakota, elle pratique des cours tellement bas qu'elle a « raflé » presque toutes les expéditions de fret... même celles des cerceaux !

C'est ainsi que, récemment, un avion des PAA — ne pas confondre avec la Compagnie américaine — transporta, en plus de ses passagers, le corps d'un technicien de la Metro Goldwyn Mayer, décédé pendant le tournage d'un film en Afrique. La bière était dissimulée aux yeux des passagers par un revêtement de lingots d'or !

Une prise de courant et c'est tout ! — Le Skysweeper, le premier canon antiaérien entièrement automatique, réalisé aux États-Unis, vient d'être retiré de la liste secrète.

Cette nouvelle arme qui, avec sa commande radar et son calculateur de tir, est portée par un seul affût, a été étudiée pour répondre aux attaques à basse altitude des avions rapides.

Le tube de 75 mm à chargement automatique tire 45 obus à fusée de proximité par minute. Le radar peut détecter un avion à 24 km de distance de nuit, dans le brouillard et dans les nuages et le suivre sur toute sa route pendant que le calculateur détermine automatiquement sa vitesse, sa trajectoire, sa distance et en extrapole, c'est-à-dire en déduit, sa position future.

Une commande à servo-moteur pointe constamment la pièce sur le but.

Le groupe qui peut être transporté par un seul avion pèse 10 t et sa précision est parfaite jus-

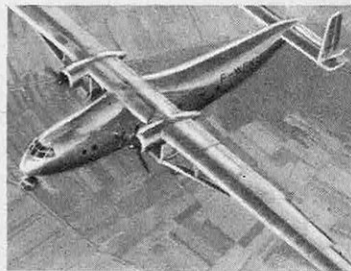
qu'à une portée de 6 km. Le seul rôle de l'homme consiste à déclencher le tir !

L'avion valet de ferme. — Après l'avion sanitaire, l'avion photographique, l'avion pour la publicité, voici l'avion valet de ferme !

Aux États-Unis l'an passé, des avions légers ont volé plus de 700 000 heures pour des travaux agricoles !

Trente-six avions ont transporté des ampoules d'insémination artificielle, soixante ont emmené des poussins et une centaine d'autres ont tenté de provoquer la pluie !

Mais ce ne sont pas les seuls travaux singuliers à porter à l'actif des « valets de ferme ». D'après Aircraft at Work, un ouvrage de la Civil Aeronautics Administration, d'autres appareils ont secoué les cerisiers, effeuillé les cotonniers, chassé les oiseaux au-dessus des rizières et, même, brassé les couches d'air froid pour réduire les menaces de gel !



Les Américains découvrent le H D-32. — A la dernière présentation du matériel français au terrain de Villaroche, la silhouette caractéristique du Hurel-Dubois a attiré l'attention du général Ridgway et du secrétaire d'Etat américain de l'Air. Il s'agit en effet pour eux de trouver un remplaçant au fameux D C-3 qui fut l'appareil de transport omni-

bus de la dernière guerre. Or le H D-32 présente de sérieux avantages sur le D C-3 lui-même : il décolle et atterrit plus court avec un tonnage supérieur et, pour une vitesse de croisière comparable, le prix de revient de son exploitation est de 46 à 73 % moins cher.

Auto... Vole ! — Les automobilistes n'aiment guère se séparer de leur voiture. Même quand ils ont à effectuer une traversée maritime, même quand cette traversée est faite par air... C'est au moins la conclusion que l'on peut tirer d'une statistique récemment publiée par les Silver City Airways.

Cette Compagnie, on le sait sans doute, assure avec des bimoteurs Bristol Freighter des services de ferry-véhicules avec leurs passagers — entre l'Angleterre et la France.

Or, si en janvier-février 1952 les Silver City Airways avaient transporté 507 autos, elle a porté ce nombre pour la même période de 1953 à 3 719 ! soit une augmentation de 633 %.

Pour une seule semaine du mois de février, la dernière, le coefficient d'augmentation a été de 879 %.

... et le seul problème pour la compagnie britannique est celui de son parc aérien !

MÉDECINE

Qu'ont pu penser les pharmaciens ? — A l'occasion de l'empoisonnement par le gardénal d'un enfant de Nice, la grande Presse et même la Radio ont fait une publicité intempestive en faveur d'un nouveau médicament italien, qu'elles disaient particulièrement rare en France : la picrotoxine. Or, ce médicament existe normalement dans tous les hôpitaux de l'As-

sistance Publique à Paris. La microtoxine, médicament so-disant récemment découvert par les Italiens, figure au Codex français depuis... 1908.

Une maladie des professions libérales. — L'infarctus du myocarde consiste dans la nécrose d'une partie plus ou moins étendue des tissus du cœur par oblitération d'une artère coronaire (artère nourricière de cet organe). G. Giraud, H. Latour, A. Levy et P. Puech de Montpellier, à propos de 25 cas récents d'infarctus du myocarde, ont pu faire toute une série d'observations du plus vif intérêt.

C'est surtout chez l'homme qu'on constate l'infarctus; pourtant la proportion des cas chez les femmes, qui était d'un cinquième, a tendance à s'accroître depuis qu'on connaît mieux les formes latentes ou aberrantes de la maladie qui sont aussi fréquentes dans les deux sexes. La plupart des accidents imputables à l'infarctus se manifestent dans 4 cas sur 5 après la cinquantaine. Le pourcentage des intellectuels que cette maladie frappe est élevé puisqu'il atteint 1 sur 5 dans les hôpitaux, où les professions libérales sont loin d'être représentées dans la même proportion.

Une greffe sans précédent. — M. Vasconcellos de São Paulo (Brésil) vient de réussir, pour la première fois dans le monde, une greffe de trachée chez une femme de soixante-deux ans, atteinte d'un cancer récidivant deux ans après un premier traitement local. La trachée a été enlevée dans sa presque totalité. On a mis à la place une greffe d'aorte conservée. Un fil métallique en spirale assure la rigidité indispensable du nouveau conduit trachéal.

Les suites opératoires ont été normales.

Les ultrasons ne sont pas sans danger. — Les appareils à ultrasons, destinés à l'usage médical et aux traitements, sont mis dans le commerce sans qu'aucun texte officiel en régleme la vente. Aucune norme obligatoire n'en définit les caractéristiques et on n'a même pas prescrit que tous les appareils fabriqués par une même firme devraient être étalonnés avec précision.

L'emploi des ultrasons en thérapeutique n'est pourtant pas sans danger. A les appliquer inconsiderement sur les membres, on ne risque guère que des brûlures plus ou moins fortes. En revanche, au niveau de la région du cou, l'application d'ultrasons peut agir fâcheusement sur le centre carotidien régulateur de la tension artérielle. Il en est de même au niveau de la région lombaire où on risque de détruire certaines catégories de cellules importantes des surrénales.

Chacun de nous a sa « bonne » oreille. — Le docteur Tomatis, de Paris, a mis en évidence des notions particulièrement importantes pour l'éducation et la rééducation de la voix. Il a montré qu'il existait une oreille directrice, toujours la droite chez les droitiers, et la gauche pour les gauchers. La voix est influencée par les modifications qui peuvent survenir au niveau de cette oreille. En la bouchant, un chanteur chante faux. C'est toujours sur elle que se localise un bruit susceptible d'être perçu par les deux oreilles. C'est elle enfin qu'on peut appeler « musicale », puisqu'elle est seule à permettre l'émission par la voix d'un son juste et de belle qualité.

Partant de ces constatations originales, le docteur Tomatis a obtenu des résurrections inespérées chez des chanteurs qui avaient perdu leur voix, notamment à la suite d'otite ou d'une surdité ayant affecté, à leur insu, leur oreille directrice.

CHEMINS DE FER

Une faucheuse sur rails.

— M. Maurice Maître, conducteur de draine à la S.N.C.F. dans la Gironde, a imaginé et construit un appareil capable de débroussailler les talus des chemins de fer.

Une plaque tournante de 2 m de diamètre, installée sur une

remorque de draine, permet d'orienter un bras, qui porte l'élément coupant capable de trancher herbes, buissons et arbustes jusqu'à 2,5 m du rail extérieur.

Une commande électrique assure le relevage du porte-lames, le déplacement longitudinal et vertical du bras. Ces divers mouvements peuvent s'effectuer assez vite pour qu'il soit possible d'éviter, par exemple, les poteaux télégraphiques. Contre les obstacles imprévus, l'engin est protégé par des débrayages automatiques. La manœuvre de cet appareil, qui avance normalement à la vitesse d'un homme au pas, nécessite trois employés, non compris le conducteur de la draine.



RADIO

Du sommet au pied de la tour Eiffel. — L'émetteur 819 lignes, d'une puissance de 5 kW, situé au sommet de la Tour sera, dans quelques mois, remplacé par un émetteur de 20 kW. Comme l'étroite cabine actuelle ne peut loger les nouveaux équipements assez encombrants ni en supporter le poids, l'émetteur sera installé dans le sous-sol du pilier sud de la Tour, à côté de l'émetteur 441 lignes.

Toutefois l'inconvénient de cette solution est qu'il faudra recourir à un câble co-axial pour relier l'émetteur (étage de puissance) à l'antenne qui reste au sommet de la Tour. Ce câble de 320 m de longueur devra être d'un seul morceau; car tout raccord entraînerait des variations de caractéristiques et en particulier d'impédance. Son poids sera d'environ cinq tonnes (on prévoit un véhicule spécial pour le transporter), des treuils seront échelonnés le long de

l'édifice pour le hisser. Son prix atteindra vraisemblablement une quarantaine de millions de francs.

Malgré une perte dans le câble évaluée à environ 30 %, le gain de puissance dû à la nouvelle installation assurera aux émissions une portée plus grande et des conditions de réception plus confortables (une antenne intérieure suffira dans de nombreux cas).

Parmi ceux qui salueront cette innovation, les premiers seront les techniciens chargés de la manœuvre et de la surveillance du poste. Désormais, ils ne seront plus obligés de monter à pied, par tous les temps, du premier au troisième étage de la Tour, durant les mois où l'ascenseur ne fonctionne que jusqu'au premier étage !

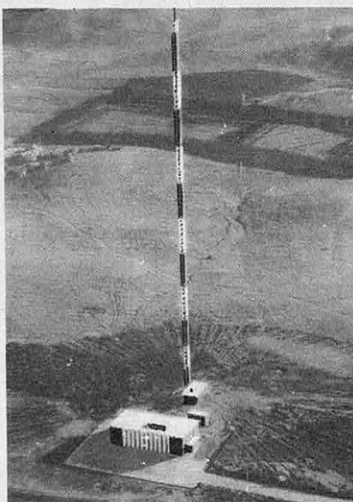
Une longueur d'ondes, un programme. — Les stations émettrices de radio seraient, en cas de conflit, des guides excellents pour les avions attaquants. On se souvient que, durant la guerre, pendant les alertes, ces stations interrompaient leurs émissions.

Mais ce silence peut avoir de graves inconvénients, aussi vient-on, aux États-Unis, de mettre au point un nouveau système qui permettrait aux stations de continuer à émettre pendant un assaut ennemi. Ce nouveau système, baptisé Conelrad (Control of Electromagnetic Radio) est le suivant : en cas d'alerte, toutes les stations d'émission se mettront immédiatement à émettre sur une seule fréquence, soit 640, soit 1 240 kilocycles. Elles réduiront leur puissance à 10 000 W, cesseront d'émettre leurs signaux d'identification et diffuseront un programme unique de communiqués officiels qu'elles recevront, par fil, d'une station centrale.

