

SCIENCE ET VIE

SEPTEMBRE 1951

N° 408

75 FRANCS



Voir page 166

Ammanelli

Comme en Amérique!

POUR LA 1^{re} FOIS EN FRANCE

l'École Professionnelle Supérieure
DONNE A SES ÉLÈVES :

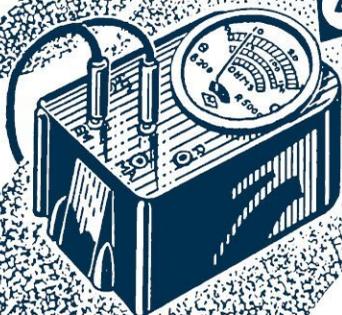
1° DES COURS EN 50 LEÇONS
pour apprendre par correspondance
MONTAGE, CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE
DE TOUS LES POSTES DE **T. S. F.**

2° UN RECEPTEUR ULTRA MODERNE COMPLET



3° UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE

4° UN APPAREIL DE MESURES



5° TOUT L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE

6° 50 QUESTIONNAIRES

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

PRÉPARATIONS RADIO :

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

AUTRES PRÉPARATIONS :

Automobile, Aviation, Dessin Industriel, Comptabilité.
QUELLE QUE SOIT VOTRE RÉSIDENCE : France, Colonies,
Étranger, demandez aujourd'hui même et sans engagement pour
vous la documentation gratuite à la Première École de France.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS VII^e

Vous avez besoin
d'une montre ...

SERVICE DE REPARATIONS
SANS FRAIS PENDANT
DEUX ANS



... à remontage
automatique
avec indicateur
de réserve de
marche

JAEGER-LECOULTRE
HORLOGERIE DE LUXE

**A tous ceux
que préoccupe**

la RENTRÉE des CLASSES

nous rappelons que l'enseignement par correspondance de

L'ÉCOLE UNIVERSELLE la plus importante du monde

permet de faire chez soi, à tout âge, brillamment, à peu de frais, des études secondaires, primaires ou techniques rigoureusement conformes aux programmes officiels. Des milliers de brillants succès obtenus chaque année aux Baccalauréats, Brevets, C. A. P., etc., prouvent l'excellence de cet enseignement, qui comporte toutes les classes sans exception. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. Demandez l'envoi gratuit par retour du courrier de la brochure qui vous intéresse.

- Br. 37.261 : **Toutes les classes, tous les examens** : Second degré, de la sixième aux classes de Lettres sup. et Math. spéc., Baccalauréats, B. E. P. C., Bourses, entrée en sixième ; Premier degré de la section préparatoire (classe de onzième) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C. E. P., Brevets, C. A. P. ; Classes des Collèges techniques, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Bacc. technique.
- Br. 37.272 : **Enseignement supérieur** : Droit (Licence et Capacité) ; Sciences (P. C. B., S. P. C. N., M. P. C.) ; Lettres (Propédeutique et tous certificats), Bourses de Licence, Professorats (Lettres, Sciences, Langues, Profess. pratiques), Inspection primaire.
- Br. 37.270 : **Grandes Écoles** : Normale sup., Polytechnique, Centrale, Mines, Ponts-et-Chaussées, Électricité, Santé militaire et navale, Institut agron., Écoles vétérinaires, Architecture, Beaux-Arts, H. E. C., H. E. C. F., Saint-Cyr, Navale, Saint-Cloud, Fontenay, Ens. technique, Chartes, France d'Outre-Mer, École Nationale d'Administration, etc... Écoles spéciales : Infirmières, Assistantes sociales, Sages-femmes, Massage, Pédicurie, Agriculture, Sylviculture, Laiterie, Apprentissage, Écoles professionnelles, Commerce, Arts décoratifs, Interarmes, Pelotons, Marine, etc...
- Br. 37.274 : **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dipl. d'État) ; Floriculture, Cult. potagère, Arboriculture, Viticulture, Élevage ; Radiesthésie.
- Br. 37.271 : **Carrières de l'Industrie, des Travaux publics et du Bâtiment** : Ingénieur (diplôme d'État), Sous-Ingénieur, Secrétaire technique, Conducteur, Contremaître dans toutes les spécialités de l'Industrie (Électricité, Mécanique, Automobile, Froid, Chimie, Traçage, Ébénisterie) ; des T. P. et du Bâtiment (Commis d'Architecte, Mètreur et Mètreur-Vérificateur, Chef de Chantier), y compris Chauffage et Ventilation, Serrurerie, etc... ; Dessinateur calqueur, Dessinateur d'études, Dessinateur projeteur tous corps d'État ; Préparation complète aux C. A. P. et aux B. P.
- Br. 37.262 : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Caissier, Teneur de livres, Aide-comptable, Chef comptable, Expert-comptable (dipl. d'État) ; Sténo-dactylo, Secrétaire de Direction, Secrétaire commercial, Correspondancier, Représentant ; **Publicité** ; Banque, Bourse, Assurances ; **Hôtellerie** (Directeur-gérant, Secrétaire comptable, Gouvernante d'étage) ; Interprète commercial (Anglais, Espagnol, Italien, Allemand) ; Préparations complètes aux C. A. P., B. P., Examens de la S. C. F.
- Br. 37.269 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques. École nationale d'Administration.
- Br. 37.273 : **Tous les emplois réservés** aux militaires de terre et de mer victimes de guerre, veuves et orphelins de guerre.

- Br. 37.263 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement) ; Rédaction courante, administrative, épistolaire, Lettre administrative ; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin ; Écriture, Calligraphie.
- Br. 37.268 : **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Élève Officier Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de pêche ; Officier mécanicien de 1^{er} 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. 37.275 : **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale ; École des Élèves officiers ; École des Élèves Ingénieurs mécaniciens ; École du Service de Santé ; Commissariat et Administration ; Écoles de Maistrance ; Écoles d'Apprentis marins ; École de Pupilles ; Écoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. 37.277 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémécaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administr. ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. 37.264 : **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage de poste.
- Br. 37.267 : **Langues vivantes** (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Arabe ; Français (élémentaire et supérieur) pour les étrangers de langue anglaise, allemande, italienne. Examen de la Chambre de Commerce britannique de Paris. Toutes carrières du tourisme.
- Br. 37.276 : **Piano, Violon**, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accompagnement, Accordéon, Banjo, Chant ; Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration (symphonie et musiques militaires) ; C. A. à l'éducation musicale dans les établissements de l'État, Professorats libres, Admission à la S. A. C. E. M.
- Br. 37.266 : **Initiation au dessin, Cours universel**, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure ; Peinture, Pastel, Fusain ; Professorats et enseignement supérieur, Anatomie.
- Br. 37.278 : **Couturière, Petite Main, Seconde Main, Première Main, Coupeur, Coupeuse, Modéliste**, Lingère, Modiste, Corsetière. C. A. P., B. P., Professorats, Vêtements d'enfants, Raccourcissement, Figurines, Chemiserie.
- Br. 37.279 : **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique) ; **Journalisme** ; **l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et **l'Art de parler en public** (Éloquence usuelle).
- Br. 37.265 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de sons.
- Br. 37.280 : **L'Art de la Coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Manucure), Admission aux Écoles de Massage et de Pédiçurie.

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

Voici maintenant quelques exemples des

INÉGALABLES SUCCÈS

remportés par nos élèves :

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

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

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, Paris (XVI^e) ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.) ;

11, place Jules-Ferry, Lyon.



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

dorland

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



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

UNE SEULE COUCHE COUVRE
NOVEMAIL
PAS DE TRACE DE PINCEAU

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

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



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

Il y a un Distributeur Officiel près de chez vous

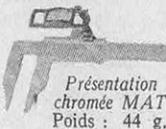
Instruments de Contrôle et de Fabrication

pour améliorer le rendement, la qualité et la précision



NOUVEAUTÉ
Brevetée S. G. D. G.

LOUPE DE VERNIER



Présentation
chromée MAT
Poids : 44 g.

- S'adapte instantanément sans aucune modification ; sur pieds à coulisse, jauges, etc...
- Permet l'appréciation du 1/100 de mm ;
- Lecture sur toute l'étendue du vernier au 1/50 de mm ;
- Limite l'erreur de parallaxe ;
- Mise au point fixe sans aucun réglage ;
- Course transversale de la loupe réglable sur 60 mm.

LOUPE BINOCULAIRE



à lentilles prismatiques spéciales.

- Grossissement = 2,25 ;
- Aucun réglage ;
- Aucun changement de lentilles ;
- Aucune adaptation ;
- Parfaite netteté ;
- Observation sans distorsion ;
- Champ très étendu, 160 mm ;
- Grande distance d'observation ;
- Extrême légèreté (70 g) ;
- La loupe "CALOPTIC" peut être conservée des heures et sans fatigue en position d'observation ;
- L'observateur peut utiliser simultanément la loupe et ses lunettes.

NOUVEAUTÉ : MICROSCOPE D'ATELIER. Grossissement 15 à 30 fois. Instrument indispensable dans la plupart des ateliers et usines.

CALOPTIC FABRICANTS D'INSTRUMENTS

DIVISION DE CALOMATIC ET DE LOUPES DE PRÉCISION

25, rue Vaneau, PARIS-7^e - Inv. 07-10 - Télégr. : Calomatic-Paris

EXPOSITION INTERNATIONALE DE LA MACHINE-OUTIL
1^{er} au 10 septembre : P¹e de Versailles, hall 37, std 3728.

GUERRE AUX PARASITES

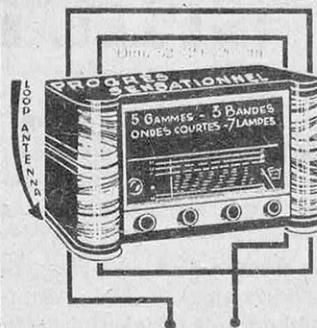
grâce à "LOOP ANTENNA"

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

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

● POSTE MÉTROPOLITAIN ET COLONIAL DE HAUTE CLASSE ●

Prix de lancement "SENSATIONNEL"



Gamme complète de
5 à 10 lampes

2 autres modèles exclusifs
France-Colonies-10 lampes
10 gammes - P. Pull. Band
Spread - 8 bandes O. C.
Cerveau électronique et
7 lampes - 10 gammes - Radio
Radio-phonos, et poste mixte
secteur-batteries. Plus de
300 stations reçues avec la
précision du Radar.

Performances illimitées.
références du monde entier.
A. O. F., A. E. F., Indo-
chine, Madagascar, etc...

GARANTIE 3 ANS

Prix d'usine imbattables

Catalogue illustré tech. compl.
30 pages (rai. 222) avec condi-
tions et liste grat. de tous les
Envoi col. par avions 275 frs.

émetteurs mondiaux O. C., contre 45 frs en timbres. —

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

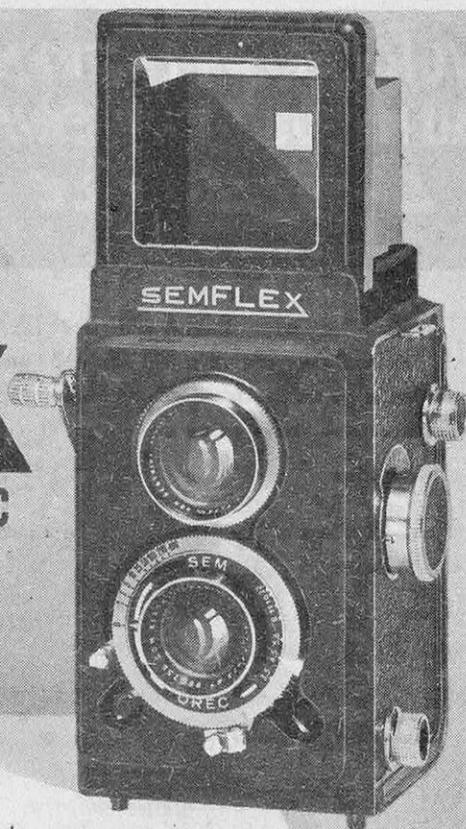
RADIO SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR
MAISON de CONFIANCE

PARIS-III^e, 100, bd Sébastopol MAGASINS DE VENTE
— ET D'EXPOSITION —

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures — Fermé dimanche et lundi
Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police, P. T. T., Radio-
Diffusion, Enseignement public, etc...

SEMFLEX

O T O M A T I C



Si les appareils **SEMFLEX** obtiennent les plus grands succès dans tous les milieux photographiques, ils le doivent à leur conception et à leur fabrication. Du plus simple au plus compliqué, les **SEMFLEX** procurent à l'amateur une satisfaction réelle, autant sur le plan beauté et réussite des clichés que sur le plan pratique et économique, par le format 6 x 6.

Semflex T. 950. 18.504 + T. L.	Semflex Otomatic S. 1. 36.102 + T. L.
Semflex S. 1. . . 25.212 + T. L.	Semflex Otomatic S. II. 42.801 + T. L.
Semflex S. II . . . 31.746 + T. L.	Adaptation viseur sportif. 3.960 + T. L.

En tête DES 6x6 FRANÇAIS



DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS

VOICI LE SEUL RÉVEIL AU MONDE A SONNERIE LI-MI-TA-BLE

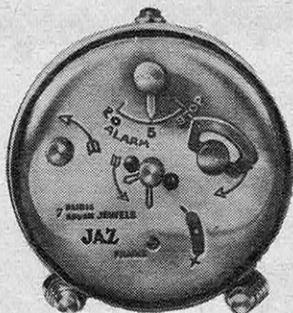


Le nouveau mouvement AB des JAZ de luxe, fabriqués à Colmar, est une véritable montre de qualité qui a fait l'étonnement du monde horloger.

- 7 rubis
- un seul remontoir pour le mouvement et la sonnerie

et surtout : un seul mécanisme (brevets français et étrangers) pour obtenir :

une sonnerie courte de 5" ou une sonnerie longue de 20"



Au dos des JAZ de luxe :

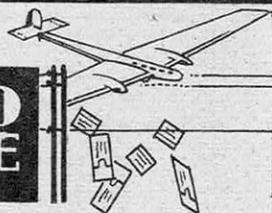
- un index et deux chiffres 5 et 20.

En déplaçant l'index, vous venez de régler à votre gré, la durée de sonnerie du *seul réveil au monde à sonnerie li-mi-ta-ble*



JAZ
de luxe

PHOTO POSTE



Est le laboratoire le plus proche de votre résidence...



**EMBALLAGES
SPÉCIAUX**



**BONS DE
COMMANDE**

*Amateurs,
que vous soyez
en Afrique du Nord,
en A. O. F. ou A. E. F.,
Madagascar, Réunion,
Antilles, Indochine
ect... ou simplement
en Province*

**18 ANNÉES
D'EXPÉRIENCE**

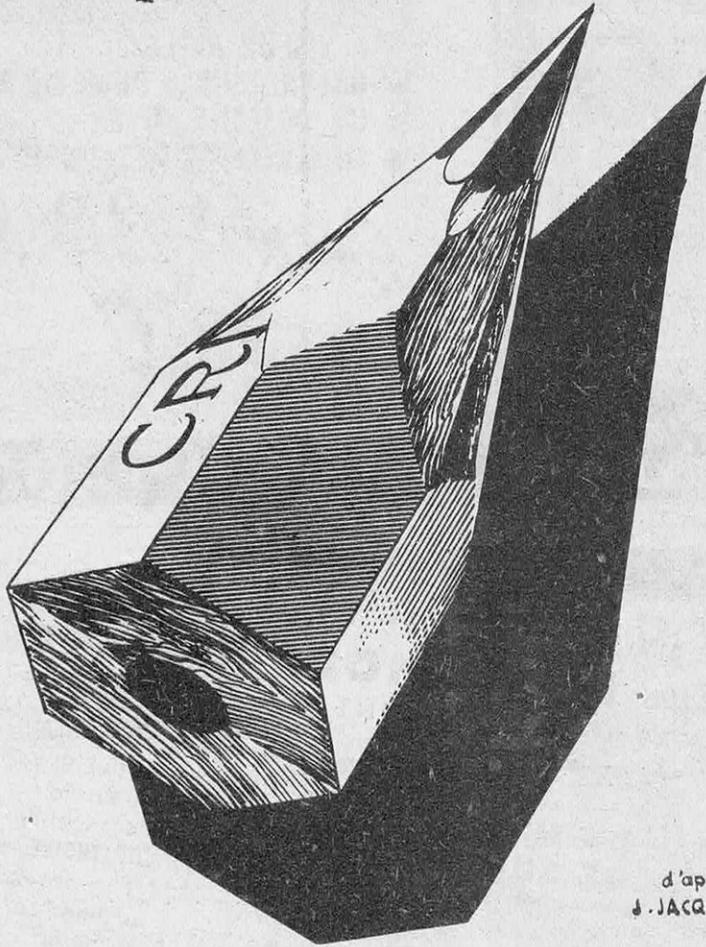
Faites un essai!

*et pour vos fournitures
en Appareils, Caméras,
films et accessoires,
demandez notre
catalogue illustré
108 pages*

il vous le faut

PHOTO-POSTE
110, Bd. SAINT-GERMAIN.
PARIS, VI^e - Cte Pal 388-48

**QUALITÉ
JUSQU'AU BOUT!**



M. GAUBERTI

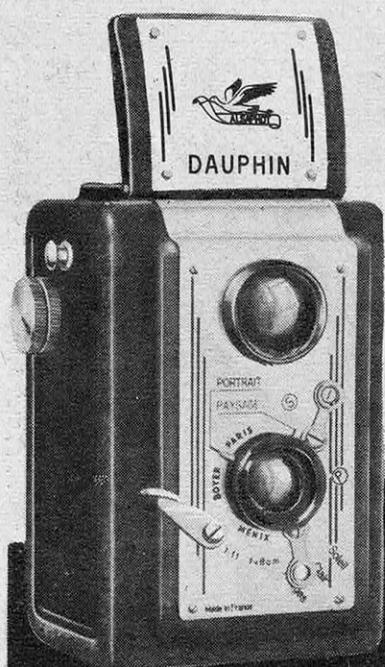
d'après
J. JACQUELIN

CRITÉRIUM



GILBERT
Blanzy-Poure

18
GRADUATIONS



LE DAUPHIN

Le 6x6 du succès!

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

Son prix : 2.940 F



RENSEIGNEMENTS CHEZ TOUS LES REVENDEURS

UNE GRANDE ÉCOLE FRANÇAISE qui pratique **LA MÉTHODE PROGRESSIVE**

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

**DES MILLIERS
DE SUCCÈS**

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

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

10 appareils de mesure.

6 émetteurs d'amateur.

14 amplificateurs pick-up.

34 récepteurs, etc...

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

PLUS DE 100 LEÇONS

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



INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, rue de Téhéran - PARIS (8^e)

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

Qu'elles étaient belles...

**VOS
VACANCES!**



BEAUX INSTANTS

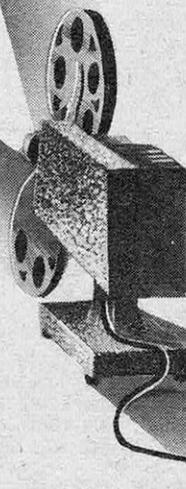
REVIVEZ CES

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

Le grand Spécialiste

PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE, PARIS, OPÉRA
CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO



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

Dain



*Faites choix
en confiance
de votre MONTRE..*

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

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

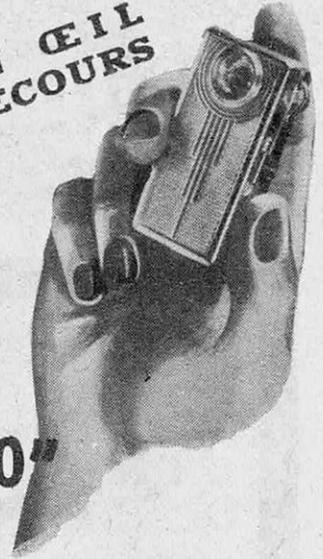


MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1893

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

UN ŒIL DE SECOURS



Le boîtier
* **"MICRO"**

C'est une production de
LA PILE WONDER

qui ne s'use que si l'on s'en sert



*Une Situation
d'avenir en étudiant
chez soi*

- CALQUEUR
 - DÉTAILLANT
 - DESS. D'EXÉCUTION
 - PROJETEUR
- (Tous les C. A. P. de la métallurgie.)

DESSIN INDUSTRIEL



- DU MONTEUR....
 - ...AU SOUS-INGÉNIEUR
 - ÉMISSION-RÉCEPTION.
- (C. A. P. de Radioélectricien.)

RADIO-ÉLECTRICITÉ



... **COURS SPÉCIAUX**
PAR CORRESPONDANCE

- COURS DU JOUR et DU SOIR EN RADIO
- DIPLOMES D'ÉTUDE
- SERVICE DE PLACEMENT
- PRÉSENTATION aux Diplômes d'État
- TRAVAUX PRATIQUES

MÉCANICIEN
ÉLECTRICIEN
MOTORISTE

BROCHURES
GRATUITES
DÉTAILLÉES sur
demande à l'

MÉCANICIEN
- PILOTE
- AVIATEUR

AUTOMOBILE

AVIATION



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 8, RUE D'UZÈS - PARIS (2^e)

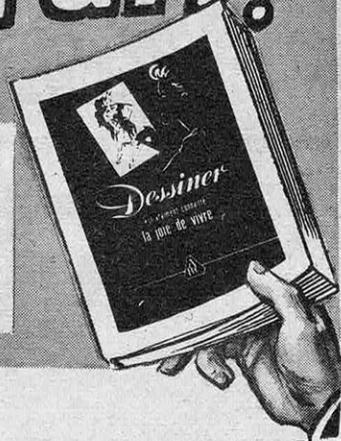
CORRESPONDANT POUR LA BELGIQUE : Monsieur Fernand HURIAUX, à HEER-SUR-MEUSE - Province de NAMUR



GRATUIT!

Ce *Nouvel Album* amusant et précieux est offert gracieusement à tous ceux qui, comme vous, s'intéressent au Dessin.

Magnifiquement édité sur papier de luxe, il contient 24 pages avec plus de 150 illustrations. Ce sera pour vous une véritable révélation.



Vous-*vous* savez DESSINER?

SI VOUS SAVEZ ÉCRIRE... VOUS POUVEZ DESSINER

N'avez-vous pas dit souvent : "Si seulement je savais dessiner !" Soyez-en persuadés : cette faculté, vous pouvez l'acquérir très facilement. Si vous savez écrire, vous pouvez dessiner. La méthode A.B.C. de Dessin vous apprend à retrouver dans tout ce qui vous entoure, les lignes, les courbes, les formes dont vous vous servez quotidiennement en écrivant. Elle vous montre comment les employer, comment les unir l'une à l'autre pour représenter n'importe quel modèle par traits précis et fermes. Après, tout devient facile.

RENSEIGNEZ-VOUS . . .

Grâce à cette étonnante méthode, vous pourrez, chez vous, apprendre tout seul à dessiner non pas de pâles copies, mais de véritables croquis, des études directes d'après nature. Ce sera pour vous, dès la première leçon, d'un intérêt passionnant. Et si vous envisagez la vente de vos dessins, ils seront d'un rendement très appréciable. Écrivez-nous aujourd'hui même, vous recevrez par retour du courrier et sans engagement cette belle plaquette soigneusement éditée et qui vous apportera des informations très complètes.

Cette illustration à effet est l'œuvre d'un Dessinateur-Publicitaire réputé, ancien élève de l'A.B.C.

SEUL COURS DE SON GENRE !

L'École A.B.C. de Dessin, la plus importante École de Dessin du monde, fondée en 1913 (plus de deux cent mille abécésistes dans 16 pays différents) donne à chacun de ses élèves le droit de se spécialiser gratuitement dans les branches du dessin qui rapportent : Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Dessin humoristique, Portrait, Paysage, Lettre Dessinée, etc...

Vous trouverez dans cette brochure, qui vous est offerte, un exposé des carrières qui s'ouvrent à celui qui sait dessiner.

DES MILLIERS ONT RÉUSSI PAR LA MÉTHODE A.B.C.

C'est par cette méthode particulière que des milliers d'hommes et de femmes comme vous ont appris très vite et très facilement à enlever d'un coup de crayon un coin pittoresque, un geste harmonieux, l'allure élégante d'une silhouette entrevue. Tout un monde nouveau s'est ouvert devant eux.

Vous n'avez plus le droit aujourd'hui de vous priver encore de la joie de créer, d'augmenter votre culture, d'acquiescer une nouvelle valeur sociale.

Postez
ou
recopiez
ce coupon
pour
**ALBUM
GRATUIT**

N'envoyez ni timbres ni argent

ÉCOLE A. B. C. DE DESSIN (Stud. s. 4)
12, Rue LINCOLN (Champs-Élysées) PARIS-8^e

Veillez m'envoyer sans engagement, votre album illustré sur la méthode A. B. C.

NOM _____

ADRESSE _____

AGE (pour les moins de 16 ans) _____



**Augmentez votre
valeur de 100%**

**APPRENEZ
L'ART D'ÉCRIRE**

**IMPORTANT
RAISON
POUR VOUS
D'APPRENDRE
À BIEN RÉDIGER**

On vous juge sur vos écrits quel que soit le domaine de vos activités. Demain vous serez amené à prouver vos capacités. Ne risquez pas de trébucher par la médiocrité de votre style. **VOTRE SUCCÈS DANS LA VIE EN DÉPEND.**

Il ne suffit pas d'écrire comme tout le monde : vous rêvez de savoir bien rédiger et de vous exprimer brillamment. Soyez rassuré, vous y parviendrez facilement, grâce au Cours A.B.C. de Rédaction.

**ÉTUDIEZ PENDANT
VOS LOISIRS**

Vous apprenez par correspondance, — l'enseignement est personnel, — les professeurs sont des écrivains connus. Après quelques mois vous aurez la pleine possession de vos moyens d'expression. Si vous envisagez de devenir écrivain, sachez que les éditeurs apprécient beaucoup les œuvres de nos élèves.

BROCHURE GRATUITE

donnant tous renseignements sur l'Art d'Écrire et des détails intéressants sur les chances qui se présentent à celui qui sait écrire.

ÉCRIVEZ MAINTENANT

COURS A.B.C. DE RÉDACTION (G 2)
12, RUE LINCOLN - PARIS 8^e

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure "L'Art d'Écrire" (ci-joint 1 timbre).

NOM _____
ADRESSE _____

GRATUIT

Voulez-vous vous orienter vers une

**très belle
situation libérale**

vous assurant un excellent avenir ?

Préparez et obtenez le

**Brevet Professionnel
de Comptable**

DIPLOME D'ÉTAT

On manque de comptables de grande classe. Des milliers d'entreprises les recherchent.

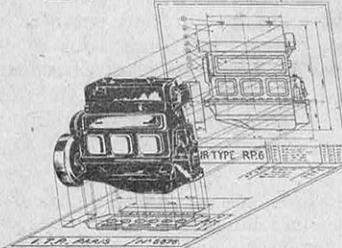
Préparation unique, grâce aux
Cours T. F. J. par correspondance
15^e année

Demandez la brochure gratuite S. C. V.

Éditions T. F. J.

65, Rue de la Victoire, Paris-9^e

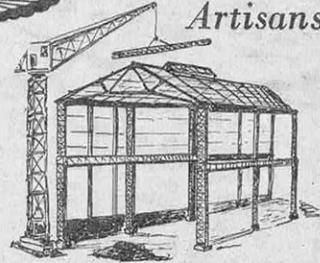
TECHNICIENS



**Jeunes Gens,
Artisans**

**ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
PAR CORRESPONDANCE**

**L'École des Cadres
de l'Industrie**



①

MÉCANIQUE
Théorique et appliquée

②

DESSIN INDUSTRIEL
Cours de tous degrés (O. A. P.), de Dessinateur-Calqueur à Ingénieur, Chef d'Études

③

AUTOMOBILE
Chef Electro-Mécanicien et Sous-Ingénieur

④

DESSINATEUR DELAS N.C.F.
Toutes spécialités (M. T. - V. B. - S. E. S.)

⑤

MATHÉMATIQUES
Du Certificat d'Études aux Math. Sup.

⑥

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

⑦

CHAUFFAGE ET VENTILATION
Plomberie et Installations Sanitaires

⑧

ÉLECTRICITÉ
C. A. P. Electricien et Ingénieur.

⑨

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

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

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, PARIS (10^e)



à crédit

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

VOUS AVEZ A CHOISIR ENTRE

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

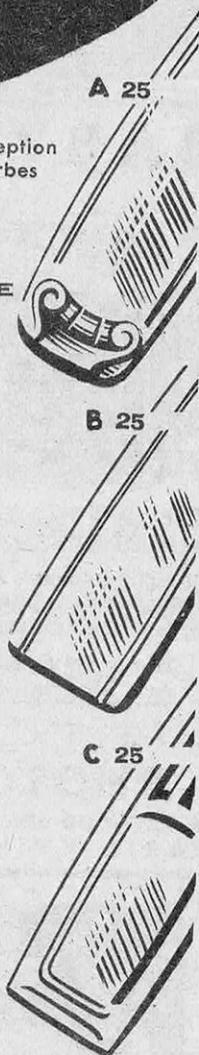
B. Une ménagère de 49 pièces qui comporte, en plus de la ménagère précédente, 12 couteaux de table assortis, en véritable acier inoxydable et dont le manche est en métal argenté, payable en **8 mensualités de 2.600 fr.** (la première à la commande)

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

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

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

8 mensualités de 7.900 fr. (la première à la commande)



SHD

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

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

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

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

Portative
 "Le Crayon électrique qui grave le métal"
 110 ou 120 volts

PERMET DE GRAVER SUR :
 Aluminium, cuivre, laiton,
 or, argent, acier, verre,
 matières plastiques, vanadium, etc...

NOTICE A

**LA MACHINE A GRAVER A
 PANTOGRAPHÉ**

NOTICE B

LES MACHINES



Y.L.G.
 Breveté SGD G

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

LE "STENCILOGRAPH"

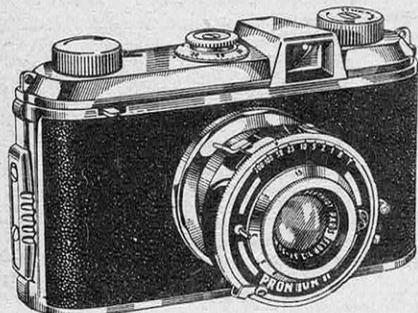
Marque déposée
 "Le Crayon qui grave les stencils"

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

**EMPLOYEZ LE
 STENCILOGRAPH**

NOTICE C

BABY-LYNX



LE PLUS SIMPLE ET LE PLUS ROBUSTE DES
 APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES DE "PETIT FORMAT"
 Objectif fluoruré Berthiot f : 3.5 ou 2.8.
 Obturateur Prontor au 1/200^e, vitesses
 lentes, retardement et synchro-flash.

Pour 2 000 francs par mois, vous pouvez
 vous procurer ce merveilleux appareil.

Renseignements — Prix — Notices

PHOTO-RAYLU

8, avenue de la Grande-Armée
 PARIS-XVII^e —:— ÉTO. 19-67

Empochez
 DANS
 VOTRE
 POCHE

tout... UN LABORATOIRE !
avec...
LE CONTROLEUR 451
 NOUVEAU, PRÉCIS, ROBUSTE et... BON MARCHÉ
tous LES TECHNICIENS DOIVENT LE POSSÉDER
19 SENSIBILITÉS
 Résistance interne 400 ohms par volt
 • TENSIONS : 15, 150, 300, 750 V. cont. et alt.
 • INTENSITÉS : 75, 300, 750 mA - 3-15 A cont. et alt.
 • OHMMÈTRE : 0 à 5 000 ohms. Prise pour
 shunts extérieurs jusqu'à 750 A.
 • BOÎTE ADDITIONNELLE : 1500, 3000, 7500 V
 Nombreuses autres fabrications.
 Tous renseignements à la

C^o GÉNÉRALE DE METROLOGIE
 ANNECY — FRANCE

Agent PARIS SEINE S.-&O. : R. MANÇAIS, 15, F. MONTMARTRE, PARIS - Pro. 79.00

Si
L'AUTOMOBILE
 ET LE
MOTEUR DIÉSEL

vous intéressent, demandez-nous notre
 instructive notice-programme illustrée en
 couleurs, adressée gracieusement sans engagement
 de votre part. Joindre 30 francs pour frais de port.

ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

Enseignement par correspondance . 8, Avenue Léon-Heuzey, Paris-16^e
 - Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE - MÉCANIQUE - ÉLECTRICITÉ** -

ECLAIRAGE par **fluorescence**

enfin, les lumières de vos rêves

SUPER-LUMEN

LUMIÈRE DU JOUR

BLANC Z ROSE DE FRANCE COCKTAIL

à votre portée grâce aux lampes fluorescentes.

CLAUDE lumière

dans toute la gamme des puissances

- 15 WATTS
- 20 WATTS
- 40 WATTS
- 80 WATTS

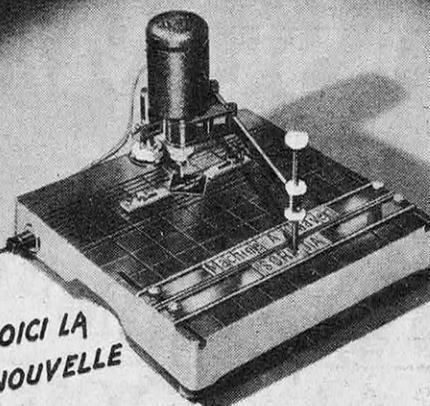
LUMINAIRES ET RÉFLECTEURS

CLAUDE PAZ ET SILVA

8, RUE LOGNACQ-JAY PARIS-7^e ARR. - INV. 96-10 (14 lignes groupées)

HAVAS

POUR TOUTS VOS PROBLÈMES DE GRAVURE



VOICI LA NOUVELLE

MACHINE A GRAVER "SCRIPTA"

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

Instantanément, vous graverez : plaquettes d'indications, cadrans, outillage, etc... à votre goût et pour une dépense minime.

Documentez-vous en demandant la notice n° 3

Ets R. WAYOLLE, 11, Rue Louis-François, PARIS-XIII^e

POR. 73-63

EXPOSITION EUROPÉENNE DE LA MACHINE-OUTIL — Bâtiment B — Stand 2604.

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



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

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

LINGUAPHONE POUR LES LANGUES

★ Ou une de ces langues

Allemand	<input type="checkbox"/>	Espagnol	<input type="checkbox"/>
Italien	<input type="checkbox"/>	Portugais	<input type="checkbox"/>

Autre langue _____

Indiquez la langue de votre choix.

NCM _____ (Dépt. A. 6)

ADRESSE _____

A L'INSTITUT LINGUAPHONE 12, Rue Lincoln, PARIS-8^e

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

SOMA
Présente

SOMA
COQ
PLUME
OR
A POINTE
OSMIRIDIUM
18 CARATS

PLUME
GARANTIE
20
ANS

LADY SENIOR

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

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

*
SOMA

40, RUE CONDORCET — PARIS-9°



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

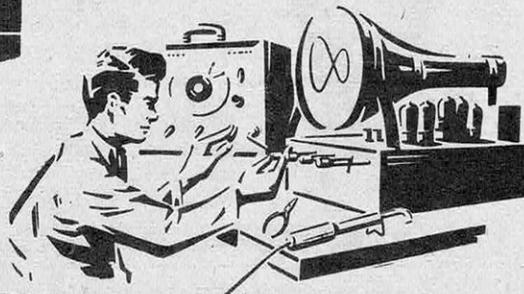
DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX

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.19
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



PUBLICITÉ R.P.E.