Les auditeurs pourront entendre leur programme, mais les bombardiers ennemis, recevant de toutes les directions les mêmes signaux, ne pourront repérer aucun objectif.

Les essais ont été extrêmement satisfaisants et plus de 1 000 stations, des 5 000 que comptent les États-Unis, ont

déjà adhéré au Conelrad. Il leur en a coûté 1 500 000 dollars !



Tanger s'adresse à tous les peuples. — Le poste « Radio International » de Tanger fonctionne depuis un mois avec un émetteur ultramoderne de 50 kW : ses émissions en français, arabe, espagnol et anglais sont désormais entendues sur la fréquence de 1.232 kc/s (longueur d'onde 242,61 m) de Saint-Pierre de Miquelon au Cap de Bonne-Espérance.

Au point de vue technique, le refroidissement des lampes est assuré par un courant d'air au lieu du système habituel par eau ; les filaments des grandes lampes sont en tungstène recouvert de thorium et la modulation se fait sur les plaques des étages 3 et 4 de la chaîne haute fréquence.

L'antenne, de construction tangeroise, n'a pas moins de 125 m de haut pour une section relativement minime de 1,5 m sur 1,5 m.

CINÉMA

Un film sur l'hibernation artificielle. — Au cours de cette semaine d'information, MM. J. Cahn et J.M. Melon ont présenté pour la première fois un film de 140 m en couleurs : *Le cœur sous hibernation artificielle*, réalisation du Centre médico-chirurgical cardiovasculaire de la Pitié.

Dans ce film, les auteurs exposent la technique et les

résultats des mesures de pressions intracardiaques effectuées sur un chien au cours de l'hypothermie réalisée sous hibernation artificielle. Sur un deuxième animal, ils mettent en évidence la résistance du cœur à des clampages prolongés de l'aorte et de l'artère pulmonaire. (On appelle clampage l'interruption de la circulation effectuée au moyen de pinces — ou clamps — placées sur les vaisseaux). Enfin, sur un troisième chien ils montrent les possibilités qu'offre l'hibernation artificielle en chirurgie cardiaque : ouverture et fermeture du ventricule gauche après 25 mn de clampage de l'artère pulmonaire et du pédicule pulmonaire gauche, alors que dans des conditions normales le cœur du chien ne résiste pas à 5 mn de clampage.

INDUSTRIE

Du carburant synthétique au pays de l'or. — Quand les travaux de construction en cours seront achevés, l'usine sud-africaine Sasol sera la plus importante du monde pour la fabrication du carburant synthétique à partir du charbon.

La mine de Sigma, qui sera en mesure d'assurer une extraction annuelle de 2 millions de tonnes pendant au moins cent ans, possédera deux puits verticaux et un oblique. Par ce dernier, le charbon extrait sera amené jusqu'à la fabrique de carburant synthétique, au moyen d'un tapis roulant de plus de 2 km de long.

Une ville a déjà surgi du sol : Sasolburg, qui abritera dans peu de temps 10 000 à 12 000 habitants là où, il y a encore un an, on aurait vainement cherché le moindre vestige de vie humaine.

Sa planification a été très étudiée ; c'est ainsi que l'emplacement des écoles a été choisi de façon que les élèves n'aient à traverser aucune artère à grande circulation pour se rendre de leur domicile à l'école.

De la fourrure artificielle. — Une nouvelle fibre qui a nom « Dynel » marque un point dans la lutte qui bouleverse aujourd'hui

d'hui l'industrie textile et qui oppose le synthétique au naturel : elle donne des vêtements de travail et, en particulier, des combinaisons de mineurs dont les qualités mécaniques sont aussi bonnes que la résistance aux produits caustiques, aux mites et aux champignons. L'entretien des vêtements des mineurs, le plus souvent assumé par l'entreprise, est grandement facilité, car ils peuvent être traités par des solvants énergiques.

Ce même Dynel permet d'imiter la fourrure de moutons. Une autre fibre, l'Acrylan, donne du castor artificiel. Mais une fourrure synthétique est déjà utilisée sur une grande échelle : en partant du nylon qu'elle créa, la Société Du Pont de Nemours a réalisé des doublures de manteaux qui ont fait l'objet de marchés avec l'armée américaine pour les forces de l'Arctique. Le grand avantage de ces fibres est de résister aux basses températures.

MODÉLISME

Jouets utiles. — Les jeunes élèves de l'école primaire de la rue Bloch, à Lyon (photo ci-dessous) posent avec un bon sourire devant l'installation ferroviaire modèle réduit qu'ils ont réalisée sous la direction de leur maître, M. Sauter. Ils peuvent être fiers de leur œuvre : 50 m de voie simple, avec alimentation par rail central, trois gares,



quinze aiguillages à commande électromagnétique, un matériel roulant comprenant une 231-G et une quarantaine de wagons. Le tout construit avec les moyens du bord, la récupération de vieux

matériaux et de l'ingéniosité. L'école primaire du Moulin à Vent, près de Vénissieux (instituteur M. Fosse), possède de son côté un circuit de 22 m au 1/83 qui occupe, dans plusieurs caves, une surface de 20 m².

En construisant ces modèles réduits, ces écoliers-cheminots ont développé leur habileté manuelle et leurs connaissances techniques.

AGRICULTURE

Mangez des pommes de terre, mais sachez les choisir.

— Beaucoup de pommes de terre de la récolte 1952 avaient un goût que les consommateurs n'ont pas apprécié. C'est paraît-il, la faute de la sécheresse comme de certains engrais et insecticides utilisés inconsidérément. Des composés comme l'H. C. H. (hexachlorocyclohexane) sont à proscrire et même le lindane (isomère gamma de l'H. C. H.) doit être employé avec prudence.

Le choix des espèces, aussi important pour le goût, va devenir plus facile : émus de la défaillance où tombait leur produit (diminution de la consommation 12,5 %, par rapport à l'avant-guerre), les producteurs vont se décider à le vendre sous garantie dans des emballages spéciaux. On aura donc bientôt, en sacs plombés de 5 et 10 kg, l'Esterlingen, la Saucisse, la Viola, l'Industrie, la Bintje, la BF 15, la Rosa et la Belle de Fontenay — huit espèces retenues sur 70.

Un conseil enfin pour éviter les taches noirâtres à la cuisson : ajouter à l'eau un produit comme l'acide citrique ou tartrique.

ÉDUCATION

Avec 20 000 francs sur les routes du monde. — Zellidja, c'est le nom d'une mine de plomb. Découverte en 1925 dans le Maroc oriental, près d'Oudja par l'architecte M. Jean Walter, elle est devenue une des plus importantes du monde, et, à ses côtés, une véritable ville s'est constituée (cliché ci-dessus).

La Fondation Nationale des bourses de voyage et d'étude de Zellidja, est une œuvre créée par M. Walter. Un vaste concours organisé dans tous les lycées et collèges permet de sélectionner chaque année deux à trois cents jeunes gens parmi les élèves des classes préparatoires au baccalauréat. Chacun d'eux reçoit une indemnité de 20 000 francs et il part pour un voyage solitaire d'un mois au minimum. Il choisit un pays, l'objet de l'étude, ses moyens de transport et d'existence ; il prend ses risques.



Pour tous ces garçons c'est une aventure merveilleuse et plusieurs, dans ces voyages, ont vu se dessiner leur vocation. Les anecdotes pittoresques abondent, par exemple, celle de ce jeune Français tombant dans un État Américain au moment de la campagne électorale et qui accompagne le Gouverneur dans sa tournée. Certains travaillent à la moisson, à décharger les harengs ; tous, avec leur mince viatique, réalisent des tours de force.

Au retour, chacun fait un rapport aussi documenté et illustré que possible sur son voyage. Chaque année une quarantaine de ces rapports (souvent très artistiquement présentés) sont primés au Concours Général et leurs auteurs reçoivent une bourse pour un deuxième voyage.

Depuis 1930, deux mille boursiers de Zellidja ont rayonné à travers la France, dans les quatre continents et jusqu'au cercle polaire. Ils sont rentrés chez eux enrichis d'expérience humaine, formés à l'école la meilleure, celle de la vie.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 6

CONSTRUCTION D'AEROMODELES. Guillemard J. Historique. Classification des modèles réduits. L'outillage. Les matériaux. La construction. Recouvrement, enduits, peintures et vernis. Réglages et essais en vol. Conclusion. Que construire ? 95 p., 13,5 x 21, 120 fig., 1953..... **300 »**

IRRIGATIONS. Rolley P. Améliorations agricoles. Les principes de l'irrigation. Hydrologie : Précipitations atmosphériques. Partage des eaux météoriques. L'eau en agriculture : Besoin en eau des plantes cultivées. Etude des sols au point de vue de l'irrigation. Organisation générale de l'irrigation. Ouvrages nécessaires à l'irrigation : Prises en rivière. Transport de l'eau sur les lieux d'utilisation. Théorie du captage des nappes. Machines élévatoires. Réservoirs d'irrigation. Répartition, distribution, mesure des eaux d'irrigation. Technique et pratique des irrigations : Méthodes d'irrigation. Irrigation par submersion. Irrigation par aspersion. Irrigation avec des eaux d'égout. Etude économique des irrigations. Principales cultures irriguées. 480 p., 16,5 x 25,5, 227 fig., 69 tabl., 1953..... **3 500 »**

CONVERTISSEURS DE COUPLE, TRANSMISSIONS AUTOMATIQUES. Heldt. P.M. (traduit de l'anglais). Embrayages à friction. Embrayages automatiques. Coupleurs et embrayages hydrocinétiques et électriques. Accouplements à roue libre. Notions sur les engrenages. Boîtes de vitesses à baladeurs, trains épicycloïdaux. Transmissions électriques, hydrostatiques. Convertisseurs hydrocinétiques de couple. Transmissions différentielles. Transmissions par inertie et à course variable. Transmissions discontinues à commande automatique. Transmissions pneumatiques. Boîtes de vitesse pour véhicules divers. 524 p., 16 x 25, 300 fig. et un hors-texte. Relié toile, 1953..... **3 820 »**

VOTRE VESPA. Description. Conseils pratiques. Quelques dépannages. Plan de graissage. Outillage spécial. Jeux et tolérances. Remorque pour Vespa. Liste des Vespa-Clubs. Liste des agents Vespa. Immatriculations. Carnet de route. 76 p., 14 x 18, nombreuses figures, plans et dépliants, 1953, cartonné..... **450 »**

VOTRE LAMBRETTA. Description. Conseils pratiques. Quelques dépannages. Graissage. Différenciation des divers types. Equipement électrique. Jeux et tolérances. Liste des agents Lambretta. 80 p., 14 x 18, nombreuses figures, plans et dépliants, 1953, cartonné..... **450 »**

COURS DE MONTAGE ET D'ENTRETIEN DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES. Bonnet F. et Jargaix E. Phénomènes physiques se rapportant aux installations frigorifiques. Principes de fonctionnement des machines frigorifiques. Organes constructifs. Organes constructifs d'une installation frigorifique. Montage des installations automatiques. Applications du froid. Electricité. Comment se construit un bon matériel frigorifique. 668 p., 14,5 x 22, 519 fig., relié, 2^e éd., revue et augmentée, 1953..... **2 400 »**

LA PHOTO-ELECTRICITE ET SES APPLICATIONS. Zworykin V. K. et Ramberg E. G. (traduit de l'américain). Introduction historique. Théorie générale. Surfaces photo-émisives. Matériaux et appareils servant à la fabrication des cellules photo-émisives. Méthodes générales de fabrication des cellules photo-électriques. La cellule à vide. La cellule à gaz. Le multiplicateur d'électrons. Le tube à image. Cellules photo-conductrices. Cellules photovoltaïques. Circuits relatifs aux cellules photo-émisives et amplification de leurs courants. Mesure de courants photo-électriques faibles. Appareils de mesure photo-électriques. Les cellules photo-électriques et la reproduction des sons. Les cellules dans la transmission des images. Tubes de prise de vues photosensibles en télévision. Signalisation par faisceau lumineux et détection de l'infrarouge. Applications diverses de la photo-électricité. Les cellules photo-électriques dans l'avenir. 464 p., 16 x 25, 389 fig. Relié toile, 1953..... **4 250 »**

NOUVEAU TRAITE DE BISCUITERIE ET DE PATISSERIE INDUSTRIELLES. Grosspierre Th. Matières premières employées dans la fabrication des biscuits et dans la pâtisserie industrielle. Présentation et description du matériel moderne employé en biscuiterie. Matériel moderne utilisé en biscuiterie industrielle. Formules de fabrication. 281 p., 15,5 x 24, 1953, relié..... **2 200 »**

LES BARRAGES EN TERRE COMPACTE. Post G. et Londe P. Pratiques américaines. Etude des terres : compactage, tassement, perméabilité, résistance au cisaillement, identification des terres. Le projet : submersion et érosion, infiltrations, stabilité. Les fondations. Le chantier. 180 p., 17,5 x 27, 64 fig., pl. tabl. et dépliants, 1953..... **2 950 »**

COURS DE MACHINES AUXILIAIRES DE COQUE. Cauquil A. Machines frigorifiques. Appareils de mouillage. Appareils à gouverner. Dynamos. Appareils divers. (Elèves officiers mécaniciens marine marchande). 240 p., 22 x 27,5, 66 pl., 1953..... **1 800 »**

LE VOCABULAIRE DU NAVIRE (anglais-français). Lefrançois G. Recueil de termes techniques employés en construction navale, dans la réparation des navires et la construction mécanique de marine. 202 p., 14 x 19, 2^e édition, revue et augmentée, 1953..... **520 »**

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 x 21 : **120 fr.** — Franco : **150 fr.**

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

SOUS LE SIGNE DU PROGRÈS

CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

CONORD vient de lancer deux nouvelles machines à laver
VESTALE et CADETTE

VESTALE

Le modèle VESTALE se présente sous une forme "BLOC" (hauteur 80 cm, largeur et profondeur 60 cm) en très belle laque blanche cuite au four. Montée sur 4 roulettes caoutchoutées la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement sur la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine, inoxydable. Deux procédés sont possibles :

- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou

- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cimenté, trempé rectifié, à l'abri de toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande électromagnétique, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine : toute fausse manœuvre est ainsi supprimée.

La vidange s'obtient par une pompe centrifuge, commandée par un bouton placé à droite de la machine.

Le réglage du débit de la pompe est obtenu par un robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.

CADETTE

Le modèle CADETTE se présente sous une forme "BLOC" (45 cm de côté, 80 cm de hauteur).

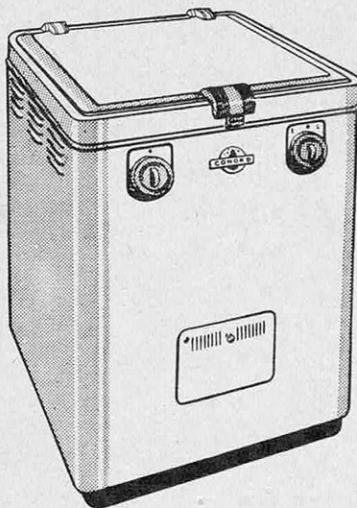
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

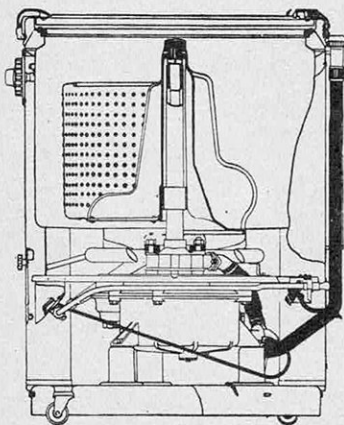
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rouleaux caoutchoutés de grande dimension. Après service l'essoreuse se replie dans l'intérieur de la machine.

La vidange s'obtient à l'aide d'une petite pompe centrifuge dont le débit est contrôlé par le robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.



Il est à noter que ces deux modèles (VESTALE et CADETTE) font réellement bouillir le linge. L'un et l'autre sont équipés à cet effet d'un système de chauffage, soit à gaz de ville, gaz butane ou électrique.



Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser au magasin CONORD, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, et aux succursales.



VOS VACANCES
CHOISISSEZ-LES BIEN!

Visitez des pays nouveaux aux meilleures conditions de prix, d'agrément, de confort, en adhérant au CENTRE D'ETUDES TOURISTIQUES (association de tourisme) :

Séjour au Tyrol, deux semaines, depuis	15 800
Séjour sur la Côte Dalmate, deux semaines.....	24 500
Camp de Jeunes en Yougoslavie sur la mer Adriatique, deux semaines	19 800
Séjour aux Baléares, trois et deux semaines. 33.000 et	22.600
Séjours à Viareggio, sur la Riviera italienne, et Rimini, plages d'Italie, sur l'Adriatique, deux semaines	23 800 et 16 600

Tous ces prix s'entendent de Paris à Paris (prix spéciaux au départ frontière). Trente autres circuits car : Castille et Andalousie, tour de Yougoslavie, tour d'Italie, tour de Finlande, Copenhague-Oslo-Stockholm, le Tyrol, lacs suisses et italiens, etc. Demandez documentation détaillée et façon d'adhérer (contre timbre 15 fr) au CENTRE D'ETUDES TOURISTIQUES (service 205), 6, boulevard Poissonnière, Paris (9^e) (TAI 93-01, 96-03, 96-43).

UN POSTE IDÉAL
MIXTE PILES-SECTER

D'une nouvelle conception technique et d'une qualité irréprochable

le Ruby-Sport est le poste des grandes performances aussi bien en appartement qu'en voyage et en plein air.

- 6 lampes miniatures dont valve.
- 4 gammes : O.C., B.E., P.O., G.O.
- Secteur tous courants 110-130 V ou sur piles incorporées ou sur accus 6, 12, 24 V avec convertisseur extérieur.
- Cadre incorporé P.O., G.O., et antenne réduite (1 mètre) pour O.C. et B.E.
- Contacteurs piles 2 positions (normale ou économique)
- H.P. Audax ticonal 17 cm haut rendement à membrane K.
- Présentation luxueuse 4 teintes au choix (gainé bordeaux, vert olive, gris lézard, pied de poule, marron clair).
- Dimensions : 30 x 22 x 15 cm.

TYPE MÉDITERRANÉE :

3 gammes O.C. et 1 P.O. (sur demande).
En vente chez tous les bons revendeurs. Demander notices au constructeur.

PYRUS - TÉLÉMONDE :
145 bis, boulevard Voltaire, Paris (11^e). ROQ 19-58.

Si vous faites une INVENTION

ne risquez pas d'en perdre le bénéfice. Avant de la divulguer, protégez-la par un Brevet,

André NETTER,
Ingénieur E.C.P.,

Conseil en Propriété industrielle,
40, rue Vignon,
PARIS (9^e). Opé. 02-23.

**TOUJOURS EN TÊTE
DES ARTS MÉNAGERS
ES'OR avec ses créations 1953**



Par sa conception spécialement étudiée, L'AUTO-CUISEUR

CUISEUR

assume, à lui seul, tous les travaux culinaires, évitant l'emploi de nombreux ustensiles qui étaient jusqu'alors indispensables.

A la fois cocotte à pression, four, grill-sauteuse, chauffe-plat, stérilisateur, cuisson vapeur, c'est l'appareil le plus complet pour le prix d'une cocotte à pression ordinaire. Prix de lancement : 10.800 fr.

Il offre à la ménagère le maximum de simplicité d'emploi et de sécurité et il est garanti 5 ans.

Une autre création des Ets ES'OR, le TOASTER CUISEUR grâce auquel vous confectionnez économiquement une grande variété de mets



savoureux et sains, de présentation originale. Entre deux tranches de pain de mie ou pâte feuilletée, garnissez à volonté, à votre goût de volaille, champignons, viande, poisson, légumes, œufs, fruits, confiture, miel, etc., vous obtiendrez : croque-monsieur, vols au vent, chaussons fourrés, friands, patés en croûte etc. Le TOASTER CUISEUR s'utilise sur toute source de chaleur. GARANTIE ILLIMITÉE. 980 fr.

Documentation SV gratuite.

Sté ES'OR s.e.c.a.m.

10, av. de Corbera, Paris. DID 09-98.
C.C.P. 6980-86 Paris.

GRILL



SAUTEUSE
FOUR



VAPEUR



RECHAUFFEUR



STÉRILISATEUR

**POUR LA SAISON 1953
G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e).**

vous conseille FOCA, le 24 x 36 Français de haute qualité.

SIMPLICITE LE FOCA STANDARD

Le corps est en métal léger fondu sous pression, gainé. Les parties métalliques sont chromées ou vernies. Déclencheur sur le boîtier avec cuvette repose-doigt et prise de déclencheur flexible. Obturateur à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film : Pose B. 1/25, 1/50, 1/100, 1/500 de seconde. Prise de synchronisation pour lampe éclair ou électronique.



Avec objectif OPLAR F : 3,5 de 35 mm à quatre lentilles, à grands champ (63°) et latitude de mise au point..... 35 362 fr.
Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm..... 35 974 fr.



MAITRISE LE FOCA P.F. 2 bis

Le FOCA P.F. 2 bis comporte, en plus des caractéristiques STANDARD, des organes mécaniques et optiques plus perfectionnés qui lui ouvrent un champ d'action beaucoup plus vaste. Son viseur-télémetre, couplé avec l'objectif, rend la mise au point automatique. L'obturateur à rideau à sept vitesses permet d'opérer de la pose au 1/1 000 de seconde.

Prises de synchronisation pour lampes éclair et électroniques.
Avec objectif OPLAR : 3,5 de 50 mm..... 48 527 fr.
Avec objectif OPLAR : 2,8 de 50 mm..... 55 983 fr.
Avec objectif OPLAREX : 1,9 de 50 mm..... 70 265 fr.

SUPREMATIE LE FOCA P.F. III

Le FOCA III comporte, en plus des caractéristiques énoncées pour le FOCA P.F. 2 bis, une gamme de vitesses plus étendue, donnant la possibilité de l'utiliser dans les conditions les plus défavorables, obturateur de 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, etc., jusqu'à 1/1 000 de seconde.



Avec objectif OPLAR 3,5 de 50 mm..... 54 651 fr.
Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm..... 62 107 fr.
Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm..... 76 388 fr.

OBJECTIFS VIÉSSES POUR FOCA

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles..... 27 249 fr.
OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles..... 14 237 fr.



OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles.... 22 962 fr.
TELEOPLAR vissé F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles.... 29 851 fr.

PERFECTION LE FOCA UNIVERSEL

Corps indéformable, métal léger fondu sous pression. Parties métalliques chromées. Gainage peau. Obturateur à rideau à armement synchronisé avec l'avancement du film. Pose 1 et 2 temps : vitesses 1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1 000 de seconde. Prises de synchronisation pour lampes éclair et électroniques. L'oculaire unique du viseur télémetre permet simultanément le réglage des objectifs en distance et le cadrage de l'image. Interchangeabilité des objectifs. Les six objectifs du FOCA UNIVERSEL sont interchangeables et couplés avec le télémetre.