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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXX - N° 408

SEPTEMBRE 1951

SOMMAIRE

★ LE CHASSEUR D'INTERCEPTION DOIT FRANCHIR LE MUR SONIQUE, par Camille Rougeron.....	136
★ STÉRILISATION PAR LES ÉLECTRONS.....	142
★ BIJOUX « FANTAISIE » EN GRANDE SÉRIE.....	143
★ IL Y A 50 ANS, DEUX FRANÇAIS DÉCOUVRAIENT L'ANAPHYLAXIE, par le Professeur Léon Binet, de l'Institut.....	145
★ L'ÉLEVAGE A TRANSFORMÉ LE COMMERCE DES FOURRURES, par René Brest.....	150
★ LE DÉVELOPPEMENT DE LA MACHINE-OUTIL TRADUIT LE NIVEAU ÉCONOMIQUE D'UN PAYS, par Michel Barba...	156
★ LA COQUE PLATE EST LA PLUS RAPIDE, par L.-L. Faure-Dujarric.....	166
★ A COTÉ DE LA SCIENCE.....	172
★ LE PEYOTL, PLANTE DE LÉGENDE, par J. Jorand.....	173
★ INVENTIONS PRATIQUES.....	176
★ CONNU EN ÉLECTRICITÉ COMME ISOLANT, LE CAOUTCHOUC EST AUSSI CONDUCTEUR, par J. Bonhomme...	177
★ A LA LIMITE MÊME DES FLOTS, LA VIE MARINE SE FAIT ROCHE, par Pierre de Latil.....	181
★ LES LIVRES.....	185
★ LES BANQUES DU SANG SONT TOUJOURS TROP PAUVRES, par René Bomio.....	187
★ LA VIE DE LA SCIENCE.....	193
★ L'« UNITED STATES » VA ÊTRE LE PLUS LÉGER DES GÉANTS, par H. L. M.....	197
★ DE L'ILLUMINATION DÉCORATIVE A L'ÉCLAIRAGE UTILITAIRE.....	199

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

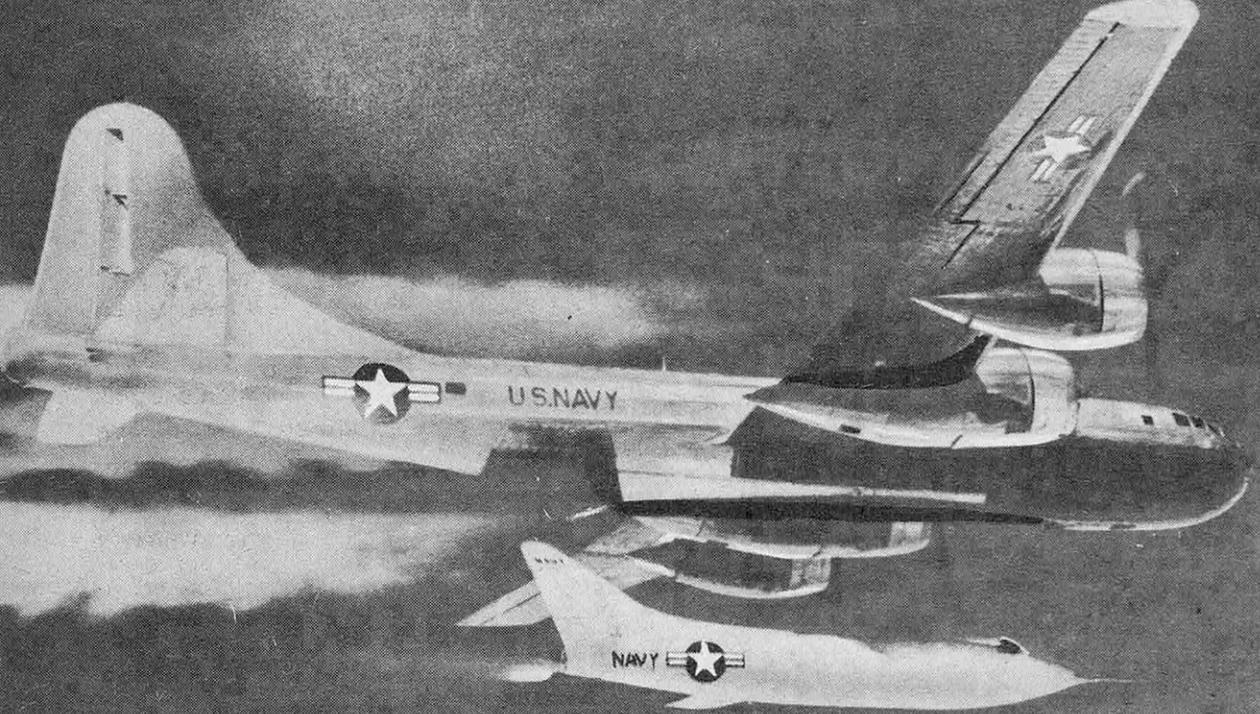
	France et Union Fr.	Étranger
Abonnement simple.....	750 fr.	1 100 fr.
— avec envoi en recommandé.....	1 100 —	1 600 —
Abonnement comprenant les numéros hors série (4 n° hors série) simple.....	1 400 —	1 900 —
— — — — — recommandé.....	1 900 —	2 500 —

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

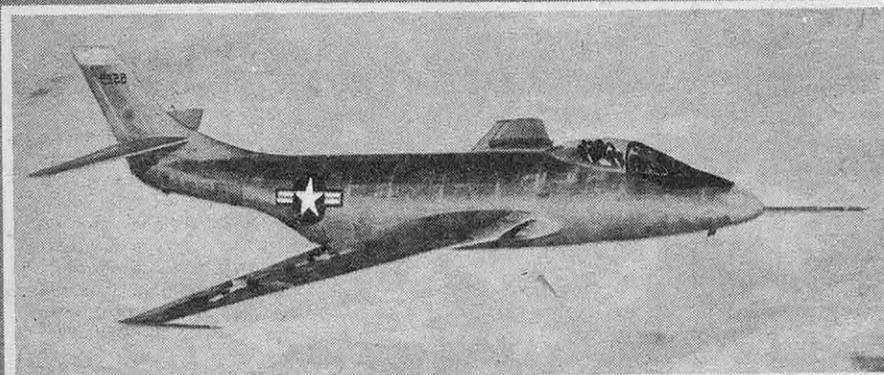
ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8, Piazza Madama, Roma. Telefono : 50919. C. C. P. I. 14.983.

SUISSE : INTERPRESS S. A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C. C. Postaux 11.6840.

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

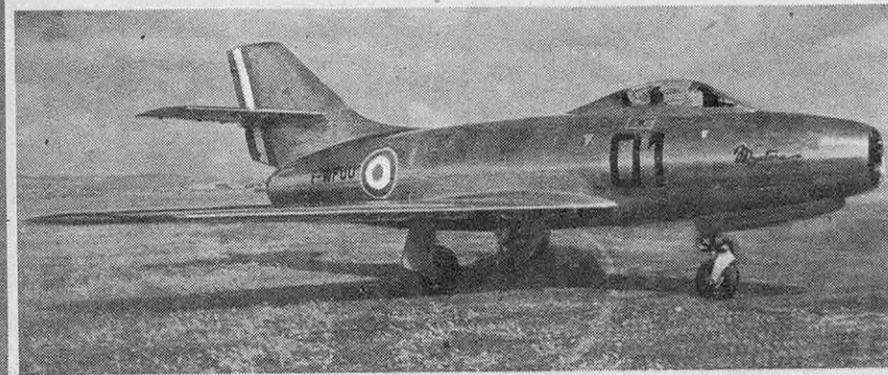


LE PLUS RAPIDE AVION DU MONDE, en l'espèce, le Douglas « Skyrocket », au moment où il quitte le ventre du B-29 qui l'a porté jusqu'à l'altitude désirée. Commandé par la Marine, le « Skyrocket », équipé d'abord d'un moteur-fusée et d'un turboréacteur, a perdu celui-ci dans sa nouvelle version, tandis qu'on augmentait le combustible du moteur-fusée. Le « Skyrocket » aurait battu en juillet les records mondiaux de vitesse et d'altitude (environ 2 500 km/h et 21 000 m d'alt.).



LE MAC-DONNELL F-88

Le F-88 « Voodoo » est un chasseur d'interception d'une envergure de 12,20 m, armé de 6 canons de 20 mm. Équipé de 2 turboréacteurs Westinghouse J-34 donnant 2 700 kg de poussée et utilisant la post-combustion, cet appareil atteint 1 100 km/h, 12 200 m d'altitude, et a une autonomie de vol de 2 750 km. Des volets d'ailes réduisent sa vitesse à l'atterrissage et des freins spéciaux sa vitesse en piqué.



LE DASSAULT « MYSTÈRE »

Représentant l'une des dernières réalisations françaises, ce chasseur porte bien son nom, car on a sur lui, jusqu'à maintenant, peu de renseignements. Son turboréacteur H. S. « Nene » lui a permis de voler au moins à 1 080 km/h. Il est dérivé du Dassault 450 « Ouragan » de 12,28 m d'envergure et est déjà étudié en deux versions : « Aladin » monoplace et « Manhattan » biplace de chasse de nuit.

Pour rester efficace,

LE CHASSEUR D'INTERCEPTION DOIT FRANCHIR LE MUR SONIQUE

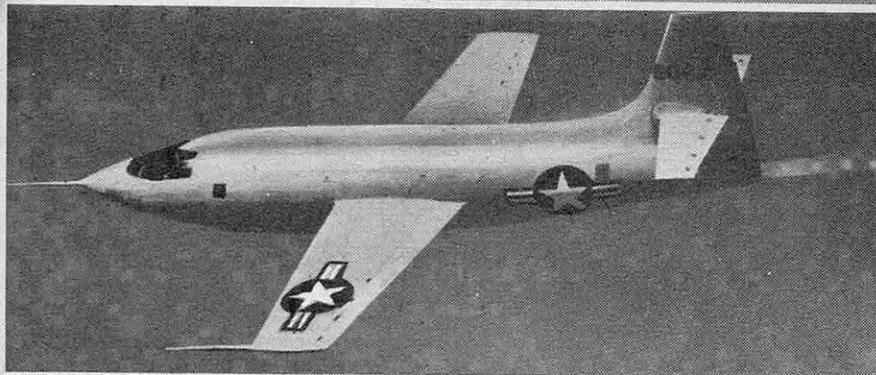
Le chasseur d'interception actuel, toujours bloqué devant le mur du son, n'est pas assez rapide pour rejoindre le bombardier auquel appartient de surcroît l'initiative de l'attaque. Seul le chasseur supersonique apparaît capable de modifier la situation.

A LA veille de la guerre de Corée, on pouvait juger satisfaisants les progrès du chasseur d'interception. Les plus récents prototypes américains en essais étaient devenus trois fois plus lourds et plus puissants que les Messerschmitt Me-262 et les De Havilland « Vampire » de 1944. Le gain de vitesse enregistré était de quelques centaines de kilomètres-heure.

Cependant, les événements de Corée n'ont pas confirmé ces vues optimistes. Il semble bien que le chasseur d'interception Mig-15 ne parvienne pas à l'emporter sur le chasseur de « pénétration » North American F-86 « Sabre », dont les performances ne sont pourtant pas supérieures. Mieux encore, les Republic « Thunderjet »,

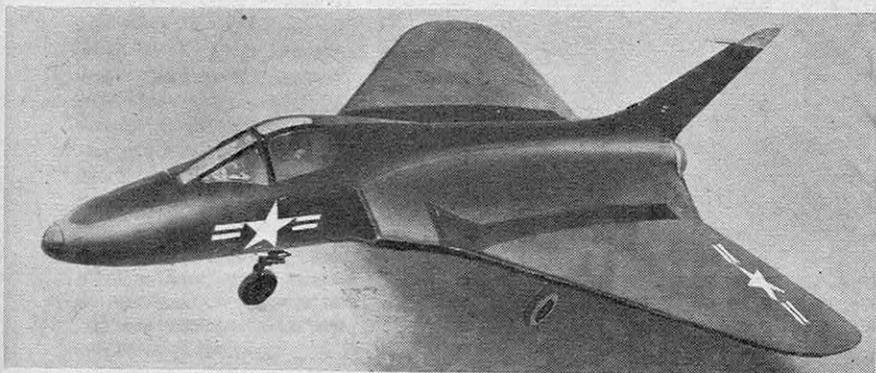
presque deux fois plus lourds que leur adversaire pour une même poussée du turboréacteur, désavantagés en vitesse par leur voilure droite vis-à-vis d'un appareil à ailes en flèche, sans ce précieux appoint qu'est la postcombustion des Mig-15, accompliraient leurs missions avec des pertes minimales, qu'ils ne subissent d'ailleurs presque jamais en combat aérien.

Où la situation devient tout à fait imprévue, c'est lorsqu'un appareil conçu en 1943, le Lockheed « Shooting Star », rejoint au cours d'une mission photographique par une douzaine de Mig-15, parvient à leur échapper après quelques acrobaties. Que sera-ce lorsque entrera en service le Boeing « Stratojet » de 85 t dont on annonce que



L'ANCIEN : LE BELL X-1

Le Bell X-1, qui volait dès 1946, est le premier avion piloté à avoir dépassé la vitesse du son. Dans la version ci-contre, il avait le même moteur-fusée de 2 720 kg de poussée que le premier « Skyrocket ». Deux nouvelles versions sont en construction : le X-1 A, prévu pour 2 700 km/h et 24 000 m de plafond ; le X-2 A, à ailes en flèche, dont on annonce qu'il ferait 3 600 km/h et atteindrait 30 000 m d'altitude.



LE DOUGLAS XF 4 D

Commandé lui aussi par la Marine des États-Unis, le Douglas XF-4 D est le premier chasseur embarqué américain à voilure triangulaire. Il s'agit encore d'un appareil expérimental, qui serait équipé d'un turboréacteur Westinghouse J-40 dont la poussée, grâce au dispositif de postcombustion, dépasserait très largement les 10 000 livres, soit environ 4 500 kg. Il devrait franchir de justesse le mur du son.

SCIENCE ET VIE

les derniers turboréacteurs porteront la vitesse à celle du son, et dont l'armement arrière ne laissera pas les chasseurs virevolter autour de lui sans risques ?

Les difficultés de l'interception

La situation fâcheuse de l'interception est la résultante de plusieurs facteurs qu'il est nécessaire de distinguer si l'on veut leur porter remède.

Le simple retard technique d'une fabrication nationale a souvent provoqué de tels retournements dans la position respective du chasseur et de ses adversaires. Les Dewoitine D-501 de la chasse française de 1939, inférieurs en vitesse aux bombardiers allemands Do-17 d'un programme postérieur, en sont un exemple : leur infériorité tenait à un retard de la cellule. Les « Double Zéro » de la chasse japonaise n'étaient guère mieux partagés dans la poursuite des appareils américains de 1941-1942, du chasseur d'escorte au bombardier lourd ; la faute en était cette fois à la puissance insuffisante des moteurs japonais.

Les difficultés de l'interception peuvent encore tenir au fait que la lutte s'établit entre appareils employés à des missions différentes, mais de même valeur technique et de performances très voisines ; le cas se présente normalement dans le combat entre un chasseur et un chasseur-bombardier, c'est-à-dire un appareil dérivé du premier par l'addition de bombes en surcharge. Les « Spitfire » et les « Thunderbolt » de 1944-1945 interceptaient aussi difficilement les chasseurs-bombardiers allemands que les Messerschmitt Me-109 les chasseurs-bombardiers alliés.

La situation de 1951 est beaucoup plus radicale

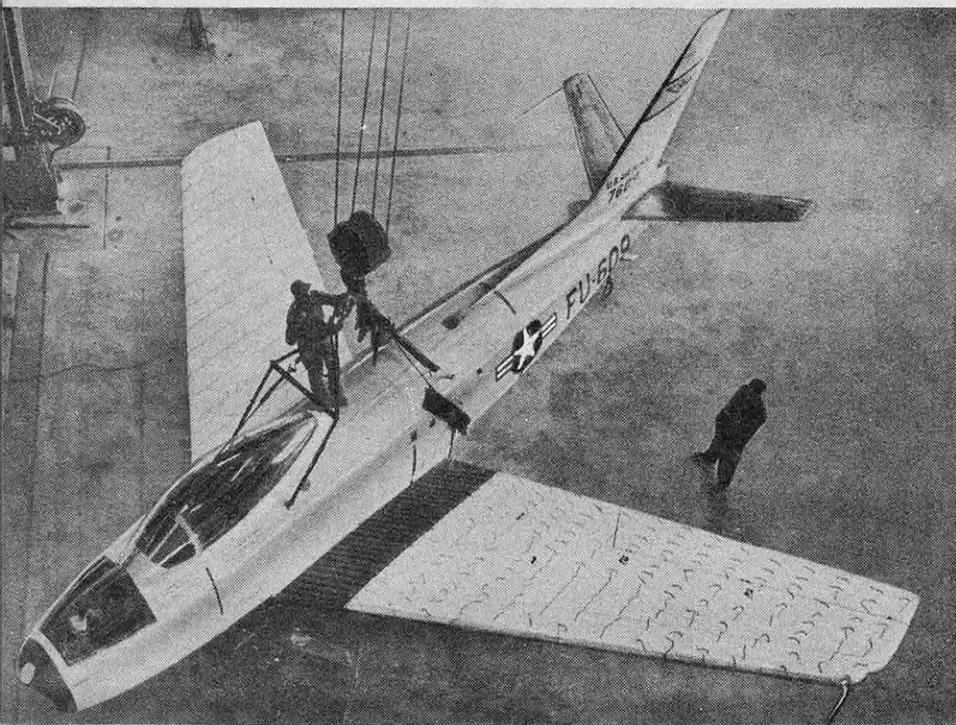
en ce sens que ni l'état respectif des techniques, ni la parenté de programme des appareils ne sont en cause, mais bien une faillite générale du chasseur à réaction dans la lutte contre d'autres appareils à réaction.

La vitesse

L'impuissance de l'interception tient d'abord au relèvement général des vitesses. Aujourd'hui, un objectif situé à 30 ou 50 km d'un front est atteint en deux à trois minutes par un chasseur-bombardier qui, franchissant les lignes à faible altitude, évitera la détection par le radar — et donc que l'alerte soit donnée à l'interception — sans craindre grand chose de la D. C. A. rapprochée du fait même de sa vitesse.

Contre de tels adversaires attaquant des objectifs peu éloignés du front, même la supériorité éventuelle de vitesse d'un intercepteur ne sert de rien ; l'adversaire est rentré chez lui avant que le chasseur ait décollé, souvent même avant qu'il soit alerté.

Dans le meilleur des cas, c'est-à-dire s'il est averti à temps, l'intercepteur n'a pas conservé pour rejoindre son adversaire la supériorité de vitesse dont il disposait lorsque l'un et l'autre étaient équipés de moteurs à pistons. Aujourd'hui, tous les appareils à réaction sont bloqués à des vitesses voisines. Or, du fait du relèvement général des vitesses, la durée des missions de bombardement a considérablement diminué. Rejoindre à 1 050 km/h un adversaire qui fuit à 1 000 km/h et qu'on vous signale à quelques dizaines de kilomètres, c'est parcourir le même chemin que lui à une vitesse de 5 % supérieure ; au bout de 100 km, le poursuivant en aura gagné 5 ; le pour-



LE NORTH-AMERICAN F-86

Le F-86 « Sabre », intercepteur à grande altitude (16 000 m), est le plus rapide (1 130 km/h) des chasseurs actuellement en service en escadrille. On connaît ses brillantes performances en Corée. Il semble cependant assez peu maniable. Avec 11,28 m d'envergure, il est équipé, dans sa version la plus récente, d'un turboréacteur J-47 sans dispositif de postcombustion et armé de 6 mitrailleuses de 12,7 mm. On voit ici une cellule préparée pour des essais à la soufflerie de Moffet Field. Les touffes de laine placées sur les ailes permettent d'observer et de photographier la forme des filets d'air.

suivi sera rentré avant d'être rejoint. Pour conserver la situation de la deuxième guerre mondiale, durant laquelle l'intercepteur chassait à 650 km/h un bombardier faisant 500 km/h, ce n'est pas la différence, mais le rapport des vitesses qu'il eût fallu maintenir ; or il n'est pas question pour un intercepteur à réaction de faire 300 km/h de plus que le bombardier équipé du même moteur.

Le « mur du son »

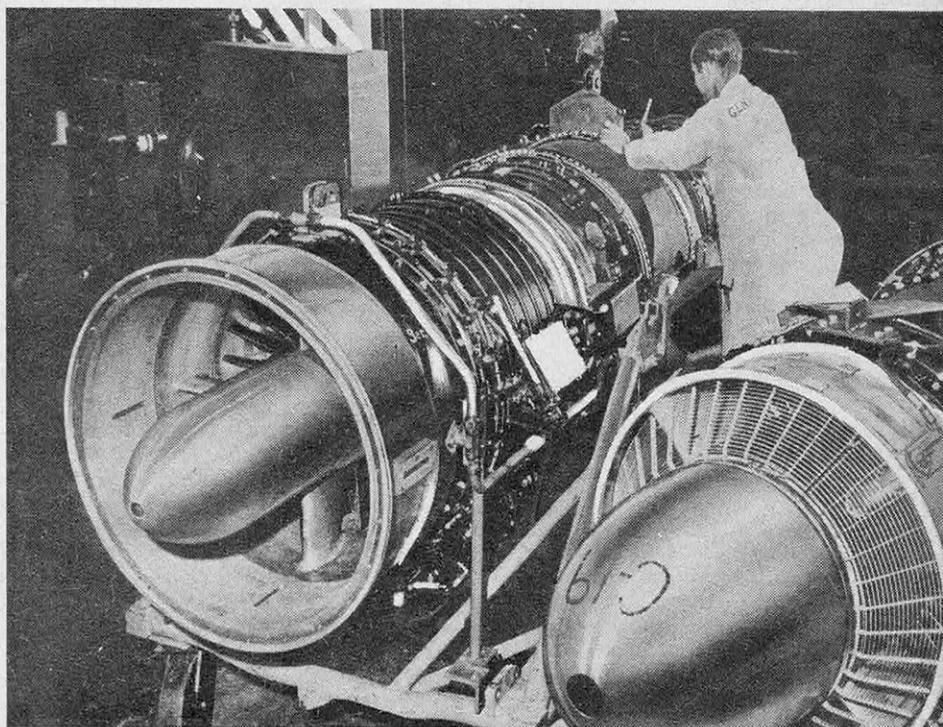
Il en sera ainsi tant que les vitesses réalisables par des avions pilotés resteront légèrement inférieures à celle du son. On sait les difficultés ren-

la même vitesse, le gros appareil a donc besoin d'une poussée relativement beaucoup plus faible et, puisque les vitesses sont toutes limitées actuellement par le mur du son, l'intérêt des avions de fort tonnage, bombardier léger de 20 t ou moyen de 80 t (type Boeing « Stratojet »), est évident.