Avec objectif OPLAR 2,8 de 50 mm..... 79 603 fr.
Avec objectif OPLAREX 1,9 de 50 mm..... 88 788 fr.

OBJECTIFS COUPLES POUR UNIVERSEL

OPLAR grand angle F : 6,3 de 28 mm à 6 lentilles..... 35 210 fr.
OPLAR demi-grand angle F : 3,5 de 35 mm à 4 lentilles..... 22 197 fr.
OPLAR de longue focale F : 3,5 de 90 mm à 4 lentilles..... 39 802 fr.



TELEOPLAR F : 4,5 de 135 mm à 4 lentilles..... 41 332 fr.
Le VISEUR UNIVERSEL FOCA : il comporte 5 objectifs de focales correspondant à celles de 28, 35, 50, 90 et 135 mm..... 18 370 fr.

Prix toutes taxes comprises. Détaxe exportation pour les colonies et l'étranger.

**G.M.G. PREND LES ANCIENS APPAREILS EN ECHANGE
SERVICE PROVINCE-COLONIES ULTRA-RAPIDE**

Des centaines d'occasions en stock. Avant de vous décider consultez.

G.M.G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, PARIS-10^e

Tél. : TAItbout 54-61. C.C.P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS.

G.M.G. LE SPECIALISTE DE LA VENTE
PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE

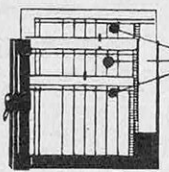
BELLES VACANCES AVEC le DETECTEUR CONTROLEC



Avant votre voyage il contrôle le bon état du moteur! Au moindre incident de route : Carburation? Allumage? il vous renseigne! Ses 14 contrôles localisent la panne d'allumage, même sur le moteur arrêté : Vis, condensateur, bobine, fils, bougies, consommation, etc. Hautes références! Av. notice illustrée. 1790fr., fco 1850fr. c/rembt (+ Avion). Brevets Controlec 39, r. Arbalète, Paris. C.C.P. 7482-06-

LE BRILLANT CAUSEUR

réussit partout. Pour convaincre vos clients, charmer vos amis et amies, pour vous faire de précieuses relations, à tout âge, suivez chez vous, par correspondance, sans renoncer à aucune de vos activités, le cours de conversation de l'Ecole des Sciences et Arts, 16, rue du Général-Malleterre, PARIS (XVI^e). Pour un prix modique, vous bénéficierez d'un enseignement complet et pratique, présenté sous une forme familière et agréable. Demandez aujourd'hui même la brochure gratuite n° 10925.



POURQUOI 3 ÉCRITURES

Alors qu'une seule suffit? Pour la paye comme pour votre comptabilité vous pouvez réaliser un gain de

temps précieux en adoptant un système rapide, simple et sûr :

L'EFFICIENT

Demandez sans engagement notice n°17

COMOR

79, CHAMPS-ÉLYSÉES, PARIS (8^e)
Tél. : BALzac 30.90

FLUORESCENCE ET PHOSPHORESCENCE

LUX COLOR, 52, rue de Turbigo, Paris (3^e) TUR. 45-15 et 16
Encres, peintures, laques à l'eau, solides à l'eau depuis 1 600 fr. le kg, papiers, satins, flocage...

LES IMITATIONS DÉÇOIVENT

GRANDIR



à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

COUTEAUX DE TABLE A TRANCHANT ONDULÉ

Pourquoi les Couteaux de Table ne coupent pas? Parce qu'ils s'émousent sur la porcelaine des assiettes.

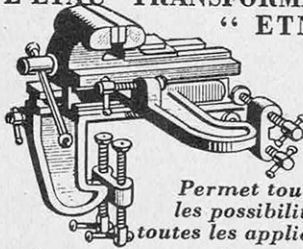
La solution. — Le couteau « ONDULEX ». Grâce à son profil spécial, les parties coupantes du tranchant échappent au contact de l'assiette. Plus besoin d'aiguillage.

Faites un essai, vous serez étonné; mordant incomparable sur la viande en particulier. Présenté d'une façon impeccable il s'assortit au plus beau couvert.

À tous lecteurs le fabricant de cette nouveauté offre au prix le plus bas; directement de l'usine :

- Boîte d'essai de 3. Franco.. 990
- Boîte de 6 1 700
- Boîte de 12 2 800
- Ecrin de 12 table et 12 dessert 5 600
- Xavier LONG, ingénieur A.M. Fabrique de Coutellerie La Monnerie, THIERS (P.-de-D.).
- Autre prod. Couvert acier inox. gravé. Ecrin de 37 pièces. Franco.. 5 800
- Avec l'écrin de 24 ONDULEX 11 000

L'ÉTAU TRANSFORMABLE "ETNA"



Permet toutes les possibilités, toutes les applications

En vente chez tous les quincailliers. Demandez documentation gratuite à MÉCANOTO, 22, rue Chaponnay, LYON

PODOMÈTRE



Cet instrument calcule les distances parcourues en marchant. Indispensable pour relevés topographiques, prescriptions médicales, tourisme, sports, etc. Existe en différents modèles.

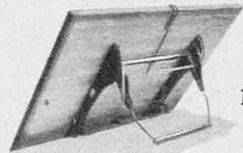
Documentation gratuite sur demande. Ets. BAUDET BURNAT 89, rue d'Hauteville, Paris. Pro. 09-73

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres. Ecole S.V. VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).

DESSINEZ



à l'étude, à l'atelier, à la maison avec votre **PLANCHE...** et son **SUPPORT "ATLAS"**

ADAPTABLE instantanément sans aucune détérioration de la planche **INCLINABLE** à votre choix **PORTABLE** grâce à une solide poignée **DÉMONTABLE** très rapidement

STABLE peu encombrant Chez vous **"ATLAS"** (Modèle déposé)

se fixe par une presse en bord de meuble, réalise avec votre planche une vraie « TABLE à DESSIN »



En vente dans les maisons d'instruments pour le dessin ou à défaut chez le fabricant : 38, boulevard Jourdan, Paris (14^e). Tél. GOB. 78-19.

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.

60 000 A 70 000 FRANCS PAR MOIS



Salaire actuel du Chef Comptable, Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14 « Comptabilité, clé du succès ». Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'Etat d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.

— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 « La Carrière d'Expert-Comptable »

ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs. CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

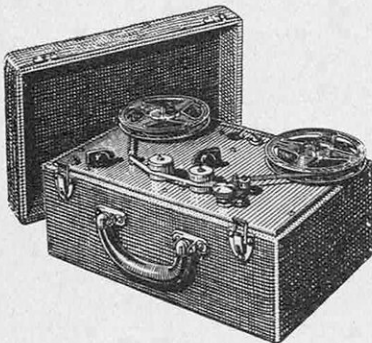
BELLES VACANCES AVEC

D E R N Y

En solo, en tandem, Derny a conçu une variété de modèles destinés à satisfaire les aspirations les plus diverses. Les nouveaux moteurs 99 cm³ qui comptent maintenant parmi les plus silencieux, permettent avec ou sans l'aide du pédalage, des moyennes étonnantes. Derny est rapide, agréable à conduire, sûr et robuste, rien n'ayant été négligé dans sa construction. C'est la machine du sportif, c'est pour deux, l'idéal moyen de passer les plus belles vacances.



MAGNÉTOPHONE
(Licence Wattson)



Ce magnétophone s'adapte sur TOUS les postes de radio ALTERNATIF OU TOUS COURANTS anciens et nouveaux modèles.

Présenté en malette. Equipé d'un moteur asynchrone de grande puissance. Contrôle d'amplification par tube néon. Prise micro et P.U. Défilement 9 cm 5 ou 19 cm seconde. Double piste. Deux têtes magnétiques (Licence Wattson) donnant une courbe de résonance de 60 à 5500 périodes avec + ou - 3 DB. UTILISATION d'une bobine de 180 ou 360 m double piste, permettant 1 ou 2 heures d'enregistrement ou de lecture.

Encombrement total : long. 350 ; larg. 230 ; haut. 170. Pds 3,800 kg. PRIX COMPLET en état de marche avec Micro haute fidélité avec cordon. Bobine de 180 mètres.

39.500 fr.

RADIOBOIS, 175, r. du Temple, Paris

Tél. ARC 10-74.

LA PHOTO EN COULEURS SUR PAPIER!

Devant les très nombreuses demandes qui lui ont été faites, PHOTO ROBERT, 43, rue Danrémont, le spécialiste de photo en couleurs sur papier, a décidé de préciser pour les lecteurs de cette revue quelques points généraux.

IL FAUT TOUT D'ABORD que vous possédiez un bon appareil photo dont l'objectif suffisamment lumineux (au moins f:6,3) et traité vous assurera un parfait rendu des couleurs naturelles. Vous le chargerez avec la pellicule spéciale en couleurs négatives que nous vous adresserons sur simple demande soit contre remboursement ou à réception de votre virement à notre C.C.P. Paris 9745.10.

NOUS VOUS CONSEILLONS également l'emploi d'un posemètre optique ou mieux encore d'une cellule photo-électrique qui vous indiqueront automatiquement le temps de pose et le diaphragme à reporter sur votre appareil. Ainsi dès la première bobine, vous aurez obligatoirement d'excellents résultats.

RAPPEL DU DERNIER TARIF

Pellicules.	fr
Cartouche de 20 vues 24x36	870
Pellicule 6x9, gros ou petit axe	790
Développement	390
Agrandissements sur papier.	
Format 7x10	240
— 10x15	440
— 13x18	600
— 18x24	1 100
Tarif dégressif par quantités d'un même cliché.	

PHOTO ROBERT 43, rue Danrémont, 43 — PARIS XVIII ^e — — C.C.P. 974510 — Téléphone : MON. 31-23	BON GRATUIT VALABLE POUR 1 CATALOGUE Dépt. S.V. 6/53
Veillez m'expédier, gratuitement, sans engagement de ma part, votre catalogue général à l'adresse ci-dessous :	
Nom	
Adresse	

ET N'OUBLIEZ PAS!...

SI VOUS NE POSSÉDEZ PAS ENCORE le matériel photo, ciné ou labo de vos rêves, remplissez ou recopiez le bon ci-dessus à nous adresser et vous recevrez gratuitement notre catalogue général 53. Il vous permettra de faire un choix judicieux et vous bénéficierez des nombreux avantages PHOTO ROBERT :

- Livraison de toute commande dans les quarante-huit heures ;
- Garantie accompagnant chaque appareil ;
- Crédit sans formalité pour la France et les Colonies ;
- Détaxe à l'exportation pour nos clients coloniaux ;
- Droit d'échange sous quinzaine même pour un matériel moins coûteux.

INNOVATION
EN RADIO :

Poste-valise à
alimentation universelle

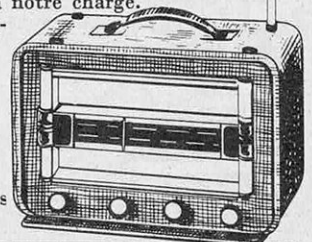
Autonomie complète de fonctionnement

- Se branche directement sur accus sans commutatrice ni boîtier séparé sur piles incorporées de longue durée et sur tous courants secteur.
- Existe en montages tropicalisés, ondes couvertes 14 à 115 m et 180 à 550 m.
- **Gamme complète** d'appareils métropolitains et coloniaux du poste chevet au combiné radio-phono grand luxe accus-secteurs 10 gammes band-spread.
- Vente directe de notre usine à votre domicile, au comptant ou à crédit.
- Garantie 3 ans. Tous risques de transport à notre charge.
- **Métropole.** — A partir de 1 000 fr à la réception, solde en 3, 6 ou 12 mois.
- **Union française.** — Livraison par colis postal rapide avec facilités de paiement :

CATALOGUE GRATUIT avec nombreuses références

T É L É S O N - R A D I O

Service SC, 64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e) (Métro Gare de Lyon).