Ce résultat était déjà apparu à l'annonce des premières performances du « Stratojet », qu'on savait approcher de 1 000 km/h ; il paraît s'accroître sur les dernières versions de l'appareil, et notamment sur celles qu'équiperont les turbo-réacteurs de la classe dite des « 10 000 livres », dont le nombre pourra être réduit à quatre ; cer-

UN NOUVEAU TURBORÉACTEUR

La General Electric Company vient de mettre au point ce turboréacteur, qui est beaucoup plus puissant que tous ceux équipant les appareils actuellement en service, entre autres le J-47 de la même firme, monté sur le F-86 « Sabre ». La poussée de ce nouveau moteur n'a pas été indiquée. On sait seulement qu'il a 0,92 m de diamètre et 3,10 m de long. Le J-47 fournit déjà une poussée de 2 360 kg. On conçoit l'importance que peut prendre le nouveau turboréacteur dans l'assaut donné au mur du son. On apprendra sans doute prochainement la chute des records actuels.



contrées devant le « mur du son » : dès qu'on entre dans le domaine transsonique, la résistance à l'avancement croît suivant l'exposant 5 ou 6 de la vitesse, et non plus selon son carré, comme dans le domaine subsonique. Inutile, dans ces conditions, de faire appel au gain de puissance ou de poussée. Relever l'altitude de navigation ne sert pas davantage : la vitesse du son, proportionnelle à la racine carrée de la température absolue, diminue jusqu'à la stratosphère ; de 1 225 km/h au sol, elle passe à 1 080 km/h à 11 000 m. Le « mur du son » se rapproche au lieu de s'éloigner.

On voit qu'il y a là plus qu'une difficulté technique passagère.

Mais un autre facteur vient avantager aujourd'hui l'appareil de gros tonnage. Dans le domaine transsonique, par unité de surface de voilure, la traînée diminue et la portance augmente à mesure que les dimensions linéaires s'accroissent. Pour

tains affirmer que la vitesse atteinte par cet appareil de 85 t serait alors très voisine de celle du son.

Ainsi, l'intercepteur ne disposerait même plus de sa faible marge de vitesse sur le plus dangereux de ses adversaires, mais la situation s'inverserait en faveur de celui-ci.

La maniabilité

En matière de tactique aérienne, il ne suffit pas de rejoindre l'adversaire ; il faut encore que celui qui a la prétention d'imposer le combat à l'autre réussisse à se placer sur son arrière, à faible distance, pour diriger le feu de ses armes sur lui avec le minimum de corrections possibles. La tâche est devenue si difficile, dans les conditions du combat entre appareils à réaction, que deux adversaires décidés à en découdre se perdent fréquemment au cours de la manœuvre ; que dire alors si l'un des deux cherche à s'échapper ?

TURBOREACTEUR

STATOREACTEUR

TURBOREACTEUR

TurboReacteurs, statoréacteurs et moteurs-fusée utilisent tous l'effet de réaction comme moyen de propulsion. Mais la première solution n'emploie directement à la propulsion qu'une partie de la détente des gaz, l'autre faisant tourner la turbine qui entraîne le compresseur; dans la seconde, l'air pris à l'avant de l'avion est comprimé dans une tuyère divergente sous l'effet de la vitesse, envoyé dans une chambre de combustion, d'où les gaz sont rejetés vers l'arrière par une tuyère convergente, tandis que le moteur-fusée fait appel à l'énergie de cer-

COMBINAISON STATO- REACTEUR-TURBOREACTEUR

TURBOREACTEUR

OXYGÈNE
LIQUIDE

ESSENCE

FUSÉE

TURBOREACTEUR

La propulsion par fusée n'est pas nouvelle, puisque le Messerschmitt Me-163, équipé d'un moteur-fusée Walter, est apparu avant même le Me-262 à turboReacteurs. La Luftwaffe n'y avait d'ailleurs pas renoncé, et seul l'armistice a interrompu la réalisation de nombreux intercepteurs allemands à fusée (Bachem « Natter »). Les études menées depuis par l'Armée et la Marine américaines, outre les recherches soviétiques dont on ignore les résultats, ont conduit à la construction de plusieurs prototypes qui ont effectué de nombreux vols super-

COMBINAISON MOTEUR- FUSÉE-TURBOREACTEUR

COMPRESSEUR

TURBINE

POST COMBUSTION

DISPOSITIF DE POSTCOMBUSTION

La postcombustion, utilisée sur divers chasseurs-intercepteurs — entre autres probablement sur le MiG-15, — relève considérablement les performances des appareils. Son principe est simple. Les gaz éjectés par un turboReacteur contiennent un excès d'air qu'on utilise pour brûler du combustible dans une chambre de combustion montée à la sortie de la tuyère : réchauffés, les gaz s'échappent à une vitesse plus grande et, par conséquent, donnent un supplément de poussée. La postcombustion peut être réalisée pratiquement par le

COMPRESSEUR

COMPRESSEUR

TURBINE

POST COMBUSTION

TURBOREACTEUR A DEUX FLUX ET A POSTCOMBUSTION

La postcombustion s'applique également au turboReacteur à double flux, dans lequel une partie seulement de l'air est comprimée au taux voulu pour obtenir un rendement thermique élevé lors de la combustion, tandis que l'autre est comprimée ou accélérée sans réchauffage ni passage dans la turbine. Les deux flux, sous faible pression, passent l'un et l'autre dans une tuyère équipée en chambre de combustion où ils se réchauffent et se détendent. La combinaison de la postcombustion et du turboReacteur à deux flux étendrait vers les

taines réactions chimiques. Ces différents types de moteurs peuvent être combinés. Ainsi, statoréacteur et turboréacteur peuvent être montés séparément sur un même appareil afin de combiner les avantages de l'un et l'autre type de moteur, c'est-à-dire la vitesse et le plafond du statoréacteur et les capacités de décollage, le rayon d'action et l'autonomie de vol, qui n'a encore jamais été utilisée sur un appareil en service, du turboréacteur. Cette solution a cependant été adoptée sur le prototype de chasseur français commandé à Leduc.

soniques, mais n'ont pas été fabriqués en série ni mis en service dans les escadrilles. Sur le Douglas « Skyrocket » (ci-contre), le moteur-fusée est complété, selon les versions, par un statoréacteur ou un turboréacteur. Ce dernier augmente le rayon d'action et l'autonomie de l'appareil, et peut même relever sa vitesse et son plafond si le moteur-fusée est mis en marche après que le turboréacteur a déjà imprimé une vitesse élevée à l'appareil et l'a monté à grande altitude avec une consommation relativement modérée de combustible.

montage en série (et non plus séparément) d'un turboréacteur et d'un statoréacteur. Elle combine évidemment les qualités des deux types de propulsion. On discute encore pour savoir si le montage en série des deux sortes de moteurs (postcombustion) donnera de meilleurs résultats que l'utilisation des moteurs en montage séparé. Il semble que la postcombustion sera surtout intéressante dans le domaine des vitesses supersoniques faibles. La vitesse du son aurait déjà été dépassée avec le Douglas XF-4 D qui a été équipé de cette manière.

faibles vitesses la zone d'utilisation possible. Au statoréacteur pur, qui n'assure un rayon d'action acceptable qu'à très grande vitesse, au turboréacteur ordinaire à postcombustion, qui conserve et même augmente ce rayon d'action aux vitesses relativement modérées des avions à réaction, le turboréacteur à deux flux et à postcombustion ajoute les possibilités de très grands rayons d'action à faible vitesse qu'offrent le turbopropulseur et le moteur à explosions. Il l'emporte nettement aussi en consommation de carburant sur le turboréacteur à un flux.

Les difficultés que rencontre l'intercepteur varient suivant l'altitude. À faible ou moyenne altitude, l'intercepteur à réaction n'est gêné que par sa vitesse. Mais c'est là un obstacle sérieux. Admettons par exemple qu'un intercepteur faisant 1 100 km/h soit envoyé à temps au-dessus d'un chasseur-bombardier atteignant 1 000 km/h, et qu'il le rencontre juste au moment où celui-ci traverse le front. L'échange de projectiles entre les deux appareils, à plus de 2 000 km/h de vitesse relative, est sans intérêt ; le problème, pour l'intercepteur, est de se placer derrière son adversaire. Dans ce but, il entamera un virage sous l'accélération maximum qu'il peut supporter. S'il accepte une force centrifuge de 2,5 fois son poids, qui le soumet à une accélération de 2,7 fois celle de la pesanteur par sa composition avec le poids, il fera demi-tour sur un cercle de 7,6 km de diamètre, ce qui lui demandera 39 s. Durant ce temps, le chasseur-bombardier aura parcouru près de 11 km et ne sera donc pas rejoint avant 110 km ; il aura le temps d'exécuter sa mission contre objectif tactique et de rentrer chez lui. Encore avons-nous admis l'écart de vitesse considérable de 100 km/h, l'absence de toute manœuvre de déroboement du poursuivi, et même plus simplement que l'intercepteur, après son virage, ait été capable de retrouver son adversaire à 11 km, au milieu d'un ciel qui peut être encombré.

À grande altitude, l'affaire se complique des difficultés de sustentation en virage. Pour tout appareil, à réaction ou non, les virages au voisinage du plafond ne peuvent être entrepris que sous faible accélération. Tout se passe en effet comme si l'appareil était surchargé sous l'effet de la résultante de son poids et de la force centrifuge. Il n'est évidemment plus question de virer sous l'accélération maximum que peut accepter le pilote ; l'appareil ne la supporte plus et, en mettant les choses au mieux, se retrouvera, après une perte de vitesse, à quelques kilomètres au-dessous de son altitude de départ en virage, dans de l'air devenu assez dense pour le sustenter sous de telles surcharges.

D'autres complications apparaissent si la manœuvre est entreprise aux vitesses transsoniques d'un avion à réaction. Plus il s'élève, et plus la vitesse indispensable à la sustentation de son poids, et de sa surcharge apparente s'il est en giration, se rapproche de la vitesse maximum qu'il peut donner. Il est, comme on le dit, coincé entre ce précipice qu'est la perte de vitesse et cette falaise abrupte qu'est le mur du son. Il n'y échappe qu'en se résignant à des virages sur un rayon tel que ce n'est plus à 10, mais à 20 ou 30 km qu'il se trouvera de l'adversaire après avoir fait un demi-tour.

L'insuffisance de maniabilité de l'intercepteur à réaction en altitude est tel que l'avion équipé de moteurs à explosions lui-même, malgré son infériorité de vitesse, réussit à lui échapper avec un peu d'adresse dans ses manœuvres.

Le remède : le chasseur supersonique

Comment le chasseur d'interception pourra-t-il remédier à son infériorité actuelle ?

Il n'est qu'un moyen, franchir ce mur du son qui est à l'origine de ses principales faiblesses et, pour cela, ne pas se contenter du turboréacteur, même perfectionné. L'intercepteur peut conserver le turboréacteur pour l'approche et le retour, du fait de « l'autonomie », c'est-à-dire la durée de vol sans condition de vitesse, qu'il lui assure. Mais il faut le compléter par un moyen de propulsion beaucoup plus puissant, tel que la fusée ou le statoréacteur employés sous leur forme la plus simple,

SCIENCE ET VIE

ou sous l'une des nombreuses combinaisons qu'on peut en faire, entre eux et avec le turbo-réacteur lui-même.

Alors l'intercepteur possédera sur le bombardier, outre la supériorité marquée de vitesse horizontale qu'il avait perdue, un gain de vitesse ascendante bien plus marqué encore, qui lui permettra de rejoindre en quelques dizaines de secondes l'adversaire à son altitude de navigation, et surtout d'utiliser cette montée voisine de la verticale pour se présenter au point de rencontre dans une position convenant à son tir, sans autre manœuvre. Il y joindra enfin une supériorité de plafond qui augmentera les précédents avantages.

Pour sortir de cette impasse, plusieurs solutions peuvent être envisagées : la fusée, le statoréacteur, la postcombustion et le turbo-réacteur à double flux et postcombustion. On en trouvera exposés les principes et les possibilités dans les cadres ci-contre. Il semble qu'à ces formules soit lié le destin de l'intercepteur.

L'avenir de l'intercepteur

Après trente années de règne du chasseur équipé de moteurs à explosions, la formule du turbo-réacteur pur aura duré à peine six ans.

Va-t-on vers une simplification du moteur, qui se réduirait à ce « tuyau de poêle volant » qu'est le statoréacteur ? Les combinaisons variées de turbo-réacteur, de fusée et de statoréacteur qui apparaissent en tous pays donnent à penser que l'on ne s'engage pas sur la voie de la simplification.

Il est curieux d'ailleurs que la fusée n'intervienne pas encore pratiquement dans ces combinaisons

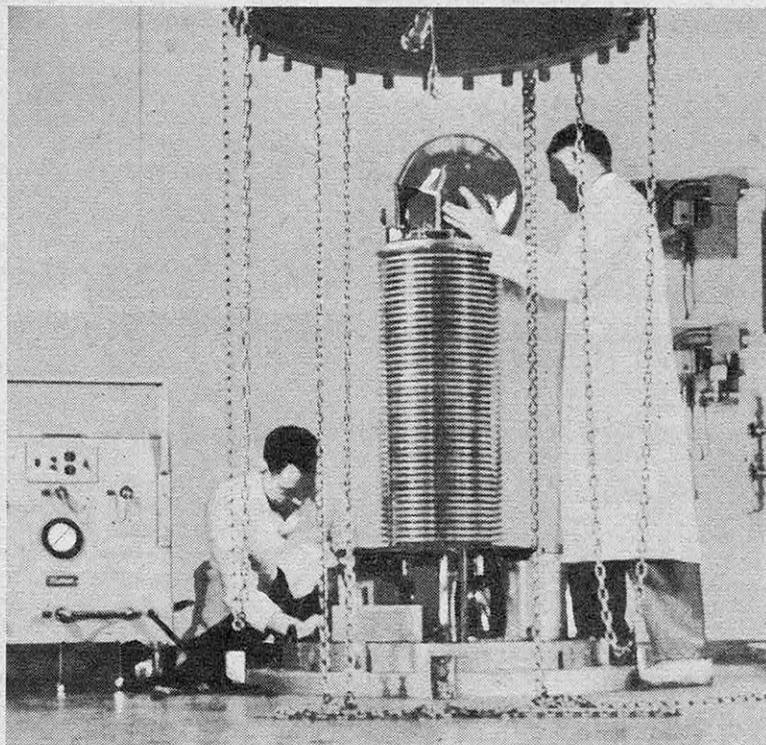
de turbopropulseurs à hélices supersoniques, de turbo-réacteurs à un ou deux flux et de statoréacteurs. Dans le domaine où elle est sans concurrence, celui des altitudes voisines de 100 000 m, il est inutile de la compliquer pour essayer d'utiliser un air aussi raréfié. Mais, aux altitudes largement inférieures qui intéressent pour longtemps encore le combat aérien, pourquoi se refuser à l'appoint qu'apporterait l'air ambiant et s'en tenir aux quelques tonnes d'oxygène qu'on peut emporter ? Les très hautes pressions fournies gratuitement dès que l'on a recours à l'oxygène liquide pourraient servir à comprimer à un taux modéré, mais convenable pour un rendement moyen, l'air ambiant qu'on néglige d'employer.

Il y a un demi-siècle que, dans la marine, on a recours à l'air comprimé pour l'écouvillonnage des canons à tir rapide. Mais on ne gaspille pas l'air comprimé à 250 kg/cm² en l'envoyant seul dans le tube, alors qu'il peut entraîner par sa détente une masse bien plus élevée d'air ambiant qu'il comprime modérément. Le moteur-fusée peut reprendre ce principe et même le perfectionner, en entraînant un compresseur à basse pression par une turbine à haute pression où l'on aura réchauffé l'oxygène au maximum que peuvent supporter les ailettes. Peut-être n'est-ce là qu'un des soixante et quelques projets que Douglas a étudiés pour combiner dans son X-3 le turbo-réacteur, le statoréacteur et la fusée. Il ne restera plus alors qu'à faire fonctionner la turbine dans des gaz à 2 000° C, en se servant des ailettes comme pulvérisateurs d'oxygène liquide.

Camille Rougeron

Stérilisation par les électrons

C'est dans l'industrie pharmaceutique que les accélérateurs de particules électroniques vont trouver leur première application pratique. L'accélérateur de Van de Graaf, qui permet de mettre en jeu une puissance de 2 millions d'électrons-volts, sert à accélérer des particules chargées qui, en entrant en collision avec les atomes des molécules de matière vivante, en modifient la structure et amènent leur destruction sélective. La Upjohn Co de Kalamazoo (E.-U.) met ainsi au point un appareil permettant la stérilisation de produits injectables en une fraction de seconde. Cette méthode serait de beaucoup supérieure aux méthodes thermiques et chimiques en ce sens qu'elle n'aboutit pas à la dégradation des produits.





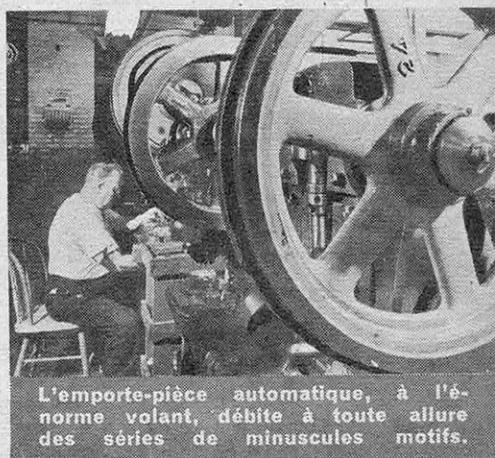
1 Un ouvrier contrôle soigneusement si ce rouleau de cuivre a l'épaisseur nécessaire. De cette matière brute on va tirer des parures étincelantes.



2 Parmi les modèles de chaînes, une dessinatrice crée des nouveautés originales. Les dessins seront secrets jusqu'au moment de la production industrielle.

BIJOUX " FANTAISIE " EN GRANDE SÉRIE

Edmond Rostand déplorait jadis « l'article de Paris qu'on fabrique en Hanovre ». Voici, aussi paradoxal, le bijou de fantaisie usiné à la chaîne, et l'usine en fabrique pour 400 millions par an.



L'emporte-pièce automatique, à l'énorme volant, débite à toute allure des séries de minuscules motifs.

LA bijouterie de fantaisie, aux États-Unis, n'a pas échappé à la production de masse : à La Providence, une usine part de la matière première brute et conduit ses articles jusqu'à complète finition. Toutes les opérations se déroulent à l'usine : création des modèles, étirage à la machine, moulage ou estampage, soudure, plaquage et finalement assemblage, le tout selon les perfectionnements les plus récents.

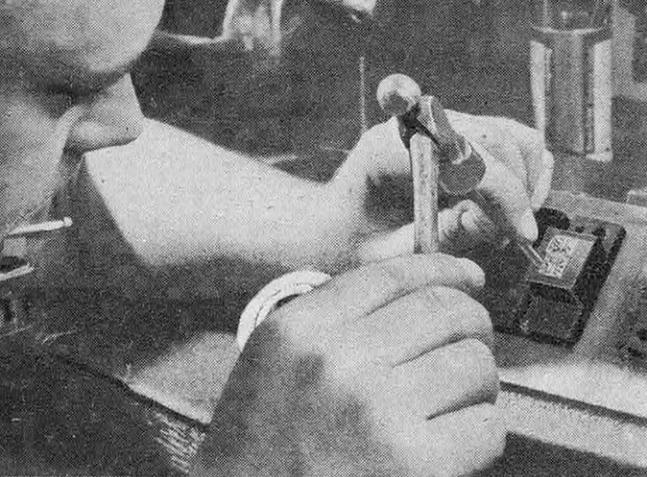
Isolés, les dessinateurs conçoivent les modèles (ou les adaptent, car l'« inspiration » est chose courante). Leurs projets sont réservés à l'appréciation de quelques privilégiés jusqu'à ce que la fabrication en série soit en bonne voie. La matière brute (cuivre ou acier) est contrôlée pour l'épaisseur avant le tréfilage ou le découpage.

Chaque modèle de chaîne requiert une machine particulière. Un couperet fractionne, selon la

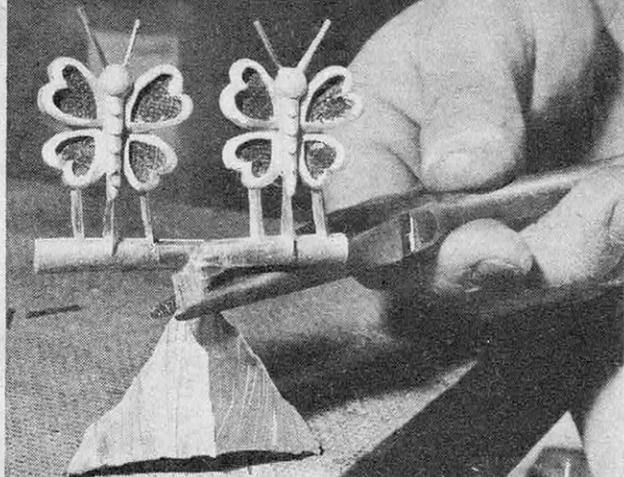
longueur nécessaire à chaque maillon, le fil qui s'avance automatiquement ; à la manière des pinces d'un crustacé, des mâchoires saisissent chaque extrémité qu'elles joignent en maillon ; celui-ci pivote sur lui-même pour présenter sa boucle au fil qui avance de nouveau et la chaîne s'étire et s'amoncelle. La soudure complètera l'opération. A La Providence, il n'existe pas moins de quatre cents types différents de chaînes.

Les modèles de médaillons et autres pièces estampés sont exécutés à la main, par les soins d'un spécialiste. Le prototype terminé est monté sur la machine à estamper qui le reproduira à des milliers d'exemplaires. Quant aux pièces bon marché, elles sont moulées, le métal étant coulé dans un moule en caoutchouc.

Dans la plupart des cas, les assemblages sont effectués par des machines automatiques. Cepen-



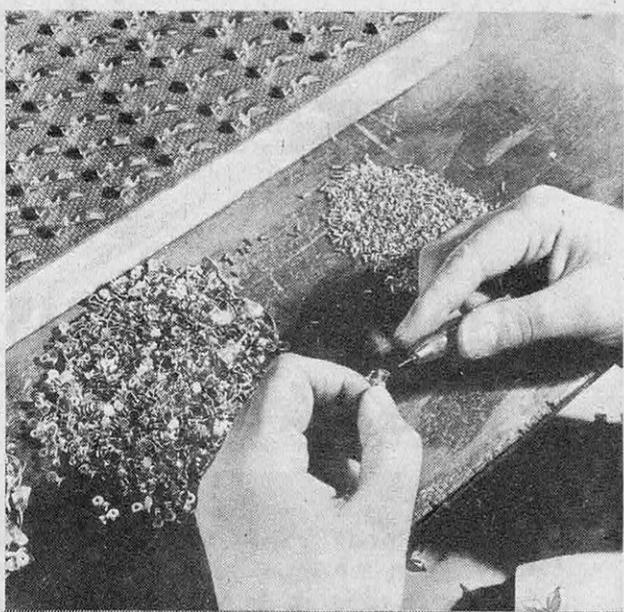
3 Les détails des modèles en creux sont exécutés à la main par des spécialistes. La machine à estamper reproduira en cuivre ou en bronze le motif du dessinateur.



4 Examen, avant sa remise aux spécialistes qui sont chargés de la finition, d'une pièce de métal obtenue par coulage dans un moule en caoutchouc.



5 Bien qu'effectués à la main, les assemblages se font en série, comme ici la soudure au chalumeau de motifs rapportés sur des anneaux.



6 Autre opération que la machine ne saurait mener à bien (il y en a encore quelques-unes) : la pose d'un minuscule rivet pour l'assemblage d'un fermoir.

dant, l'habileté manuelle joue encore un rôle important et, pour les assemblages minutieux, on a recours au chalumeau à main.

Des polissages répétés au cours de ses différentes transformations modifient peu à peu l'aspect du bijou. Les chaînes et les colliers par exemple sont grossièrement polis dans un tonneau contenant des billes d'acier et brassés dans une solution savonneuse ; des brossages métalliques et des bains d'acide font disparaître les graisses.

Le bain de cuivrage, obtenu par électrolyse d'un sel de cuivre, précédera, pour les pièces d'acier, le plaquage. Car toutes les pièces passent dans une solution d'or obtenue par dissolution à l'eau régale et titrée habituellement à 10%.

Mécaniquement, sur des rubans de feutre et des peaux de buffle, les pièces acquièrent leur aspect définitif, étincelant. Dans la bijouterie ordinaire, on superpose au plaquage une couche légère de vernis cellulosique. Mais or et vernis sont parfois une protection insuffisante et il est des contrées, notamment en Amérique du Sud, où le brillant du métal, même authentique, se ternit.

Une organisation comme celle de La Providence permet de réaliser, rien que pour la bijouterie fantaisie, un volume d'affaires d'un million de dollars par an. Cette production de masse ne lui assure pas l'exclusivité du marché et la bijouterie française, qui ne se pique certes pas d'être aussi évoluée, conserve une place de choix auprès de la clientèle internationale.

Comme l'ont montré il y a 50 ans, deux Français :

UNE PIQÛRE, LOIN D'IMMUNISER, PEUT SENSIBILISER L'ORGANISME

En 1901, Ch. Richet et P. Portier montraient qu'un venin injecté plusieurs fois à doses non mortelles, au lieu d'amener une accoutumance, pouvait diminuer l'immunité. Découverte capitale qui conduisit à une connaissance précise de l'allergie et à la mise au point de ces antihistaminiques dont la vogue en Amérique est immense.

ON célèbre cette année le cinquantenaire de la découverte, par deux biologistes français, de l'anaphylaxie. On entend par anaphylaxie l'augmentation de la sensibilité de l'organisme à un poison (ou à une albumine) sous l'influence d'une réinjection. C'est une notion assez courante aujourd'hui, mais à l'époque elle était si nouvelle qu'elle bouleversa les données jusqu'alors acceptées.

Depuis des siècles, on vivait sous l'impression que l'immunité (qui est le contraire de l'anaphylaxie) pouvait s'acquérir. La légende de Mithridate, roi du Pont, qui s'était garanti, par un entraînement progressif, contre toutes les tentatives d'empoisonnement, illustre cette croyance. La découverte de la vaccination, et surtout, ensuite, les travaux de Pasteur confirmèrent cette idée que l'organisme s'habitue aux bactéries et à leurs toxines pour, finalement, en triompher. A la fin du siècle dernier, l'immunisation par vaccins et sérums était devenue (elle l'est restée) un moyen efficace de combattre et de prévenir les maladies.

La découverte

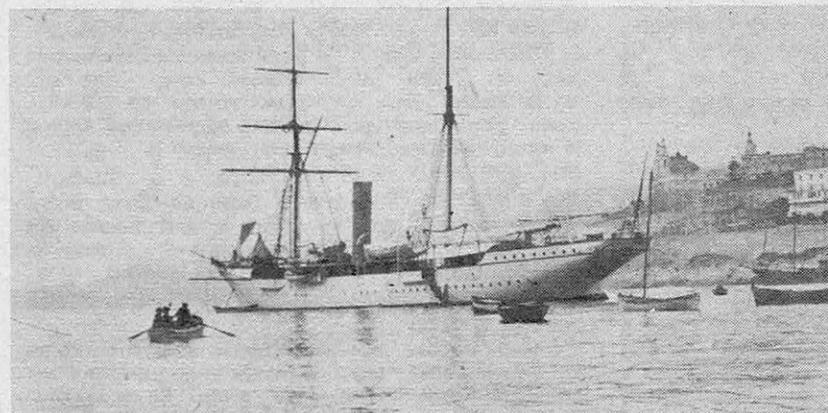
Or, en 1901, les biologistes Paul Portier et Charles Richet faisaient, dans ce sens, des recherches dans le laboratoire du yacht « Princesse-Alice-II » de S. A. le Prince Albert I^{er} de Monaco. Ils y étudiaient le comportement des animaux de laboratoire soumis à l'action du venin de cet être curieux qu'est la physalie, vulgairement appelée galère, frégate, poumon marin ou bonnet flamand. A leur retour au laboratoire de physiologie de la Faculté de Médecine de Paris, ils explorèrent le pouvoir agressif d'un extrait de tentacules d'actinie (une anémone de mer également connue sous le nom d'ortie brûlante). C'est alors que fut exécuté l'essai que nous relatons d'après un fascicule consacré à la toxine des coelentérés, signé de Charles Richet et de Paul Portier.

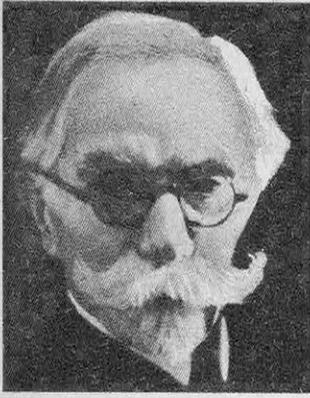
« Neptune (c'est le nom d'un chien) reçoit le 14 janvier 0,05 cc d'actinotoxine par kilogramme. Une heure après l'injection de cette faible dose, le chien se promène gaiement dans le laboratoire. »

Le 17 janvier, le cahier d'expériences porte :

LE PRINCESSE-ALICE II

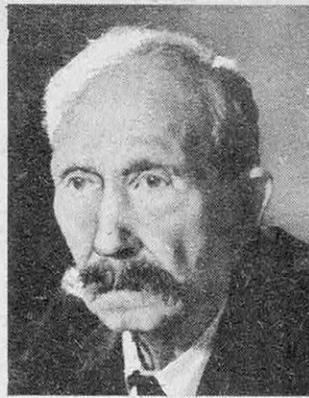
Le second des yachts utilisés pour ses recherches océanographiques par le Prince Albert I^{er} de Monaco (né et mort à Paris, 1848-1922). Fils du prince Charles III, mort en 1889 après avoir assuré la prospérité de la principauté par la création du casino fameux (1878-1879), Albert I^{er}, membre correspondant de l'Académie des Sciences, fonda à Paris l'Institut Océanographique (1906) et à Monaco un Musée Océanographique dont les collections et l'aquarium sont célèbres (1910) ainsi qu'un Musée anthropologique.





PAUL PORTIER

Après avoir débuté au ministère des Finances, changea d'orientation à vingt-trois ans. Docteur en médecine en 1897, directeur adjoint au Laboratoire de Physiologie en 1906, professeur de physiologie comparée à la Faculté des Sciences en 1928. Membre de l'Académie de Médecine et de l'Académie des Sciences.



CHARLES RICHEL

Né à Paris en 1850, élève de Marey, agrégé de la Faculté en 1878, professeur de physiologie en 1887, membre de l'Académie de médecine en 1898, Prix Nobel en 1913, membre de l'Académie des sciences en 1914, mort en 1935. Ses dons lui ouvrirent des activités très variées : il réalisa un des premiers aéroplanes.

« On veut voir si ce chien est sensibilisé, on lui injecte 0,10 cc de toxine par kilogramme. » Mais il ne manifeste presque aucun symptôme morbide et, le 18 janvier, on note que le chien « ne paraît pas malade, qu'il est très gai. Nous étions trop rapprochés de la première injection. »

Le 10 février, le chien est « en parfaite santé, gai, actif, le poil luisant. »

» Ce jour, à 14 heures, on lui injecte 0,12 cc de toxine par kilogramme.

» Immédiatement se produisent vomissements, défécation, tremblements des membres antérieurs. Le chien tombe sur le flanc, il a perdu toute sensibilité ; une demi-heure après il est mort.

» Le chien s'est littéralement écroulé sous l'influence de cette injection qui n'aurait amené chez un chien neuf que quelques démangeaisons ou quelques crises d'éternuements.

» Ce spectacle très frappant a balayé tous les doutes que nous pouvions avoir encore ; nous étions obligés de nous rendre à l'évidence : non seulement nos animaux injectés à plusieurs reprises avec de faibles doses de toxine, et depuis un temps suffisant, n'étaient pas immunisés, mais ils étaient certainement « sensibilisés » par rapport aux « animaux neufs ».

» Ce phénomène nouveau méritait une appellation spéciale. Nous lui avons donné le nom d'anaphylaxie. »

Le 15 février, une première note de Ch. Richet et P. Portier à la Société de Biologie débute par ces mots : « Nous appelons *anaphylactique* (contraire de la phylaxie) la propriété dont est doué un venin de diminuer, au lieu de renforcer, l'immunité, lorsqu'il est injecté à doses non mortelles. »

Recherches postérieures

Cinquante ans ont passé depuis cette expérience. Avec un recul d'un demi-siècle, il est captivant d'étudier l'évolution de cette notion d'anaphylaxie.

L'expérience Richet-Portier démontrait la possibilité de créer chez le chien un état contraire à celui de la protection. La réalisation de cet état comporte trois temps : une injection préparante qui marque l'organisme, puis l'écoulement « d'un temps suffisamment long », une latence de deux semaines au moins, enfin une injection

déclenchante, déchaînant, génératrice d'un choc qui peut être foudroyant.

De très nombreuses expériences, dans divers laboratoires, firent suite à la publication de cet étonnant travail. Maurice Arthus, en injectant en deux temps du sérum de cheval au lapin, découvrit l'existence d'une sensibilisation au sérum ; de plus, une injection de ce même sérum, effectuée sous la peau, répétée au même endroit, en plusieurs temps, déclenche une réaction locale, un pseudo-phlegmon prouvant l'existence d'une anaphylaxie locale (phénomène d'Arthus).

Charles Nicolle, en 1906, prouva l'existence d'une anaphylaxie passive : si l'on injecte du sang d'un animal préparé à un animal neuf, celui-ci est rendu sensible à l'injection déchaînant.

Les explorations réalisées sur des animaux différents ont montré des réactions différentes, comme si les organes des animaux étaient inégalement sensibles au choc : chez le chien on constate un effondrement, avec troubles digestifs et défaillance circulatoire ; le lapin présente une circulation gravement perturbée ; chez le cobaye, c'est l'étouffement, résultant d'un spasme et d'un gonflement des bronches.

Il y aurait lieu d'analyser les perturbations du système nerveux végétatif au cours du choc, de discuter les réactions des glandes endocrines et, en particulier, les modifications de la glande médullo-surrénale ; elle semble bien subir une double influence : l'une centrale, qui excite, l'autre locale, qui freine l'adrénalino-sécrétion.

Enfin, on a étudié l'anaphylaxie au niveau des organes isolés. W.-H. Schulz, H.-D. Dale ont parfaitement démontré que l'utérus ou que l'intestin provenant d'un cobaye sensibilisé, placé dans du sérum artificiel, répond par une contraction qu'il est facile d'enregistrer à la substance qui a servi à sensibiliser l'animal. Dans notre laboratoire, le poumon isolé a fait l'objet de nombreuses recherches et on a pu analyser et inscrire le comportement, au cours du choc anaphylactique, des vaisseaux pulmonaires et des canaux bronchiques.

Mieux encore que ces études expérimentales de l'organisme, les recherches concernant les maladies mettent en évidence l'importance, l'étendue, la portée de l'anaphylaxie. Elle a, dans ce domaine, apporté, pour des états morbides

jusqu'à bien difficiles à comprendre, des explications claires et utiles. Elle a, en particulier, conduit à une connaissance précise de l'allergie, dont on parle tant depuis quelques années. Le mot, en français, appartient toujours au vocabulaire scientifique, mais, dans les pays anglo-saxons, on l'utilise à tort et à travers dans le langage courant. Ceci n'enlève rien à l'intérêt de l'allergie elle-même et, depuis 1947, il existe une *Société Française d'Allergie*. Le premier Congrès européen d'Allergie a réuni à Paris, l'an dernier, des médecins de quinze nations, sous la présidence de Pasteur Vallery-Radot.

L'allergie

Qu'est-ce donc que l'allergie ? Le terme, qui vient de deux mots grecs signifiant « autre force », fut créé par l'Autrichien von Pirquet. Il désigne une sensibilisation particulière de l'organisme à certaines substances, ingérées, respirées, injectées ou même seulement touchées. Le rhume des foins, certains urticaires sont le résultat de phénomènes d'allergie. L'étude d'un grand nombre de maladies, graves ou bénignes, mais très diverses, a fait de grands progrès depuis qu'on les étudie en tant que phénomènes d'allergie dus à une sensibilisation ; en tant donc qu'ils résultent d'un état anaphylactique. (Notons toutefois que l'inoculation n'est pas nécessaire pour sensibiliser le sujet, dont l'allergie peut même être héréditaire ou due à une cause indéterminée.)

Pour son étude médicale ou mieux médico-chirurgicale, une précaution s'impose. « Trop d'allergistes, précise Pasteur Vallery-Radot, ont tendance à considérer toute la pathologie sous l'angle de l'allergie. A l'opposé, trop de cliniciens sont enclins à négliger l'allergie. »

Nous nous limiterons, pour notre part, à l'étude de quelques états médicaux et chirurgicaux qui rentrent dans le domaine de l'anaphylaxie.

En médecine, citons d'abord certains accidents dus à l'emploi de sérum thérapeutique. Les bienfaits de la sérothérapie ne sont plus à décrire tant ils sont évidents ; néanmoins, il faut bien reconnaître qu'elle engendre parfois des états morbides : mentionnons le pseudo-phlegmon anaphylactique, réaction inflammatoire locale pouvant aboutir à une mortification des tissus et engendrée par des injections répétées de sérum de cheval. Rappelons les chocs graves qui résultent de l'injection, sans préparation, d'un sérum chez un sujet qui en a déjà reçu quelques années auparavant.