UNE PUBLICITÉ EFFICACE

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.



GRANDIR

A tout âge, allongez buste, jambes, jusqu'à 16 cm. Nouveau traitement américain. Ap SUPER-STALTO. Succès garanti. Notice disc. c. 2 timbres.

UNIVERSAL W.

13, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e).

CRAYONS-BILLE AU PRIX DE FABRIQUE

La pointe VAL
ne craint pas ses rivales.
Elle est meilleure.
3 fois moins chère.

A cartouches interchangeables de
grande marque. Fabrication soignée.
Fonctionnement garanti.

Les 12 pour 385 fr. franco.

ANIC MAYO, 64, av. de Neuilly,
Neuilly-s-Seine. C.C.P. 4621-13 Paris.

Pour tout, pour tous

LIMPIDOL

Mieux qu'une colle



Pour photos, papiers, bois,
tissus, carton, porcelaine,
modèles réduits, etc.

NE FAIT
PAS GONDOLER
NE SE DESSECHE PAS
INSOLUBLE A L'EAU

Avec LIMPIDOL, client
un jour, client toujours.

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T.P.

sont accessibles aux jeunes gens
qui désirent un métier agréable,
bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE B.T.P.

197, r. de Fontenay, VINCENNES
(Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et
conducteurs de travaux. Elle pré-
pare aux concours d'Ingénieur des
Travaux de l'Etat.



Cours sur place et
par correspondance.
Notice 43 sur
demande.

50 % de SUCCÈS
AU DERNIER
CONCOURS

GRANDIR

GRATUITEMENT

Je vous révélerai le
secret américain pour gran-
dir. Sans engagement de votre
part. Ecrire à Prof. HAUT, 11,
rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté.
(Joindre 2 timbres pour réponse.)



L'ÉLECTRONIQUE

appliquée au dépannage des
voitures automobiles, des mo-
teurs à explosion et des montres

Le RADAR-AUTO est un nouvel
appareil électronique qui permet de
détecter automatiquement les ano-
malies ou les pannes d'allumage des
voitures automobiles ou des moteurs
à explosion sans aucun démontage ;
cet appareil breveté S.G.D.D. d'une
sensibilité totale permet également
d'effectuer la mise au point des dis-
positifs d'allumage avec une précision
mathématique. Le RADAR-AUTO
fait aussi gagner un temps considé-
rable au mécanicien, tout tâtonne-
ment étant supprimé, et il apporte
d'autre part à l'usager la garantie
d'un rendement durable et maximum.

Le VIBRASCOPE, basé sur le
même principe permet de déceler les
anomalies de fonctionnement des
montres et de les régler automatique-
ment avec une précision rigoureuse-
ment parfaite.

Ces appareils ont reçu la médaille
de Vermeil et d'Argent à l'Exposition
Internationale des Inventeurs à
Bruxelles (1953) et prouvent une fois
de plus les remarquables progrès que
peut faire réaliser dans les domaines
pratiqués la Technique électronique.

Documentation adressée franco par
le constructeur : Etablissements
SUPERSELF, 102, rue de Charonne,
Paris (11^e). Tél. : ROQ 20-46.

DEVENEZ EXPERT EN DROIT RURAL

L'administration et l'entreprise
privée recherchent des compétences
dans cette spécialité. Si vous avez une
instruction suffisante, vous avez inté-
rêt à vous orienter vers une carrière
nouvelle, peu courante et peu encom-
brée, parfois fort rémunératrice, en
suivant chez vous, en dehors de votre
activité habituelle, les cours de l'Ins-
titut des Hautes Etudes de Droit
rural. Renseignements gratuits sur
demande. 16, rue Claude-Bernard,
Paris (6^e)-

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 domi-
cile. (Joindre timbres pour notice.)

SURDITÉ VAINCUE

Retour progressif d'audition nor-
male. Plus de bourdonnements, avec
« Micro Tympan Weimer », invisible,
SANS PILE, NI FIL. Adaptation
facile soi-même. Efficacité prouvée
par liste cas divers d'attestations con-
trôlables. Aucun inconvénient d'am-
plification. Notice gratuite, attesta-
tions : ROUFFET ET Cie (SF), 3, rue
Gallieni, MENTON (A.-M.).

ENREGISTREZ

vosre voix et la musique

Le nouveau magnétophone A 6 vous
permet d'enregistrer
la voix, la musique
par radio, par micro,
ou par pick-up. Il
enregistre, reproduit,
efface et effectue le rebobinage rapide
dans les deux sens. Cet appareil
moderne, utile, agréable est à la
portée de tous par sa simplicité, sa
qualité et son prix. Notices franco.

Discographe, 10, villa Collet, Paris
(14^e). LEC 54-28.



CAMPING

CAMPEURS... visitez notre
rayon camping avec ses tentes
« BELLE-ÉTOILE »,
catalogue sur demande
MAISON CANADIENNE,
28, rue des Acacias, Paris. ETO. 12-20.

DANS 5 MOIS VOUS GAGNE- REZ DE 28 000 à 40 000 fr.



comme SECRÉTAIRE,
STÉNO-DACTYLO ou
COMPTABLE, grâce à
la nouvelle Méthode de
formation profession-
nelle accélérée — avec
travaux pratiques chez soi
— de l'ÉCOLE PRATIQUE DE
COMMERCE PAR CORRESPON-
DANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

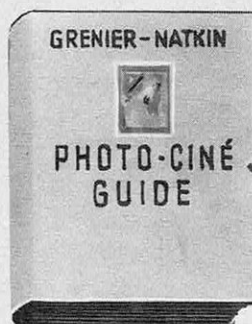
● Demandez aujourd'hui le Guide
gratuit n° 961 auquel sera jointe la
liste renouvelée chaque semaine des
situations offertes à Paris, en Province,
aux Colonies.

Chronique

GRENIER-NATKIN

UN TECHNICIEN, UN CRÉATEUR
UN ENTHOUSIASTE

UN PHOTOGRAPHE, UN ÉCRIVAIN
UN SCIENTIFIQUE



Gaston GRENIER et Marcel NATKIN ont décidé de réunir leur compétence, leur expérience et leurs moyens pour permettre à tous, et surtout aux Jeunes, de goûter plus facilement et avec moins de dépense aux joies du cinéma et de la photo.

UN ÉVÉNEMENT HISTORIQUE

Pour commencer, ils éditent un magnifique ouvrage de 160 pages, 1 000 photos ou croquis, qu'ils offrent à tout lecteur, contre 100 fr, remboursables à la première commande.



J'AI FOI DANS LE 8 MM

Il y a quelques semaines, à Pâques, par un temps de giboulées, j'ai eu la joie de filmer, entre autres scènes, des vues en couleur 8 mm qui m'ont enchanté. L'une d'elles, en particulier, où l'on voit un cheval gris éclairé par le soleil couchant : au tout premier plan, des fils barbelés pris de si près que sur l'écran ils paraissaient dix fois plus gros que nature.

Il est surprenant de penser combien ce format qui présente tant d'avantages de prix, de facilité d'usage, de faible encombrement, permet en outre toutes les acrobaties pendant la prise de vues. Un léger déplacement de la caméra autour d'un premier plan, une simple pierre, par exemple, et vous animez un désert.

Je suis si enthousiaste du 8 mm que toute ma volonté a été dirigée, ces dernières années, vers la vulgarisation aussi étendue que possible de ce format que chaque famille utilisera bientôt. C'est pourquoi tous mes efforts se sont concentrés sur la production de la caméra Armor 8, la caméra la plus simple et qui donne des résultats parfaits malgré son prix très bas (14 950 fr). Mais la projection doit compléter la prise de vue et j'ai pensé qu'une caméra bon marché devait être accompagnée d'un projecteur également simple et d'un prix très bas. C'est fait : il arrive ! Le projecteur Armor sera bientôt en vente : il coûte 19 000 fr avec moteur et avec entraînement à la manivelle, 12 500 fr, donnant une image parfaitement nette et lumineuse sur un écran de 1 m.

N'est-ce pas magnifique de pouvoir acquérir, pour moins de 28 000 fr un ensemble complet, prise de vue et projection.

Pour tous les détails, voir notre Guide.
Vive le cinéma ! Vive le 8 mm.

G. GRENIER.

DE LA COULEUR! DE LA COULEUR!

J'ai écrit en-tête de mon premier livre sur la couleur : « Demain, vous ferez de la couleur, après-demain vous ne ferez plus que de la couleur. » C et après-demain est arrivé ; la couleur est à votre portée, prête à enrichir votre langage photographique et cinématographique. Non seulement, grâce à elle, vous vous sentirez plus près de la nature, mais vous disposerez de moyens plus riches pour interpréter, exprimer votre personnalité.

Filmer en couleurs est plus facile que de filmer en noir et blanc parce que vous filmez ce que vous voyez. Ce n'est pas coûteux car en 8 mm quatre mille images valent 1 700 fr ; en photo, un Kodachrome 24 x 36 ne revient qu'à : 60 fr. Pour projeter vos vues à meilleur compte, pour les transporter et les présenter partout avec vous, vous trouverez dans notre Guide un merveilleux petit projecteur complété par une valise très pratique, au prix sensationnel de 15 000 fr.

Si, à la formule de projection, vous préférez celle du tirage sur papier, sachez que nous sommes particulièrement bien placés pour répondre à toutes demandes d'épreuves en couleurs. En effet, nous sommes les seuls à avoir expérimenté tous les procédés actuels dans nos Laboratoires personnels. Par ailleurs, GEVAERT et FERRANIA viennent d'installer deux grands laboratoires qui vous permettront d'obtenir des tirages 10 x 15 en couleurs au prix de : 448 fr.

Si cet entretien vous intéresse et que vous souhaitiez le prolonger, jetez un coup d'œil sur le **Photo Ciné Guide** que nous venons d'éditer à votre intention. A bientôt donc !

Marcel NATKIN.

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi - Paris
(Sèvres-Babylone). Tél. : LIT. 56-45



NATKIN

15, avenue Victor-Hugo - Paris
(Etoile). Tél. : PAS. 03-17 et 18

COMMENT CHOISIR

UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation claire, précise et facile à comprendre.



Tous les APPAREILS PHOTO toutes les CAMERAS et PROJECTEURS CINÉ, tous les AGRANDISSEURS et des CENTAINES

D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

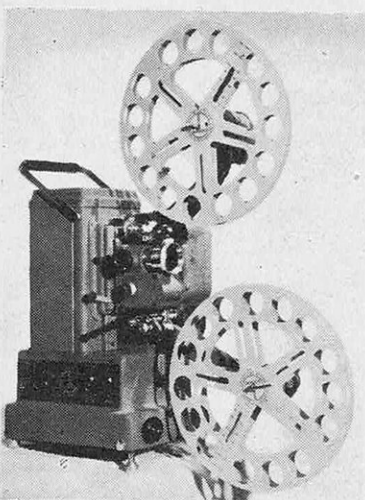
Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,

civils et militaires), l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.



Pour recevoir — par retour — la brochure qui vous intéresse, découpez ou recopiez le COUPON GRATUIT ci-dessous — en vous recommandant de cette Revue — et inscrivez vos Nom et Adresse.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT!



COUPON GRATUIT

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.

Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM

ADRESSE

PHOTO WAGRAM

15 A, rue du Colonel-Moll
Paris (17^e).

Départ. SV 6-53

MAINS PROPRES



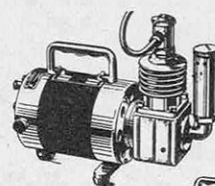
Il est souvent difficile pour les automobilistes d'avoir les mains propres tant les occasions sont fréquentes de les salir plus ou moins, et les dégâts s'étendent aux coussins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à l'essuie-mains ARLE, qui vous permettra d'avoir toujours les mains propres, sans eau ni savon.

Si sales qu'elles soient, vous n'aurez qu'à sortir l'essuie-mains ARLE de son sachet imperméable et le passer sur vos mains. Aussitôt, toutes taches (encre, vernis, cambouis, peinture, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans le tissu. Son emploi ne provoque aucune irritation de la peau et son efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu.

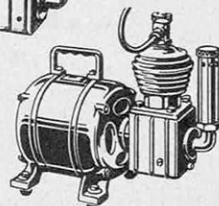
Envoi franco contre 400 fr en mandat-poste aux Etablissements ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).

PEINDRE ET GONFLER AVEC LE COMPRESSEUR PISTOLUX

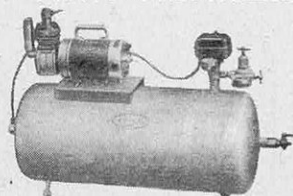


1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.

Type force
1/2 ch. Tri, bi
ou mono,
gonfle à 10 kg.



Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m³ sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an.

ÉTABLISSEMENTS PISTOLUX
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e).
Tél. : Bot. 40-66.

profitez
du prix de souscription à

LA MER

l'ouvrage que vous voudrez lire avant et pendant vos vacances. ★ Un fort volume 21×30 cm, de près de 500 pages, 16 planches hors-texte en couleurs, 800 gravures dans le texte ; reliure artistique de haute qualité sous jaquette illustrée. ★ Renseignements et facilités de paiement chez tous les libraires et 13, rue Montparnasse, Paris 6

paraît en juin
collection in-quarto

LAROUSSE

jusqu'au 15 Juin : 4 900 F

**MATELAS
PNEUMATIQUES
M5 UTILISÉS
PAR LES EXPÉDITIONS
À L'HIMALAYA**



transformables
EN FAUTEUILS AVEC
L'ARMATURE-HOUSSE
COMBILUX M5

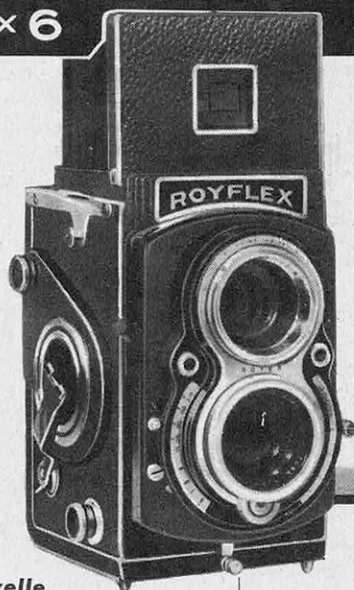


A. G. P. F.

Un Reflex vraiment complet

ROYFLEX

6×6



OCERP

manivelle

conjugant l'armement de l'obturateur et l'avancement du film avec blocage interdisant les doubles expositions involontaires (sur les modèles 1 et 2 cet organe est remplacé par un bouton. Armement sur l'obturateur).



retardement

permettant de se photographier soi-même en toutes circonstances, y compris avec lampe flash.



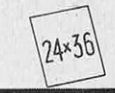
obturateur "synchronat"

de la pose au 350°. Poses 1 et 2 temps. Synchronisation intégrale pour flash magnésium ou électronique à toutes les vitesses



couleur

8 vues sur film BANTAM. Adaptateur livré avec l'appareil. ET BIEN D'AUTRES AVANTAGES : Objectifs de grande marque, etc.



Avec la garantie

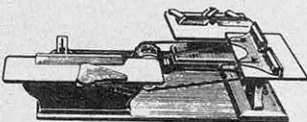
ROYER

Demandez notice détaillée chez votre détaillant photo



rendus faciles avec les
MACHINES "AHOR"

DES amateurs qui n'avaient jamais travaillé le bois ont exécuté avec les machines « AHOR » de petits et gros travaux aussi bien que des professionnels.



FAITES-EN AUTANT

Il n'est pas besoin de connaissances spéciales pour utiliser avec succès les machines « AHOR ». Elles feront de vous du jour au lendemain un véritable menuisier-ébéniste. Ce sont des outils sérieux et robustes et d'un prix très modéré.

Extrait de notre catalogue :

Bloc de 3 machines à partir de 44 150 fr, y compris moteur, socle, poulies, courroies, interrupteur, fil, etc.

Dégauchisseuse en 150 mm : 11 100.

Dégauchisseuse en 230 mm : 14 800.

Scie circulaire : 5 900. Toupie 8 800. Tour 5 200.

Scie à ruban 20 700 et 14 autres modèles de machines, toutes couvertes par une

GARANTIE ILLIMITÉE

3, 6 ou 9 mois de crédit

Démonstration à nos bureaux tous les jours sauf samedi; à la Samaritaine tous les après-midi sauf lundi.

FOIRE DE BORDEAUX DU 7 AU 23 JUIN. HALL MECANIQUE.

CATALOGUE ILLUSTRE COMPLET DONNANT CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES CONTRE 30 FRANCS.

En lisant notre ouvrage LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS vous connaîtrez tous les secrets du travail du bois. Envoi contre 80 fr, en timbres ou mandat.

MACHINES "AHOR" sv.

25 bis, rue Emile-Duclaux, SURESNES (Seine)

Distributeur en Belgique : Quinet, 3, rue Laviolette, Charleroi.

les travaux
les plus
difficiles...

deviennent un
jeu d'enfant... avec les

PLANS PATRONS « AHOR »
qui vous guideront « par la main » pour l'exécution de centaines de travaux en leur donnant la « touche » du professionnel.

Plus de 43 plans à votre disposition dès maintenant.

Liste complète avec le catalogue illustré de nos machines « AHOR ».

MACHINES « AHOR » sv.
25 bis, rue Émile-Duclaux, Suresnes (Seine)

PUBL. RARY
L-2

POUR TOUS USAGES...

ÉCLAIRAGE
RADIO
PHOTO
SURDITÉ
INDUSTRIE



**LA PILE
LECLANCHÉ**
la Pile qui tient le coup!

CHASSENEUIL - DU - POITOU - (VIENNE)

Faites du Cinéma Amateur de qualité avec la Caméra

" PATHÉ-WEBO M "

9 7/8" Prix: 112.386 fr.

16" Prix: 120.135 fr.

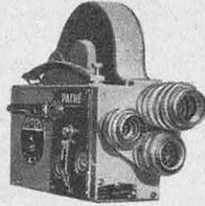


PHOTO CINÉ
AUX AMATEURS
PHOTO CINÉ

12, rue du Colisée - PARIS-VIII^e
Téléphone: BAL. 13-14

vous offrent gracieusement le paiement par mensualités de tous appareils Ciné et Photo

SANS SUPPLÉMENT AU PRIX DE VENTE

Reprise d'appareils anciens aux meilleures conditions

◇ ◇ Documentation gratuite sur simple demande de tous appareils photo, cinéma, caméra ◇ ◇
Location de films tous formats (muets, sonores) et projecteurs

TOUT A VOTRE PORTÉE : réparations toutes marques, sonorisations, séances à domicile, reportages

ACHAT - VENTE - ÉCHANGE

KAYAKS
HART
MONOPLACES

PLIANTS
SIoux
ET BIPLACES

MAISONS D'ARTICLES DE SPORT ET GRANDS MAGASINS



demandez le catalogue, en vous référant de cette revue, aux dépositaires ou au fabricant

LA NAUTIQUE SPORTIVE

80, Rue des Archives, PARIS III^e - Tél. : ARC. 93-50

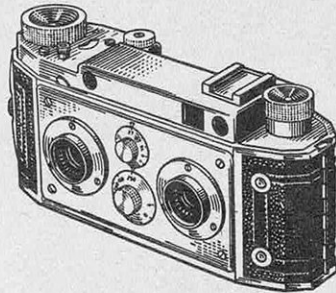
AG.P.P.

LE RELIEF

grâce au

VERASCOPE 40

L'APPAREIL QUI DONNE LA 3^e DIMENSION AUX IMAGES



La sensation de présence et de réalité du sujet photographié est telle que vous aurez envie de tendre la main pour le toucher

DOCUMENTATION Ve SUR DEMANDE

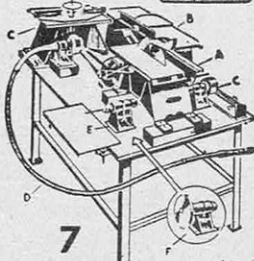
E^{ts} Jules RICHARD

25 RUE MÉLINGUE - PARIS XIX^e

En vente chez les revendeurs spécialistes

Les véritables petites machines à travailler le bois

◀ ELECTROLI ▶



7 machines commandées par un seul moteur

- A. Scie circulaire..... 9 500 fr.
- B. Dégauchoiseuse 23 200 —
- C. Toupie 11 600 —
- 3 machines avec moteur sur table, 87 550 —
- 7 machines avec moteur sur table, 129 400 — (en ordre de marche).

De vraies machines, garanties inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière, ou même sans courant : à l'essence. NOS MACHINES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER VOS PROJETS MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE. C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc.



NOUS EXPOSONS A 20 FOIRES • Demandez notre catalogue contre 60 fr. (en timbres).

ÉLECTROLI - STRASBOURG (Bas-Rhin)

46, rue du Faubourg-de-Saverne

Une splendide réalisation 100% française

le SCOOTER TERROT 1953

1953, L'ANNÉE TERROT...

CONTRÉ UN 1^{er} VERSEMENT de **25.000'** il est à vous.

Fort de sa longue expérience, TERROT présente le Scooter 125 cm³ qui se classe en tête du confort, de la simplicité et de l'économie, il sera toujours votre plus fidèle serviteur

TERROT 125 cm³
ETABLISSEMENTS TERROT-DIJON



Conçu et rédigé par des ingénieurs français pour tous les techniciens de langue française

**FORMULAIRE DE LAHARPE
NOTES ET FORMULES
DE L'INGÉNIEUR**

23^e édition

entièrement refondue sous la direction de

M. DENIS-PAPIN et J. VALLOT

Ingénieur diplômé I.E.G.

Ingénieur civil des Mines

TOME III

**AUTOMOBILES - AÉRONAUTIQUE
ÉLECTROTECHNIQUE GÉNÉRALE**

Le présent ouvrage nous livre, auprès des bases générales de l'électricité, le dernier mot des techniques de l'automobile et de l'avion, avec, notamment, en ce dernier domaine, une étude d'avant-garde sur les régimes supersoniques, le calcul des ailes en flèche et la résistance des coques, ainsi que des vues très objectives sur l'astronautique.

Un fort volume cartonné toile (13 x 19) de 1 380 pages avec 1 240 figures in-texte : **4.600 fr.**

En préparation : Tome IV : *Electrotechnique appliquée - Télécommunications - Traction électrique*

ÉDITIONS ALBIN MICHEL

22, rue Huyghens - Paris-14^e

SODIPA

**si vous habitez
la Banlieue...**



... Ou si vous construisez, vous recherchez le technicien qui installera et entretiendra votre **CHAUFFAGE CENTRAL**.