Les états allergiques couramment observés en clinique médicale sont nombreux.

Dans le domaine des troubles respiratoires, le rhume des foins, le coryza spasmodique, certaines crises d'asthme traduisent un état de sensibilisation. Ici le pollen de graminées, de fleurs, d'arbres, ailleurs la poussière de farine, l'odeur de cheval ou de mouton, le poil de chat, l'absorption d'un aliment déterminé sont à la base de certains troubles.

Du point de vue digestif, on connaît les stomatites, les vomissements cycliques, les poussées d'entérite ou d'entéro-colite d'origine allergique.

La peau est une zone de choc qui subit le

contre-coup de la sensibilisation : l'urticaire est banale par sa fréquence ; l'œdème aigu dit de Quincke et certains cas d'eczéma sont du domaine de l'allergie.

Les migraines, quelquefois des attaques convulsives, des conjonctivites évoluant par crises, des poussées hypotensives, des manifestations rénovesicales, des crises articulaires (rhumatismes allergiques) sont aujourd'hui rapportées à l'anaphylaxie.

L'anaphylaxie en chirurgie

Que dire maintenant de la répercussion de la notion d'anaphylaxie dans le domaine de la chirurgie ?

En lisant le cahier d'expériences réalisées, en 1901-1902, par Ch. Richet et P. Portier, j'ai relevé cette phrase concernant l'autopsie du chien Neptune, mort d'anaphylaxie : *Un peu de sang dans le péritoine*. Ainsi il y a, ou il peut y avoir, dans le choc anaphylactique du point de vue anatomique, une réaction péritonéale aiguë. C'est un phénomène que nous avons nous-mêmes observé lors de nombreuses recherches réalisées en 1939-1940 avec V.-M. Strumza, en étudiant le choc par histamine.

En se demandant à quoi correspond cette réaction anatomique, on est amené à poser le problème de l'existence d'états allergiques intéressant directement le chirurgien.

AGENTS EXTERNES DE SENSIBILISATION

ALLERGÈNES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE INHALÉS

Les poussières	Les racines d'iris
Les poils de chats	La laine
Les poils de chiens	Le kapok
Les poils de chevaux	Le tabac.
Les poils de vaches	Les plumes
Les poils de chèvres	La colle
Les poils de lapins	Les insecticides
La graine de coton	La graine de lin
	Les pollens

ALLERGÈNES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE INGÉRÉS

La viande	Les boissons
Les œufs	Les noix
Le poisson	Les crustacés
Les céréales	Les légumes
Les épices	Les fruits
	Les condiments

ALLERGÈNES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE INJECTÉS

Les piqûres d'insectes	Les médications
Les sérums	Les antibiotiques

ALLERGÈNES INFECTANTS

Les bactéries	Les vers
Les mycètes ou champignons	Les protozoaires

ALLERGÈNES CONTRACTANTS

Le pelage d'animaux	Les céréales
	Les productions végétales

SCIENCE ET VIE

Avec Pierre Duval, nous avons montré que, chez le chien sensibilisé, l'injection de polypeptides (substances azotées provenant de la désintégration des albumines de l'organisme) déclenche des lésions pulmonaires. Ces données expérimentales ont pu servir de base à l'explication de certaines complications post-opératoires, complications pulmonaires en particulier. Des complications hépatiques post-opératoires ont été ensuite abordées et expliquées par un mécanisme identique.

A un mécanisme d'anaphylaxie locale ont été attribuées des manifestations aiguës, abdominales ou pelviennes; l'apoplexie intestinale, certains cas d'œdème aigu du pancréas, l'apoplexie utérine peuvent être commandés par une sensibilisation locale. Ces faits ont été mis en évidence par R. Grégoire et R. Couvelaire et par nous-même avec D. Bargeton de 1933 à 1937.

On va plus loin encore et, au cours du premier Congrès européen d'allergie, l'attention a été attirée sur l'appendicite allergique qui, selon certains, représenterait la moitié des cas d'appendicite aiguë...

L'histamine

Tous ces troubles, pour différents qu'ils soient, n'auraient-ils pas une base commune? N'y aurait-il pas, dans ces cas si variés, une réaction humorale dentique, une libération d'un corps chimique qui agirait sur tel ou tel tissu suivant les sujets? C'est le grand mérite de Sir Henry Dale d'avoir souligné la parenté qui existe entre les accidents anaphylactiques et ceux qui résultent de l'injection d'histamine, c'est-à-dire d'une substance qui est normalement présente dans les tissus, mais qui, lorsqu'elle augmente brusquement dans le sang, détermine des états de choc. Son travail princeps, publié en 1910, a été suivi de nombreuses publications. Nous ferons une mention spéciale pour la thèse de médecine soutenue en 1938, à Paris, par J.-L. Parrot, actuellement professeur agrégé attaché à notre chaire de Physiologie, et nous insisterons sur trois catégories de faits détaillés par lui à la suite de recherches cliniques entreprises dans notre service de l'hôpital Necker.

Chez l'homme, lors de certains états allergiques (au cours de l'urticaire, pendant l'accès d'asthme, pendant la crise de migraine), on trouve dans le sang une élévation considérable du taux d'histamine.

Chez un homme sujet à l'urticaire, à l'asthme et à la migraine, l'injection d'une dose infime d'histamine déclenche un élément urticarien ou une crise d'asthme ou un accès de migraine.

Enfin et surtout, l'étude, dans les éprouvettes, d'organes isolés, provenant de cobayes sensibilisés, montre une libération d'histamine, lorsque ces organes sont soumis à l'agent sensibilisant: si, dans une solution physiologique, on met du sérum de cheval en présence d'un fragment d'organe prélevé sur un animal sensibilisé au sérum de cheval, on constate la libération d'une forte dose d'histamine (expérience effectuée par G. Ungar et J.-L. Parrot en 1936).

D'autre part, la libération d'histamine est

empêchée par l'acide ascorbique (G. Ungar, J.-L. Parrot et A. Levillain, discussion d'Émile Aron); elle est bloquée par le cyanure de sodium (J.-L. Parrot et Gabriel Richet).

Une expérience de perfusion

On nous permettra, à l'appui de cette conception histaminique du choc anaphylactique, de rapporter une expérience que nous avons réalisée avec M. Burstein. Au cours du choc anaphylactique, le sang du chien acquiert la propriété de provoquer la dilatation des vaisseaux. Pour le démontrer, nous avons utilisé notre technique de perfusion de la patte. La patte postérieure d'un chien A, isolée au point de vue circulatoire, reçoit à débit constant, et de telle façon que ce sang finisse par chasser l'autre, le sang d'un deuxième chien B qui a reçu, trois semaines auparavant, du sérum de cheval. L'enregistrement de la pression dans les vaisseaux de la patte perfusée renseigne sur leur degré de tension. L'injection intraveineuse de 10 cm³ de sérum de cheval au chien B détermine, en même temps qu'une hypotension marquée chez B, une dilatation importante des vaisseaux au niveau de la patte perfusée du chien A, non sensibilisé. Il s'agit là d'une dilatation d'origine humorale, liée au passage dans la circulation d'une substance qui la provoque.

On ne saurait pourtant conclure que le choc anaphylactique se résume à un problème histaminique. À côté d'une libération d'histamine, il y aurait mise en circulation par l'organisme d'héparine, dont le pouvoir anticoagulant est classiquement connu, d'adénosine, qui engendre une forte réaction de choc, et enfin d'une *slow reacting substance* (substance à réaction lente) jouant sur les fibres musculaires lisses.

Vaccination antianaphylactique

Le problème de l'anaphylaxie n'a pu laisser indifférent aucun de ceux qui s'intéressent aux problèmes de la thérapeutique. A. Besredka a mis au point une « antianaphylaxie » ou vaccination anti-anaphylactique, consistant en injection de petites doses du corps sensibilisant. Ch. Pagniez et Pasteur Valléry-Radot ont démontré les bons effets de l'administration de peptones à titre préventif et mis au point une peptonothérapie qui a fait ses preuves. Charles Richet père, avec Paul Brodin et F. Saint-Girons, ont publié à l'Académie des Sciences les bienfaits du chlorure de sodium dans la lutte contre l'anaphylaxie. Leurs travaux ont été repris en 1939 dans notre laboratoire et nous avons montré avec M.-V. Strumza que tel choc histaminique qui doit être mortel peut être heureusement traité par une très importante dose de sérum physiologique (grâce à la correction de l'effondrement de la masse sanguine).

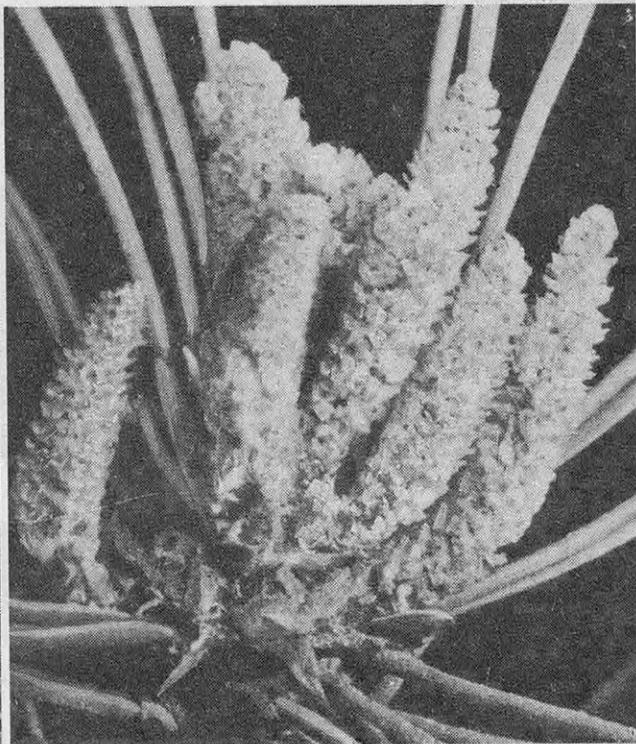
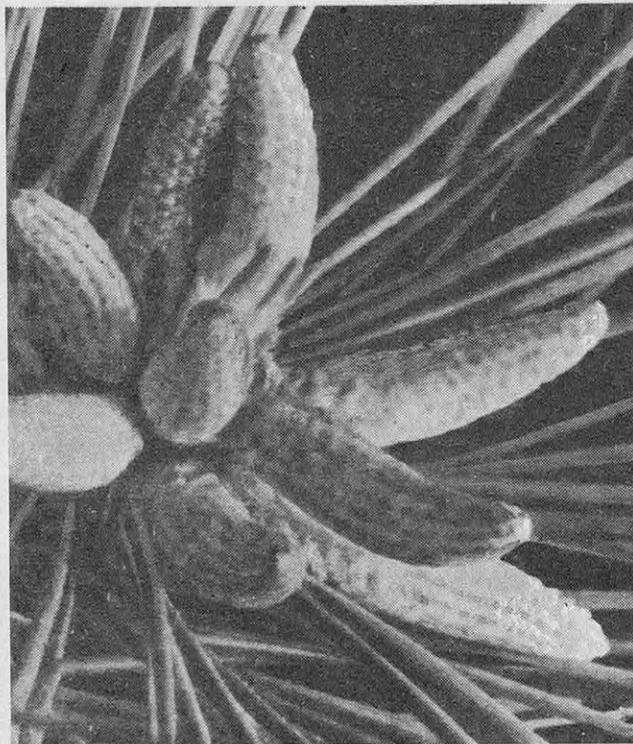
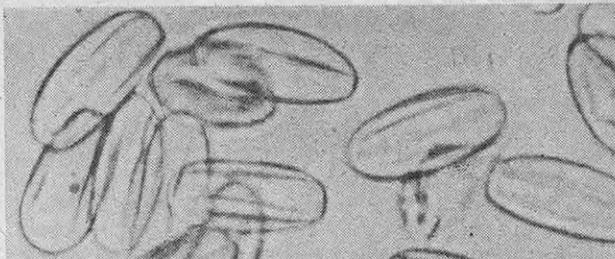
Le 933 F et les antihistamiques

Mais aujourd'hui la connaissance de substances antihistamiques a permis un merveilleux progrès sur le traitement des états allergiques.

Puis-je rappeler la curiosité éveillée par une

LE POLLEN, AGENT DE SENSIBILISATION

Ci-contre, grains de pollen de châtaignier (grossis 1 080 fois). Ci-dessous, cônes mâles de pin noir emplis de pollen et, à droite, les mêmes, vidés de pollen : chaque cône peut libérer au gré du vent jusqu'à un million cinq cent mille grains. Le pollen provoque chez certains sujets des troubles respiratoires — rhume des foins, coryza spasmodique — révélant un état de sensibilisation. (Photos Noailles dans « La Vie cachée des Fleurs », Flammarion, édit.)



expérience que G. Ungar, J.-L. Parrot et D. Bovet publiaient dans les *Comptes rendus de la Société de Biologie* (1937, 124, 445) ? Elle montrait qu'un corps synthétisé par Fourneau, le 933 F, connu pour posséder la propriété de paralyser le système sympathique, pouvait, à la concentration d'un millionième, atténuer la contraction histaminique et, à la concentration de 1/100 000, la supprimer.

À partir de cette époque, les recherches systématiques que Daniel Bovet poursuivait à l'Institut Pasteur de Paris allaient dégager, du groupe encore confus des corps qui suppriment l'état spasmodique, une catégorie pharmacologique nouvelle, celle des antagonistes de l'histamine. En collaboration avec Anne-Marie Staub, Daniel Bovet définissait les critères biologiques de ces corps et montrait, pour la première fois (remarquable contre-épreuve apportée à la conception histaminique), qu'ils étaient capables de s'opposer aux manifestations de l'anaphylaxie expérimentale.

Ces recherches nous conduisirent avec, D. Bargeton, à étudier l'action de ces corps sur le poumon isolé et perfusé. «Après injection de 929 F, on

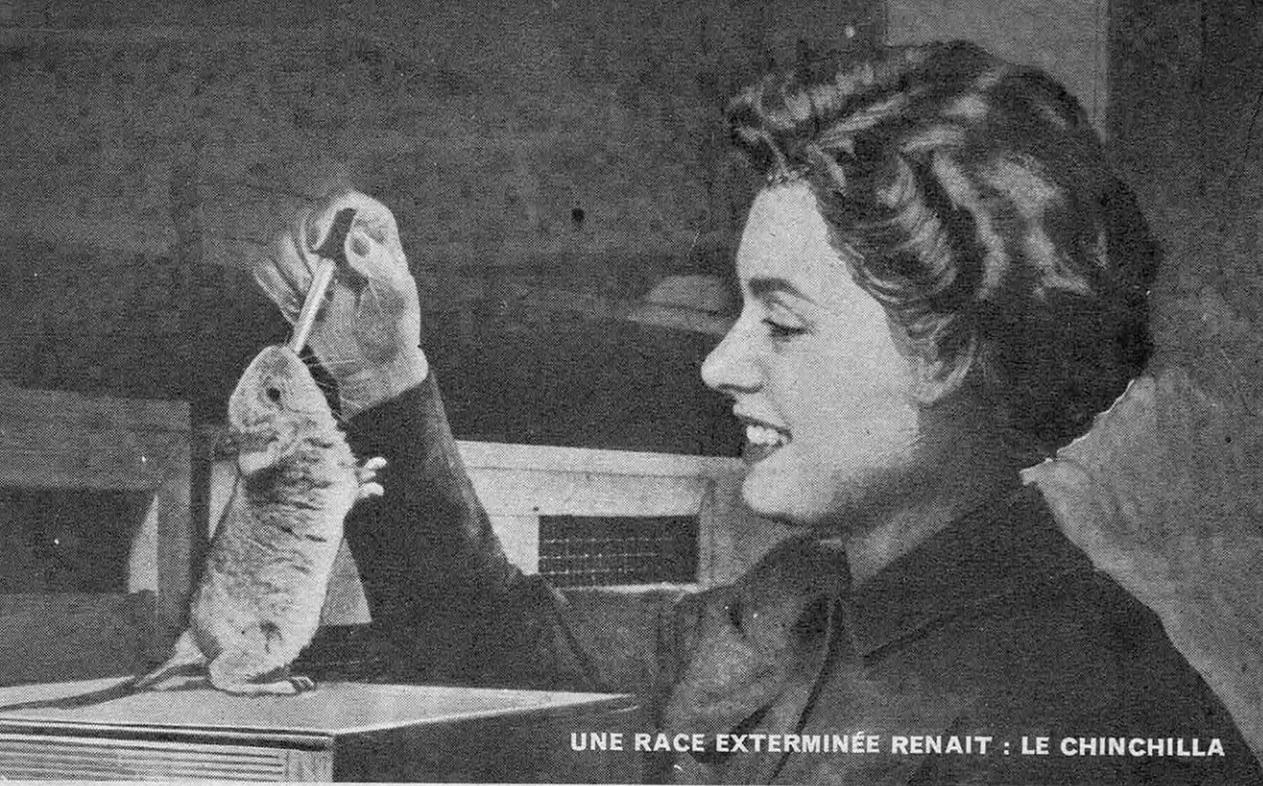
peut injecter sur le poumon isolé et perfusé de l'histamine à une dose trois fois supérieure à celle qui provoque habituellement des lésions irrémédiables sans obtenir de réponse appréciable sur une préparation qui auparavant réagissait nettement à cette injection d'histamine. »

Ensuite B. Halpern étudia, approfondit et diffusa l'action de ces agents antihistaminiques aujourd'hui si nombreux et démontra l'efficacité de deux corps (antergan et phénergan) dont il a exposé le mode d'action, en particulier sur la perméabilité capillaire.

Ces notes nous semblent, en leur variété, assez probantes pour montrer les divers aspects que revêt aujourd'hui la notion de l'anaphylaxie. Il s'agit là d'un ouvrage capital aux chapitres très divers, d'un splendide monument qui repose tout entier sur les fondations solides qu'ont su creuser et établir Ch. Richet et Paul Portier. Aux auteurs de cette œuvre magnifique et fructueuse, médecins et chirurgiens d'aujourd'hui adressent l'hommage de leur admiration et de leur gratitude.

Léon Binet

Membre de l'Institut



UNE RACE EXTERMINÉE RENAIT : LE CHINCHILLA

L'ÉLEVAGE A TRANSFORMÉ LE COMMERCE DES FOURRURES

Après avoir été, pour les animaux à fourrure, un ennemi impitoyable en son avidité, l'homme est devenu, toujours par intérêt, un père nourricier pour certains d'entre eux. De ce fait, la liste des animaux domestiques, qui n'avait guère changé depuis Virgile, s'est allongée et, la science aidant, de nouvelles variétés apparaissent.

LA rareté des fourrures en a longtemps rendu le prix exorbitant. La demande excédant de loin l'offre, certaines pelleteries étaient réservées à la noblesse : on en retrouve trace dans le blason avec l'hermine et le vair (ou petit-gris). Au XVIII^e siècle, le prix de la doublure en martre d'un habit de drap d'argent, porté par un marquis de la Cour, se montait à quelque 50 000 livres.

On pourrait donc s'étonner qu'on ne se soit pas avisé en ce temps-là de l'intérêt que présente l'élevage des animaux à fourrures (les premiers essais, dans ce domaine, ne remontent guère qu'à soixante-dix ans). Mais, outre qu'il faut compter avec les caprices de la mode, les déboires, nombreux aujourd'hui encore, devaient être innombrables en ces époques où les désinfectants et l'hygiène des animaux étaient inconnus. Quand on songe aux hécatombes que causent encore dans les clapiers certaines épidémies, on

se rend compte des désastres qui ont dû jadis frapper les éleveurs d'animaux jusque-là sauvages, tellement plus rétifs et énigmatiques que nos prosaïques lapins.

Même à présent, les éleveurs se sont surtout consacrés à quelques espèces, dont la vogue est à peu près permanente et qu'on peut domestiquer sans trop de complications. Renards et visons ont leurs préférences presque exclusives et, l'émulation aidant, les méthodes s'améliorant, on a pu, par les croisements, créer des fourrures nouvelles, tout comme on crée des fleurs grâce à des hybridations artificielles.

Les renards argentés

C'est la valeur alors fabuleuse de leur fourrure argentée qui a fait naître l'élevage des renards au nord de la presqu'île de Halifax, dans l'île du Prince Édouard.

A l'époque (1887), un renard argenté était une manière de phénomène qui naissait, on ne savait pas bien à la faveur de quelles circonstances, dans la progéniture des renards rouges du Canada. Ils étaient si rares que leur prix atteignait couramment 5 000 francs or et pouvait même, pour certains spécimens presque noirs et pratiquement dépourvus de poils blancs, s'élever à 10 000 francs or et au delà.

Les premiers éleveurs parvinrent, en commençant avec un couple argenté, à obtenir une production stable et, peu à peu, mais surtout depuis 1920, les fermes d'élevage se multiplièrent et, l'animal cessant d'être rare, les prix baissèrent en proportion. Aujourd'hui, un beau spécimen coûte une vingtaine de mille francs. Entièrement argenté, en général, il est le produit d'une race fixe, obtenue par les éleveurs grâce à des croisements appropriés.

Les spécialistes ont acquis une grande expérience de ces croisements : d'abord, leurs efforts tendirent à produire les renards noirs, rarissimes à l'état naturel. Mais la clientèle les bouda : ils étaient trop faciles à imiter, avec les teintures. On vint donc aux demi-argentés, aux trois quarts argentés, puis aux quatre quarts ou « full silvery » actuels.

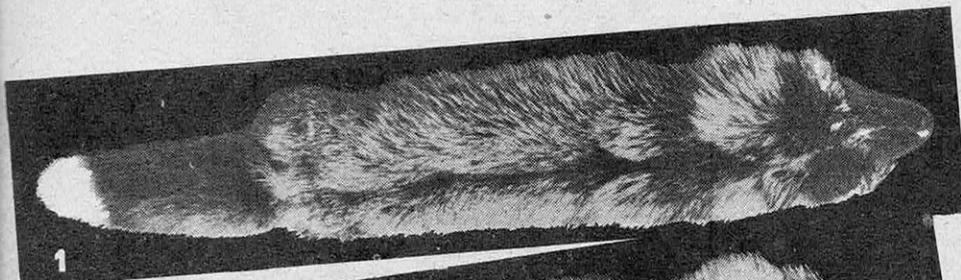
Comme, en matière d'élevage sélectionné, il est aussi difficile de revenir en arrière que d'aller de

l'avant, ces variations de l'argenteure de leurs bêtes valurent des cheveux blancs aux éleveurs eux-mêmes : il faut plusieurs générations pour obtenir une race fixe. La renarde ne se prête à l'accouplement que trois jours par an ; elle porte pendant cinquante-deux jours ; il faut donc des années pour aboutir à une lignée à peu près stable.

A ces déboires s'ajoutait une saturation du marché : les élevages se multipliaient, au Canada, aux États-Unis, en Scandinavie, en Suisse, en Finlande, en Russie et même au Japon. (Notre pays fut guéri de cette fièvre dès son apparition, en 1925, par le fiasco d'une entreprise plus que hasardeuse qui, pour appâter les souscripteurs et « pour que la France soit plus riche », présentait le renard argenté comme la « mine d'or du XX^e siècle ».) Dans ces conditions, et malgré la diminution du nombre des ranches, ou fermes, pendant la guerre, durant laquelle on ne trouvait plus de nourriture pour les bêtes, le renard argenté ne rapporte plus que dans des exploitations dont la situation et la gestion sont favorables.

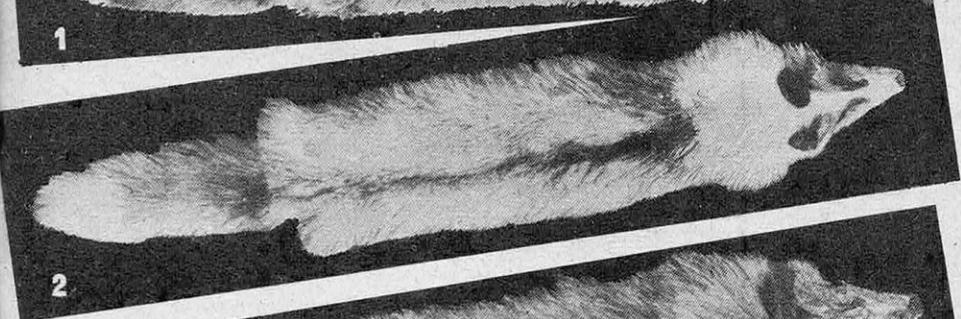
Les renards bleus

Les éleveurs se sont alors orientés vers le renard bleu, dont la teinte, à l'état sauvage, est chocolat. De subtils croisements avec des renards



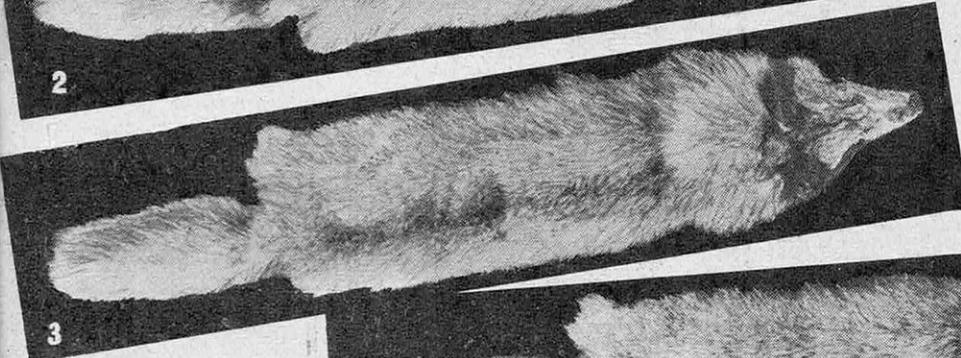
1 L'ARGENTÉ 4/4

Renard argenté « fullsilvery » : toute la surface de la peau, sauf la nuque et l'arête dorsale, est recouverte de poils dont la pointe est d'un blanc pur.



2 LE PLATINAFOX

Produit de croisements de renards argentés albinos, ce renard platiné a le fond blanc couvert de poils dont la pointe est d'un beau gris.



3 LE BLUEFOX PALE

Espèce de renard bleu au pelage très clair obtenue en Scandinavie à partir de renards bleus du Canada croisés avec des sujets du Groënland.

4 LE BLEU ARGENTÉ

Autre variante scandinave produite en partant de bleus ou blancs canadiens et groënlandais.



SCIENCE ET VIE

blancs ont permis d'éclaircir cette couleur jusqu'au café au lait. Au demeurant, l'élevage du renard bleu est plus profitable que celui du renard argenté ; il exige moins de soins et se montre plus prolifique : la femelle met bas de six à quatorze petits, alors que les portées de l'argenté se situent entre un et dix.

Enfin, des croisements successifs de renards albinos ont produit des renards platinés (à fond blanc avec des poils gris) également appréciés. Il va sans dire que tous ces animaux d'élevage n'ont pas le pelage robuste qui caractérisait leurs ancêtres sauvages. Mais on se trouve en présence d'une marchandise « standard » bien particulière, qui a ses qualités propres. De poil plus souple, plus flou, plus léger, elle répond parfaitement à ce qu'en attend une clientèle maintenant régulière.

Ainsi, par son ampleur même, l'élevage du renard a fini par s'imposer ; au début tributaire des caprices de la haute couture, faible consommatrice au débit très limité, l'éleveur voyait son industrie périlcliter quand la mode changeait — or le propre de la mode est de changer. Par bonheur, grâce à une production abondante et correcte, l'élevage est parvenu à mettre ses produits à la portée de la clientèle moyenne auprès de laquelle ils jouissent, en raison de leur indéniabile beauté, d'une vogue constante. Ce stade quasi industriel atteint, la création de variétés nouvelles n'est pas plus une aventure que dans n'importe quelle autre industrie.

Le vison de mutation

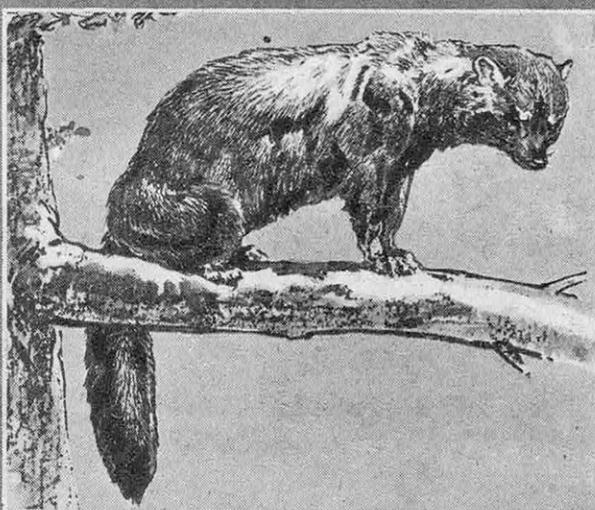
Nous allons retrouver les mêmes conjonctures dans l'élevage du vison. Ce parent canadien du putois vit fort bien en captivité, mais les aléas de son élevage étaient plus grands encore que pour le renard, les fluctuations de la mode étant plus marquées en fait de vêtements qu'en fait de parures. Du vison, on fait surtout des manteaux, alors que le renard est souvent présenté en conservant l'aspect de la peau ou en garnitures. Ce n'est que depuis une trentaine d'années que les éleveurs ont réussi à surmonter les difficultés qui résultaient surtout des caprices du marché. Canadiens, Américains, Russes et Scandinaves assurent au commerce un apport régulier d'une marchandise de bonne qualité, si standardisée que sa présentation même diffère de celle d'autrefois : les lots sont aujourd'hui répartis, par égales parts, en peaux de mâles et de femelles (rien ne les distingue, sauf la taille).

Bien mieux, depuis une dizaine d'années, l'élevage a créé le « vison de mutation ». Il est obtenu par croisements entre *freaks* (en anglais *phénomènes*), c'est-à-dire entre des visons naturellement plus clairs, voire tout blancs, ainsi qu'en ajoutant à la nourriture des substances chimiques qui ont pour effet d'activer la pigmentation de la peau et du pelage.

On a ainsi créé des races fixes qui connaissent une certaine vogue commerciale. Ce sont : le vison blanc (de la couleur de l'hermine), le Koh-i-Noor (blanc avec des taches noires), le bleu pastel (beige), le platiné ou *silver blue* (gris bleu), le souffle du printemps (d'un gris plus clair que le



LE RENARD ARGENTÉ est devenu l'animal d'élevage par excellence. A l'origine, on ne le trouvait, à l'état sauvage, que dans l'extrême-Nord canadien, mêlé aux renards roux, à la famille desquels il appartenait.



LE PÉKAN est une martre de la plus grande espèce (« *Mustela canadensis* »). Carnassier grimpant aux arbres, il n'est pas pêcheur (en dépit de son nom anglais de « Fisher »). Il n'a pu être domestiqué.

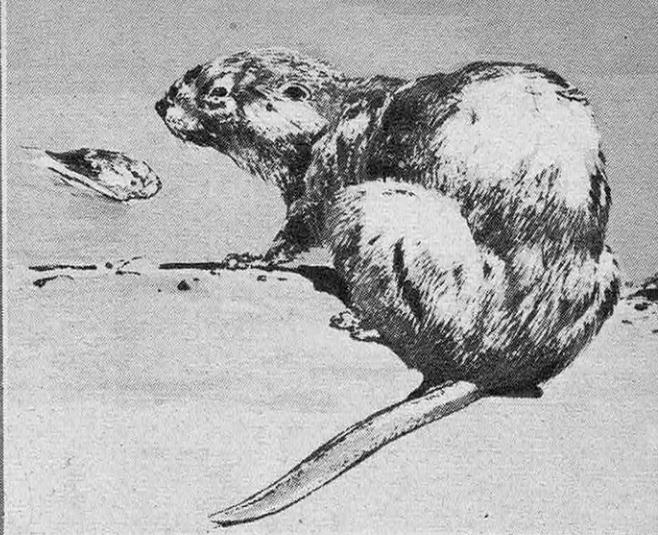
silver blue), et enfin le *blue frost* (marron avec des pointes blanches).

A l'origine, ces pelleteries avaient une très grande valeur. Elles restent très cotées, mais comme il est probable qu'elles vont se multiplier, il n'est pas exclu qu'à l'exemple des renards argentés elles tombent un jour dans le commun, où elles ne trouveront plus que la faveur limitée qu'on accorde aux « fantaisies », car, en fourrure comme en tout, la clientèle revient toujours au classique.

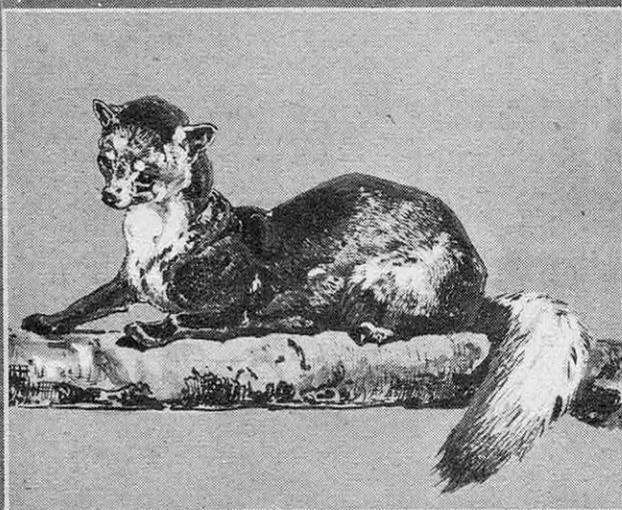
Notons d'ailleurs que les visons d'élevage n'ont pas la valeur des autres : le vison sauvage est à peu près deux fois plus cher et à juste titre : cet animal, semi-aquatique en liberté, ne gagne pas en vigueur lorsqu'il est élevé en captivité. Son pelage non plus.



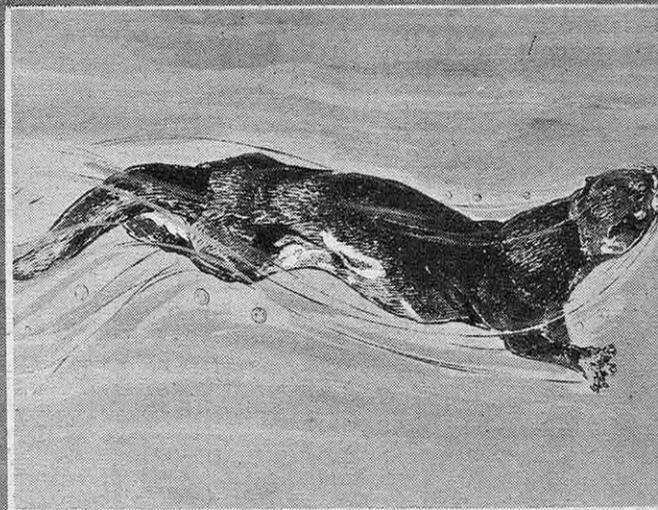
LE VISON semi-aquatique (« *Putorius luteola* »), carnassier et pêcheur, est un parent du putois. Il s'est très bien domestiqué, et on a pu, grâce à des croisements, obtenir des lignées aux pelages très diversifiés.



L'ONDATRA ou rat musqué (« *Fiber zibethicus* »), qui donne, une fois teint, la « loutre d'Hudson », est une sorte de campagnol, originaire du Canada. Ses mœurs, rappelant celles du castor, le rendent difficile à élever.



LA MARTRE, considérée souvent comme la reine des fourrures, surtout dans sa variété russe, la zibeline. Ci-dessus, une martre commune du Canada. Jusqu'ici tous les efforts pour élever ce carnassier sont restés vains.



LA LOUTRE (« *Lotra lotra* »), gauche sur terre, vit presque toujours dans l'eau, où elle pêche l'essentiel de sa nourriture. Très dynamique et gaie (son amour du toboggan est légendaire), elle semble impropre à l'élevage.

Échecs et réussites

A côté des réussites du renard et du vison, les éleveurs ont subi des échecs qui prouvent la difficulté de leur industrie. C'est ainsi qu'il a fallu renoncer à garder captifs le pékan, la martre et la fouine. Quant au chinchilla (un rat des montagnes de l'Amérique du Sud), dont la fourrure légère et soyeuse était si appréciée qu'on l'a exterminé, son élevage, depuis qu'on en a par miracle retrouvé quelques spécimens au Pérou, est devenu une tentative de sauvetage zoologique plutôt qu'un placement.

Pour les rats musqués ou ondatras, ce fut une autre histoire. L'ondatra est plus connue des élégantes sous le nom de « loutre d'Hudson », déno-

mination qu'on donne à sa fourrure une fois rasée et teinte. Ces rongeurs n'ont pas la sauvagerie qui rendit impossible la domestication de la martre et de la fouine. Seulement ce sont des terrassiers aussi inlassables que le castor, avec lequel ils ne sont pas sans ressemblance. Ils minent les bords des rivières et creusent si industrieusement qu'on ne peut les garder dans une ferme. Tous ceux qu'on trouve maintenant dans quinze départements français sont les descendants des évadés d'un élevage situé dans le territoire de Belfort, et ceux qui pullulent en Europe centrale et même en U. R. S. S. ont eu pour ancêtres quelques spécimens importés d'Amérique pour une tentative d'acclimation entreprise à Prague. Maintenant, on ne sait comment s'en débarrasser.

SCIENCE ET VIE

L'échec, toutefois, est dû aux mœurs de l'animal bien plus qu'à la difficulté de lui procurer de l'eau. La preuve en a été fournie par le ragondin, sorte de castor d'Amérique du Sud, qui s'est fort bien acclimaté dans les élevages installés dans les lagunes de l'Argentine. Amphibie, ce rongeur a les tétines presque sur le dos, de sorte qu'en pelleterie c'est son ventre qu'on utilise. En Europe, on l'élevé surtout au Danemark, dans la Sarre et en Italie. Toutefois, jusqu'ici, il n'a été procédé à aucune tentative de croisement.

L'astrakan

Dans un autre ordre d'idées, il est intéressant de considérer les efforts accomplis pour élever hors de son pays d'origine l'astrakan ou « persianer ». On appelle ainsi les très jeunes agneaux de l'espèce « caracul ». D'origine inconnue, ce mouton était produit exclusivement dans la région de Boukhara, dans le Turkestan russe (Kara-kul — qui veut dire : lac noir — est un village de cette province qui, riche de 3 ou 4 millions d'ovins, exporte en moyenne 1 million et demi de peaux d'agneaux par an). On distingue les agneaux nés avant terme ou mort-nés, appelés *breitschwanz*; les *astrakans*, qui doivent, en général, être sacrifiés avant qu'ils aient quinze jours; et les *caraculs*, plus âgés.