Nous sommes prêts à vous donner satisfaction quelle que soit la source de chaleur employée : **CHARBON, GAZ, MAZOUT.**

Des années d'expérience, des milliers d'installations en service sont nos meilleures références, tant pour votre sécurité que pour l'économie d'emploi.

Consultez-nous dès aujourd'hui.

ÉTS. CHARLES FRÈRES

Fondés en 1910

Qualification professionnelle :

Chauffage : 612 - 613 - Fumisterie : 601

Spécialistes de la Banlieue Ouest

11, rue Raymond Gréban

SAINT-GERMAIN-en-LAYE - Tél. 24-08 et 24-09

Suc. au VÉSINET - 31, r. Ernest André - Princesse 01-48

Concessionnaires Régionaux des
"BRULEURS FRANCIA"

JEUNES ! voici votre chance...

Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, quelques mois d'études faciles par correspondance feront de vous un spécialiste qualifié en **MÉCANIQUE** et **ÉLECTRICITÉ AUTO**.
Nombreux débouchés, France et Outre-Mer : Industrie et Commerce Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc...

Préparation C. A. P. — Cours selon temps disponible

Instruction requise : niveau C. E. P. — Placement gratuit

DIPLOME EN FIN D'ÉTUDES ET FACILITÉS DE PAIEMENT

COURS TECHNIQUES AUTO Service 12

54, rue du Docteur-Cordier | 2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)
SAINT-QUENTIN (Aisne) | 14, rue Lincoln, PARIS (8^e)



VOUS qui avez l'habitude
de **RÉFLÉCHIR...**

Ne prenez aucune décision

POUR VOS VACANCES

SANS AVOIR CONSULTÉ LE
CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT N° 95
DE 112 PAGES DE LA C. F. T.

Que vous désiriez voyager à bon marché ou en catégorie de luxe, que vous préféreriez le car, le train, le bateau ou même l'avion, vous y trouverez plus de 100 suggestions d'excursions, de voyages et séjours d'une durée de 1 à 21 jours (départs hebdomadaires de Paris, Bordeaux, Bayonne, Perpignan, Lyon, etc.) et de croisières vers la Grèce, la Turquie, l'Égypte, les Canaries, le Cap Nord, etc.)

Quel que soit votre budget,
vous y trouverez le voyage dont vous rêvez

Compagnie Française de Tourisme

14, boul. de la Madeleine, PARIS (8^e)

OPÉRA 97-93

Nos ensembles 1953



PHOTAX-BLINDE 6 × 9
Objectif Boyer, Obturateur
au 1/25^e et 1/1000^e de sec.

Livré avec : Sac cuir "Toujours Prêt", 1 filtre jaune et Bonnette à portrait, en boîte, traité PHOTAX, déclencheur
et 4 bobines ALTIPAN-LUMIERE... **4.500 fr.**



ELJY CLUB 24 × 36 m/m
Objectif Iypar F.3,5, Obturateur LUMIERE de 1 sec. au 1/300^e de sec.

Livré avec : Sac cuir "T. P.", 1 filtre jaune, 1 lentille à portrait (2 diop.), parasoleil et 6 bobines n° 1 ALTIPAN-LUMIERE... **16.500 fr.**



SEMFLEX T. 950, 12 vues 6 × 6 sur la bobine 6 × 9, Objectif Berthiot F. 4,5, Obturateur OREC de 1/10^e au 1/250^e de sec.

Livré avec : Sac cuir "T. P.", 1 filtre jaune, 1 lentille à portrait, Parasoleil et 3 bobines 6 × 9 (12 vues 6 × 6) GEVAPAN-GEVAERT... **26.000 fr.**

ENVOI FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE
Pour les envois par poste aérienne : surtaxe aérienne en sus
Demandez notre catalogue 1953

Photo-Ciné Montmartre

51-53, bd Rochechouart - PARIS - 9^e
C. C. P. Paris 865-47



Combien de livres

achetez-vous par an ?

Si vous en achetez 4 (et qui n'achète au moins 4 livres par an), ceci vous intéresse...

... car c'est le seul engagement que vous demande

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

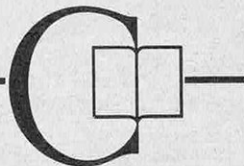
le Club des Français qui lisent

pour vous faire bénéficier immédiatement et gratuitement de tous les avantages exceptionnels réservés à ses 180.000 adhérents :

- Vous choisirez librement parmi les centaines de titres déjà édités par le Club et parmi les 60 nouveaux volumes édités chaque année d'Homère à Hemingway, de Villon à Prévert.
- Vous recevrez sans dérangement, à domicile, de magnifiques livres de bibliophile reliés, imprimés sur papier de luxe, numérotés hors commerce.
- Grâce aux tirages assurés et à l'absence d'intermédiaires, vous ne paierez pas plus cher pour ces volumes prestigieux que vous envieront tous vos amis, que pour des livres brochés ordinaires.
- Vous bénéficierez d'avantages supplémentaires : service mensuel gratuit de la revue littéraire "LIENS", distribution de livres-cadeaux, concours (5.000.000 de prix), etc...

Hâtez-vous de profiter de ces avantages exceptionnels !

Renseignez-vous plus complètement. Dès aujourd'hui, envoyez-nous le bon ci-contre et vous recevrez, par retour, gratuitement et sans engagement, notre documentation illustrée complète.



LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

BON 71 D 8, rue de la Paix - PARIS 2^e

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée complète

Nom _____

Adresse _____

Ci-joint 15 francs en timbres-poste pour frais d'envoi.

Rivoli Voyage

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE
DE LA SERVIETTE EN CUIR

4, Bd de Sébastopol, PARIS



MAROQUINERIE ET ARTICLES DE VOYAGE
Catalogue gratuit sur demande

il sera consenti
5 % d'escompte à toute personne
se recommandant de la revue.

Pub. BEL

Jeunes Gens,

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



MÉCANIQUE APPLIQUÉE, Dessin industriel, Statique
BATIMENT : Béton armé, Technique de la Construction
ÉLECTROTECHNIQUE : Installations électriques, Technologie

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

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE d'Enseignement par Correspondance

PARIS (XV^e). V. 34, 88, rue de la Convention.
SAINT-LOUIS. V. 34 (Haut-Rhin).

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



POLIR
FRAISER
RECTIFIER
PERCER
GRAVER
LIMER
ETC..

Tout
vous sera
FACILE
avec un

ROTOFIELD

COURANT ALTERNATIF - SÉCURITÉ ABSOLUE
110 à 220 VOLTS SANS FIL DE TERRE

HOUNSFIELD fils S.A. 8, RUE DE LANCRY PARIS. 10^e BOT. 26-54
MAROC : HOUNSFIELD-PERROT : 70, r. de Calais. CASABLANCA
BELGIQUE : MACBEL : 42, Place Louis Morichard. BRUXELLES

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT DE CE JOURNAL

ANTIPARASITÉ
HOMOLOGATION
N° 10.234-49

POSTE PORTATIF

RADIO LIBERTY



TYPE WEEK-END

Fonctionne sur piles ou secteur. Sans antenne. Cadre incorporé. 6 lampes, 3 gammes avec OC Coffret gainé. Couvercle de protection pour le transport.

Vente à crédit sans traité ni formalités
avec 8.130 fr. comptant
Catalogue complet de nos postes piles et secteur c. 50 fr.

vente à crédit
2.410 F
par mois

RADIO-PAPYRUS
25 bd. Voltaire - PARIS 11^e

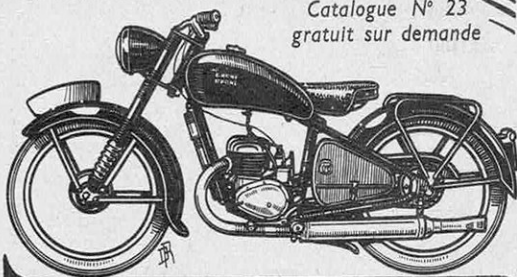
Partir à deux!

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



Vente à crédit chez tous les concessionnaires

Catalogue N° 23 gratuit sur demande



GNOME RHONE

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

R4^B 125 cm³

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



Aucun apprentissage!

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

Réduction à volonté :

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



ÉTABLISSEMENTS R. WAYOLLE

11, r. Louis-François - PARIS-13° - POR : 73-63

MÉCANICIENS AUTO, faites-vous une SOLIDE SITUATION



Pour connaître à fond TOUTE L'AUTOMOBILE (tourisme, poids lourds, Diesel, tracteurs, mécanique, électricité, etc...), les PROCÉDÉS MODERNES DE RÉPARATION, l'organisation du garage: utilisez les SERVICES E.T.N. de DOCUMENTATION AUTO et de PERFECTIONNEMENT PROFESSIONNEL.

En quelques mois, chez vous, sans déranger votre activité actuelle, ils feront de vous

UN SPÉCIALISTE HAUTEMENT QUALIFIÉ
ET « A LA PAGE »

RÉSULTAT FORMELLEMENT GARANTI
Chez vous, ESSAI GRATUIT D'UN MOIS

Documentation professionnelle régulièrement tenue à jour — Aide technique permanente aux élèves et anciens élèves — Diplômes appréciés — Carte d'identité professionnelle — Organisation de placement, etc

OUTRE-MER - T. O. E. - ÉTRANGER

Aucun supplément pour nos élèves hors de France qui reçoivent sans frais PAR AVION tous nos envois.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance

20, rue de l'Espérance, PARIS (13°)

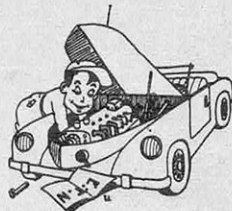
I. C. A. 154, rue de Mérode, BRUXELLES • Gorges 8, NEUCHÂTEL (Suisse)

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans les 48 heures vous serez renseigné.

Messieurs,

Veillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° N-6 pour PROFESSIONNEL ou pour DÉBUTANT de la RÉPARATION AUTO (Mécanique-Électricité) ou de l'ÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci).

Prénom, NOM et adresse postale complète



SIEMCOL-TOUT COLLE A FROID A BASE DE RÉSINES SYNTHÉTIQUES

TOUS LES PROBLÈMES DE COLLAGE sont résolus par cette SENSATIONNELLE DÉCOUVERTE. IMPERMÉABLE et TRANSPARENTE une fois sèche. Résiste à la CHALEUR et au FROID. Sans RETRAIT, elle reste PLASTIQUE; COLLE INDIFFÉREMMENT tous les MATÉRIAUX : BOIS, CONTRE-PLAQUÉ, LIÈGE, TISSUS, CUIR, FEUTRE, PORCELAINES, GRÈS, MARBRE, ALUMINIUM, ACIER, CUIVRE, VERRE, GLACES, OBJETS D'ART, MATIÈRES PLASTIQUES VINyliques, etc. ENTRE EUX ou L'UN AVEC L'AUTRE peut s'appliquer sans pinceau car NE POISSE PAS les doigts. INDISPENSABLE aux BRICOLEURS, MÉNAGÈRES, BUREAUX, USINES.

Si vous n'en trouvez pas chez votre fournisseur habituel : ENVOYEZ la somme de 120 francs aux Etablissements SIEMCOL, 7, avenue de la Gare, à MONACO, (chèques postaux 184-706, Marseille), qui vous enverront FRANCO par retour

UN TUBE DE SIEMCOL-TOUT

pour vos bateaux

LE MOTEUR AMOVIBLE s'impose surtout avec nos modèles A DÉBRAYAGE ET MARCHÉ ARRIÈRE

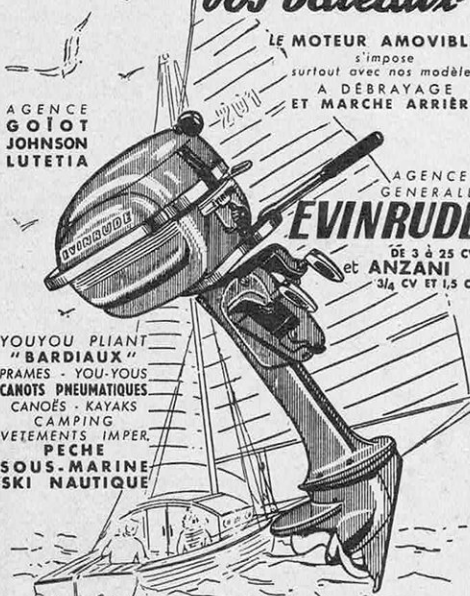
AGENCE GOLIOT JOHNSON LUTETIA

AGENCE GÉNÉRALE **EVINRUDE** DE 3 à 25 cv. et ANZANI 3/4 cv et 1,5 cv

YOUYOU PLIANT "BARDIAUX" PRAMES - YOU-YOUS CANOTS PNEUMATIQUES CANOËS - KAYAKS CAMPING VÊTEMENTS IMPER. PÊCHE SOUS-MARINE SKI NAUTIQUE

SALON NAUTIQUE
et du camping

29, AV. DE LA GRANDE ARMÉE - PARIS-16 - TÉL. : PAS. 86-40



LE POSTE de "L'AN 2000"

Le "GLOB' TESTER VII" UNIVERSEL, piles, secteur, accus LES 5 CONTINENTS dans une valise-fonctionne partout - toujours en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous 8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de 12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation, trafic amateur + 250 stations reçues sur cadre anti-p. incorporé et antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.Fr. accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm. Musicalité incomparable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

PERFORMANCES STUPEFIANTES
Gamme complète de 5 à 10 lampes.

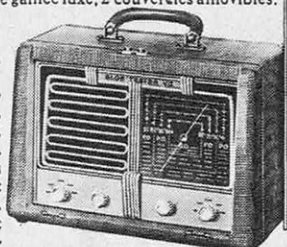
2 autres modèles exclusifs France-Colonies. 10 lampes, 10 gammes. P. Pull. Band Spread. 8 bandes OC. Cerveau électronique et 7 lampes. 10 gammes. Radio, Radio-phono et poste mixte secteur-batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

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

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.
Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (éf. 222) avec conditions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre 60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR MAISON de CONFIANCE
PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition
Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.
Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police, P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.



PLUS DE **100** LIQUIDES TRANSVASES

POMPES EN CAOUTCHOUC

13 A 17, RUE ERNEST-LAVAL • VANVES (SEINE) • TÉL. MIC. 37-18

**OUTIL NOUVEAU
L'ÉLECTROPINCE
PRATIQUE - INDISPENSABLE !**



MESURE INSTANTANÉMENT
* TOUTES INTENSITÉS ALTERNATIVES jusqu'à 300 ampères
* TOUTES TENSIONS INDUSTRIELLES jusqu'à 600 volts.

L'ÉLECTROPINCE est un instrument de travail idéal pour les électriciens, monteurs, installateurs, ingénieurs, chefs de travaux et d'entretien d'usines pour la mesure des lignes, moteurs, transformateurs, ainsi que pour la vérification des installations, le dépannage, etc...

* Tous renseignements et documentation à la

C^{ie} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNECY FRANCE

Agence pour PARIS, SEINE, S.-&-O. : 15, F. MONTMARTRE, PARIS - Pro 79.00

**AVEC FACILITÉS DE PAIEMENT !
ET MOINS CHER !**



CALENDOGRAPHE
shock-resist
trousseau centrale
nouveau poussoir
étanche, lumineux, 18 rubis

■ Vous choisirez parmi les nombreux modèles que vous offre **DIFOR**, la maison de confiance de **BESANÇON**, la montre élégante et solide que vous désirez.

■ Vous la recevrez à l'essai pour 15 jours.

■ Vous la paierez par petites mensualités, sans aucuns frais, sans formalités, sans traites. Escompte en cas de règlement comptant.

CARILLONS • BIJOUX OR • ORFÈVRERIE

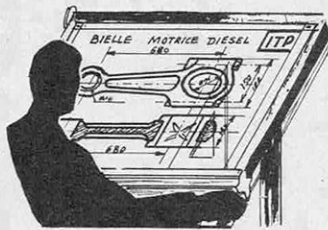
Les 3 GARANTIES signées DIFOR sont les plus complètes et les plus sérieuses.

CATALOGUE 52 pages n° 29
gratuit et sans engagement.

DIFOR
BESANÇON DOUBS

DIFOR

Pub. Roger BOUMENDIL



26081. DESSIN INDUSTRIEL

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



TECHNICIENS, JEUNES GENS

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

Maurice DENIS-PAPIN * O.I.

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

VOUS DIT

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Ecoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »

Demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro du programme choisi. Joindre deux timbres pour frais.

26082. **DESSINATEUR S.N.C.F.**
Spécialités MT, VB, SES.

26083. **ÉLECTRICITÉ**
C.A.P. et Sous-Ingénieur.

26084. **AUTOMOBILE - DIESEL**
Chef Electro-Mécanicien à Sous-Ingénieur. Technicien Spécialiste Diesel.

26086. **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
Charpentes et Ponts.

26087. **CHAUFFAGE - VENTILATION**
Plomberie et Sanitaire.

26088. **MATHÉMATIQUES**
Du C. E. P. aux Math. sup.

26089. **FORMATION D'INGÉNIEURS**

a) Mécanique générale. Constructions métalliques.
b) Automobile. c) Moteurs Diesel. d) Électricité. e) Chauffage. Ventilation.

26090. **TECHNICIEN FRIGORISTE** Pour appareils ménagers et industriels.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE 69, rue de Chabrol, Bâtiment A
INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL PARIS (X^e)

Pour le Maroc : I. T. P. Centre Administratif du Maroc,
4, rue du Mont-Cenis, CASABLANCA. Téléphone : 301-17.

Téléphone idéal en Haut-Parleur



Gagnez du Temps avec

TÉLÉPHONE IDÉAL EN HAUT PARLEUR INTERCOMMUNICATION TOTALE MODÈLES DE 2 A 1.000 DIRECTIONS

LIAISONS IMMÉDIATES DE VIVE VOIX ENTRE CHAQUE POSTE SANS AUCUN DÉPLACEMENT GAIN DE TEMPS CONSIDÉRABLE

RÉFÉRENCES MINISTÈRES HÔPITAUX INDUSTRIES COMMERCE



TÉLÉPHONE T. H. P. (H^{aut} PARLEUR) SIGNALISATION SONORISATION TÉLÉCOMMANDE

2, RUE MONTEMPOIVRE - PARIS XII^e - TÉL. DID. 03-92

Demandez la Notice N° 313

Foire de Paris : Hall bureau moderne - Stand 3902
Terrasse R 105 - Hall 10523, Groupe Radio.

LES MATHÉMATIQUES FACILES



Les mathématiques sont la *clef du succès* pour tous ceux qui préparent ou exercent une *profession moderne*.

Initiez-vous, perfectionnez-vous, chez vous, par une méthode absolument *neuve*, attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux *réfractaires aux mathématiques*.

Résultat rapide garanti.

Tous envois outre-mer **PAR AVION** sans supplément.

Ecole des Techniques Nouvelles
20, rue de l'Espérance, Paris (13^e)

AUJOURD'HUI

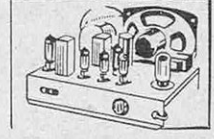
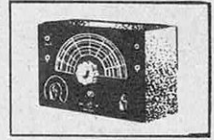
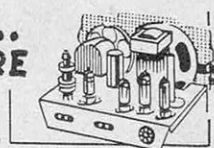
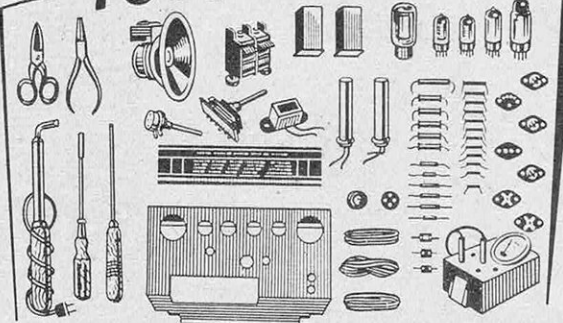
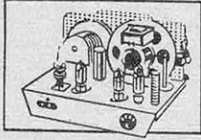
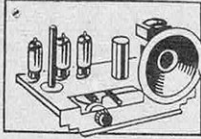
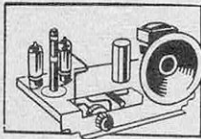
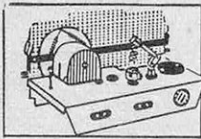
envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le!

Messieurs,

Veuillez m'envoyer, sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les *Mathématiques*.

NOM, Prénom et adresse postale complète :

TOUT CE MATÉRIEL... OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE TOUS CES POSTES!



Soit plus de 400 pièces... plus de 500 pages de cours !...

Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond, pour apprendre MONTAGE et DEPANNAGE RADIO (Cert. de fin d'études). Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Meuseron, resteront votre propriété.

Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez pourquoi l'Institut que vous choisirez sera toujours l'INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE Document, accomp. de 1 leçon avec schémas de 3 postes, grat. s. demande.

INSTITUT SUPERIEUR DE RADIO-ELECTRICITE

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS (X^e)

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 Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métér.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur,

Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÉTRÉ Cours de Commis,

Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique

et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux con-

cours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen

d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les

Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-com-

ptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable.

ÉLECTRICITÉ

ÉLECTROMÉCANIQUE — INSTALLATION — CONSTRUCTION

Notre enseignement spécial offre une gamme complète de cours gradués depuis l'initiation jusqu'au niveau ingénieur, permettant de répondre aux multiples besoins des bureaux de dessin et d'études, ateliers, chantiers, pour les entreprises Lumière, Force, Chaleur, Distribution, Contrôle.

PROGRAMME N° 7 M

Toutes les possibilités de
L'ENREGISTREMENT MAGNÉTIQUE
SOUS SES 3 FORMES
les plus modernes

ERDIS

Enregistreur-répétiteur en valise sur disque vinyle ou papier pour dictées de courrier courant avec effacement automatique et télécommande AV-AR. Extrêmement simple et sûr pour une bonne qualité phonique.



ERFIL

Type BABY, enregistreur-répétiteur sur fil, essentiellement portatif, 25x13x13 cm et 5 kg. 700. Construit en précision, intégralement télécommandé, d'une excellente qualité sonore et pouvant assurer plus de deux heures de défilement ininterrompu. Convient à toutes les manifestations orales qu'il importe de recueillir et constitue la machine à dicter idéale.



ERBAN

Type GRAND-CONCERT, enregistreur-reproducteur sur bande à haute fidélité musicale et double piste, avec deux moteurs.

Deux vitesses de défilement au choix : 9,5 cm/s (2 x 1 h) ou 19 cm/s (2 x 1/2 h) retour et avance rapides.

Puissance de sortie : 4 ou 8 watts modulés. Cet enregistreur de grande classe est également télécommandé et prévu pour les dictées de courrier.



VENTE • LOCATION • ÉCHANGE

ERFIL
 CONSTRUCTEUR

107, Bd PEREIRE
 PARIS 17^e

CARNOT 65-96

PUBL. GEAD