L'astrakan, avant la guerre de 1914, était un produit russe, mais une spécialité allemande, parce que seuls les chimistes germaniques



● Le ragondin, « *Myopotamus coypus* », parfois appelé « Nutria », est un énorme rat d'eau dont la fourrure, une fois les jarres hirsutes arrachés, est très soyeuse. Il est d'un élevage facile en climat tempéré.

les spécialistes français et américains les réussissent maintenant mieux que les Allemands.

Les lapins et les teintures

Cette question de la teinture nous amène à parler d'une industrie dont la perfection a, autant dire, découragé les initiatives des éleveurs à l'égard des animaux qui se fussent le mieux prêtés à toutes sortes d'expériences pour modifier leur poil ou leur coloris : les lapins, dont l'élevage en France est très intense, n'ont pas fait l'objet de modifications très marquées, si l'on excepte la production du *castorrex* (pratiquement exempt de jarres ou poils rudes) et de ses variétés, créé, depuis 1924, en inoculant une syphilis atténuée qu'on guérit ensuite par le 606. En général, si les recherches pour créer de nouvelles races de lapin n'ont pas intensifiées, c'est que l'art d'en traiter les peaux, quelles



◀ Brebis et agneau caracul. Ces moutons dont les agneaux donnent le *breitschwanz* et l'astrakan (selon qu'ils sont mort-nés ou sacrifiés avant d'avoir quinze jours), ont été acclimatés avec succès dans le Sud-Ouest de l'Afrique.



LE LAPIN fait en France l'objet d'une industrie considérable au cours de laquelle on parvient à lui donner dans une certaine mesure l'aspect des fourrures de prix. Ci-dessus, les premières phases du travail, aux usines Chapal, à Montreuil : à gauche, passage des peaux, encore dans l'état où elles furent ramassées,

au foulon mécanique, qui les assouplit. A droite, travail au banc d'écharnage. Le « tireur » enlève du cuir tout ce qui le raidissait. La peau sera ensuite apprêtée et, par divers procédés de teinture, d'éjarrage et de lustrage (on entend par là une teinture à la brosse), deviendra totalement méconnaissable.

qu'elles soient, a été, surtout en France, poussé très loin.

On sait qu'avant d'être livrées aux fourreurs les pelleteries subissent deux opérations : l'apprêt et le lustrage. La première a pour objet de débarrasser le cuir de la matière dure et nerveuse — appelée écharne — qui le recouvre et de rendre la peau plus souple au moyen du tannage, à l'eau ou à l'huile. Il s'agit d'obtenir une peau nourrie et flexible, qui puisse supporter toutes les opérations ultérieures de la teinture et de la confection sans s'altérer, c'est-à-dire sans devenir dure ou cassante.

Le lustrage est destiné soit à améliorer des fourrures riches, soit à faire de la fantaisie, soit à imiter des peaux chères avec des peaux inférieures. Ainsi soumis à des préparations mécaniques, rasé, éjarré et naturellement teint, le poil duveteux et souple à souhait du banal lapin parvient à évoquer loutre, ragondin, castor, chinchilla, vison, zibeline, kolinsky, putois, martre, petit-gris, etc. Le lièvre, convenablement traité et « maquillé », peut également, son poil étant plus long et flou, imiter le renard de toutes nuances, le lynx et même le loup.

Depuis 1890, les colorants d'oxydation, qui permettent de teindre à basse température (30°), donc sans dommage pour le poil ou la peau, ont remplacé dans presque tous les cas les colorants végétaux. Les nuances obtenues sont si nombreuses que depuis longtemps on les désigne par de simples numéros.

Le mouton doré

Une révolution s'est d'ailleurs produite en teinture, il y a environ vingt ans, avec la décoloration. Jusqu'alors on était contraint de teindre en plus foncé. Une décoloration préalable élargit les possibilités d'imitation et de fantaisie en permettant de réaliser des tons clairs à partir des peaux grises ou fauves. La France, grâce à plusieurs usines des régions parisienne et lyonnaise, tient dans le marché mondial des fourrures d'imitation un rôle de tout premier plan.

Du lapin, elle a déjà commencé à l'étendre au mouton doré, autre innovation remontant à une dizaine d'années. Découvert en Hongrie, ce traitement du mouton est maintenant pratiqué de façon industrielle dans le monde entier. Par des procédés qui diffèrent selon les apprêteurs, on soumet le poil du mouton — qui est hydrophile, mat et ondulé — à un « mercerisage » qui le rend imperméable et brillant, de sorte qu'une fois rasé il imite d'heureuse façon le castor.

A cet égard, notre pays s'est, par la perfection de son travail, taillé une place enviable ; c'est ainsi qu'il s'apprête annuellement, en France quelque 200 000 peaux d'opossum, 250 000 peaux de rats, 300 000 peaux d'astrakan, 600 000 peaux de moutons. Quant aux lapins, une seule firme de Montreuil en a apprêté en 1950 plus de deux millions, dont douze cent mille furent exportés.

Suivant l'état de son développement,

LA MACHINE-OUTIL TRADUIT LE NIVEAU ÉCONOMIQUE D'UN PAYS

On a l'habitude de classer l'activité économique d'une nation en trois chapitres : agriculture, commerce et industrie. De plus en plus, pourtant, la machine s'impose et l'activité industrielle devient prépondérante ; certes elle dépend en premier lieu de l'énergie disponible, mais la machine-outil n'en est pas moins le rouage essentiel.

ENTRE le 1^{er} et le 30 septembre, Paris va abriter dans le Hall des Expositions, à la porte de Versailles, une grande exposition européenne de la machine-outil. Plus de 800 exposants de tous les pays du continent vont monter 2 500 machines des types les plus divers.

Ce genre de démonstration n'a pas, en général, la faveur du grand public, plus friand des salons de l'automobile, de l'aviation ou des arts ménagers ; la jungle rébarbative et hérissée des aléseuses, des rabots et des rectifieuses est l'exclusivité d'une catégorie étroite de spécialistes, à laquelle le profane n'ose pas se mêler.

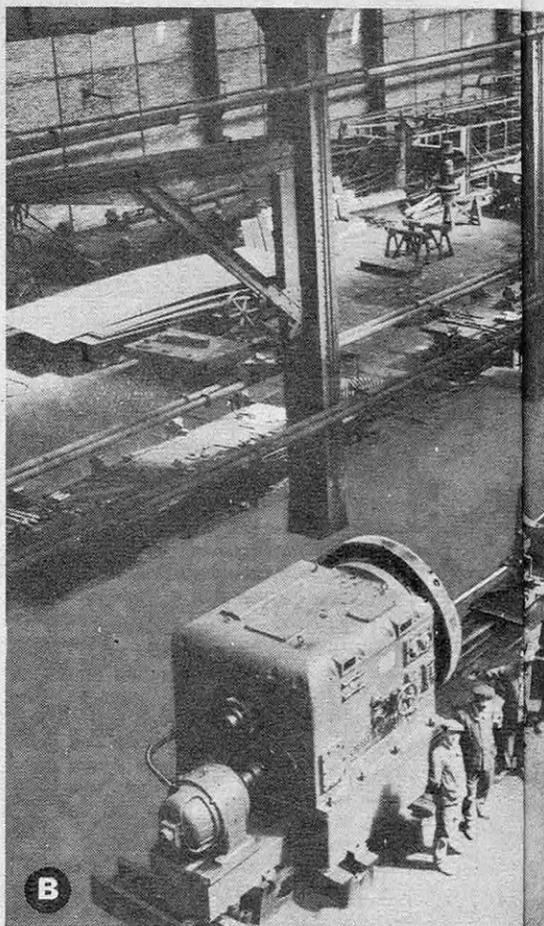
Nous voudrions pourtant que tous ceux qui ont une heure à perdre aillent jeter un coup d'œil sur ce rassemblement de mécanismes, formidable arsenal de notre civilisation industrielle. Il ne peut être question pour le visiteur de devenir en quelques minutes un mécanicien passionné : il s'agit seulement pour lui de ne pas continuer d'utiliser chaque jour les produits de la technique moderne en ignorant l'outil qui les a façonnés, la mère qui les a mis au monde : la machine-outil.

La créatrice du monde moderne

Tandis que, chaque jour, l'homme moderne allume son briquet, conduit son automobile, appuie sur le déclic de sa camera et apprend à mieux connaître tous ces serviteurs fidèles et disciplinés, la machine-outil, obscure et immobile, scellée au sol de l'atelier, enfante consciencieusement ces rejets populaires et magnifiques qui, accaparant la vedette, la relèguent au second plan. C'est tout de même à elle qu'ils doivent leur existence.

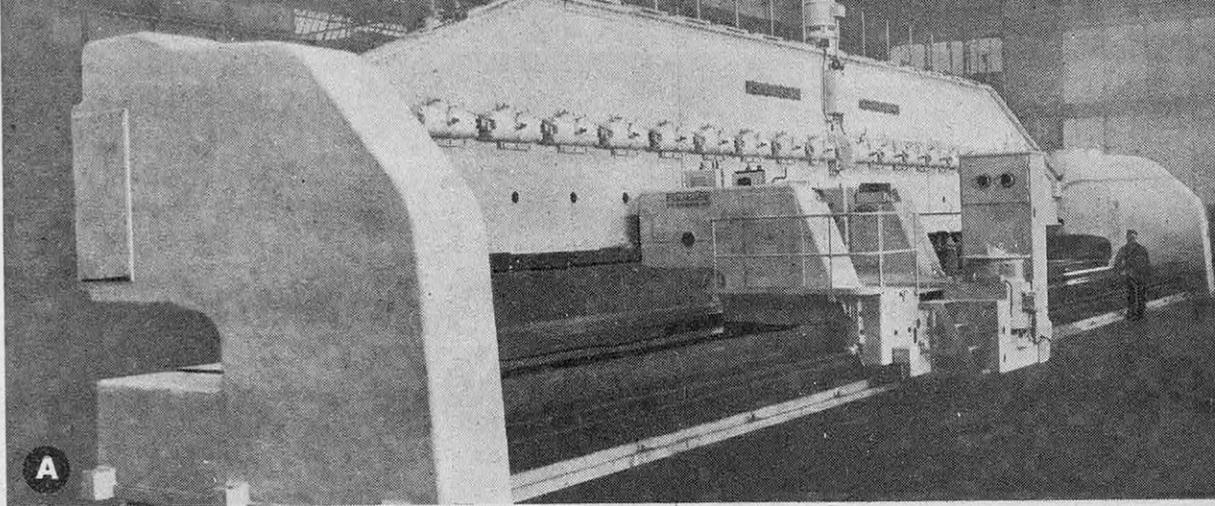
La création d'un modèle nouveau n'est pas seulement affaire d'invention, c'est aussi un problème de fabrication que, dans notre XX^e siècle, la machine-outil doit résoudre de la manière la plus économique qui soit, en temps comme en matière première, sans négliger un troisième facteur de la même importance : la précision.

Tout ce que fabrique un atelier moderne est œuvre de machines, et plus on est exigeant sur les qualités de précision et d'exactitude de l'enfant, plus la mère doit être parfaite. Il est clair que, si l'on veut exécuter une pièce à 1/100 de millimètre, les organes de la machine qui usine ladite pièce doivent être construits

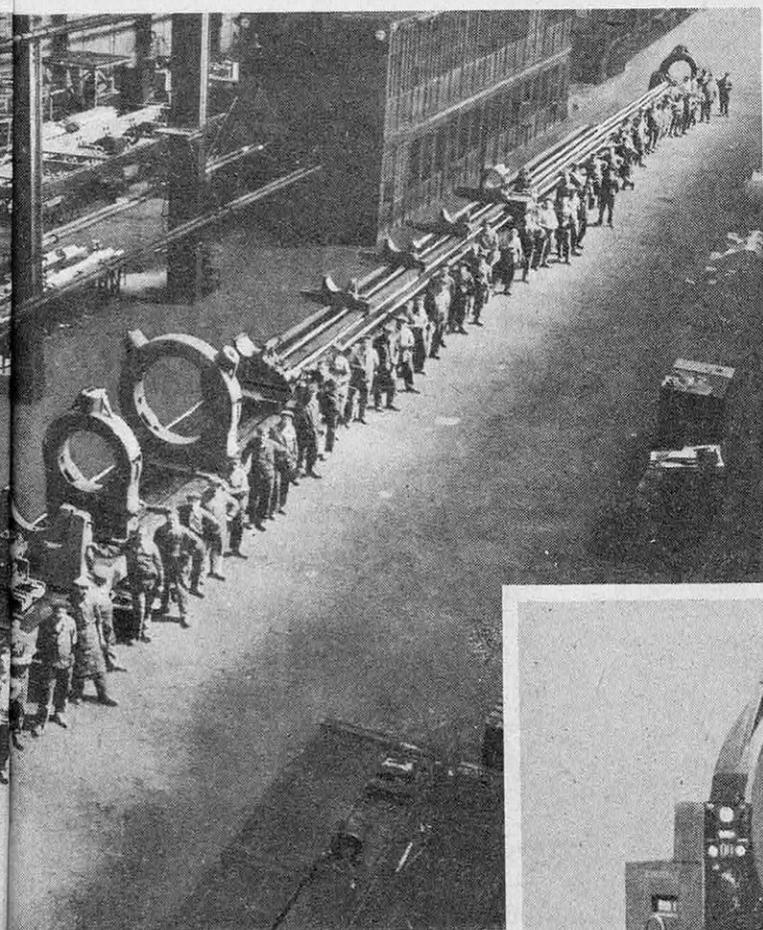


A Cette importante raboteuse à blindage se transporte aux lieux d'utilisation. Une autre machine, également mobile, tourne le chemin de roulement des tourelles de cuirassés.

B Foreuse-aléseuse pouvant travailler sur une longueur de 23,5 m avec un alésage maximum de 900 mm. Un moteur de 40 ch donne au plateau une gamme de 1 à 64 t/mn.

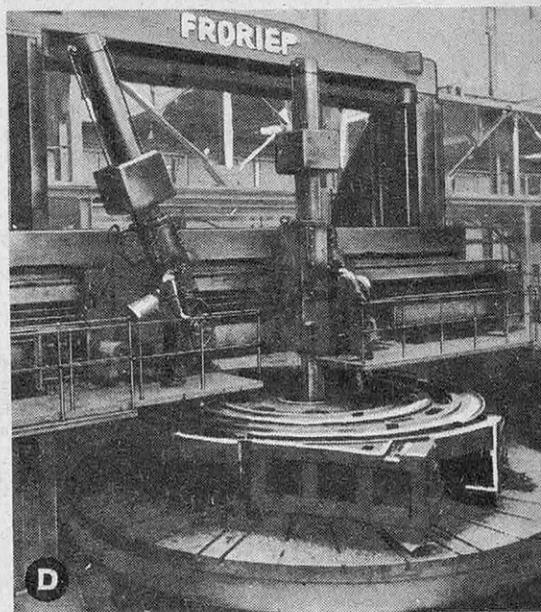


A

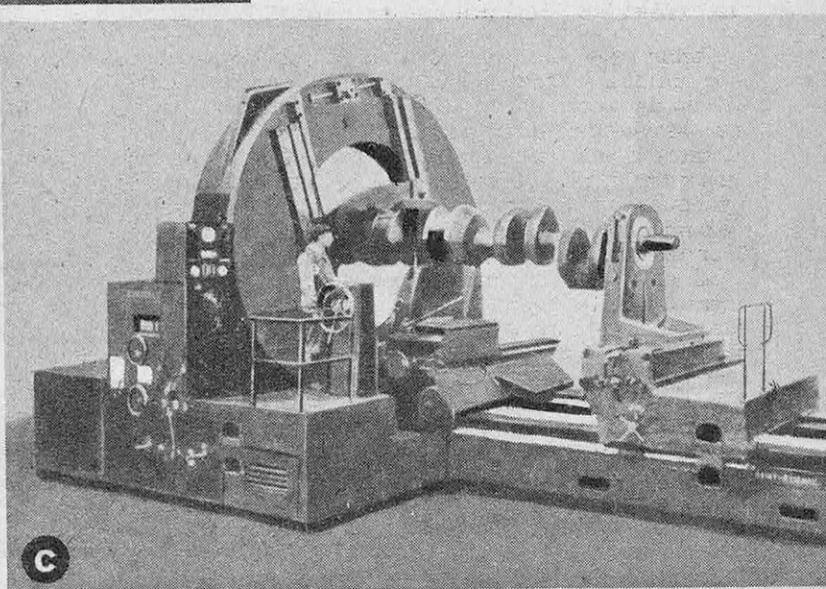


C Tour vertical à deux outils de coupe usinant des pièces de 200 t maximum. Un ajustement constant de la rotation du plateau de 8 m s'obtient par un jeu de 21 vitesses.

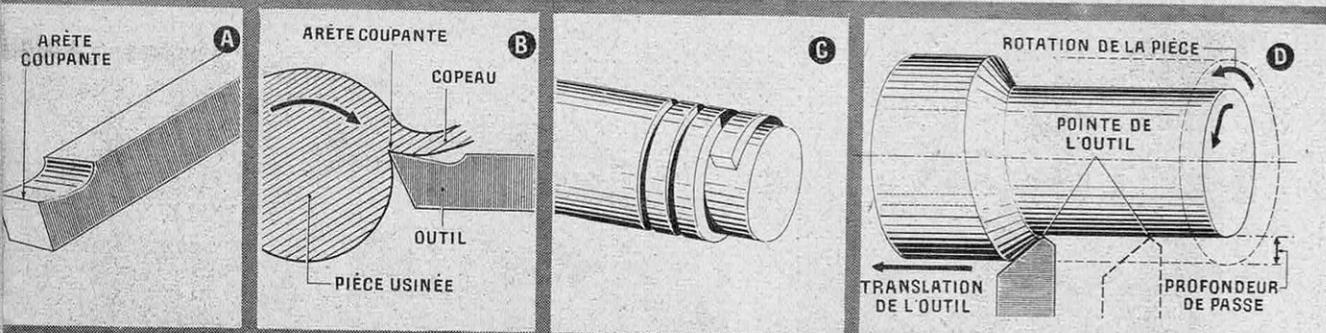
D Machine à tourner les soies de vilebrequin. Elle est spécialement conçue pour que l'outil suive les soies dans leur mouvement de rotation autour de l'axe du vilebrequin.



D



C



A, outil de tour; souvent l'arête coupante est en métal plus dur (acier rapide, carbure de tungstène, etc...) brasé sur un support en acier; B et C, manière dont l'outil enlève sur le rondin primitif un copeau en forme de spirale;

D, durant une phase de chariotage simple, l'outil supporté par le chariot se déplace d'une quantité constante par rapport à la vitesse de rotation de la pièce. La distance de la pointe de l'outil à l'axe de rotation est invariable.

avec plus de précision que le 1/100 de millimètre.

Outre qu'elle constitue le fondement de toute production, la machine doit donc être l'organe le plus précis, le mieux réalisé de tous ceux que la mécanique met au monde.

Un baromètre économique

Ce que nous venons de dire éclaire le rôle économique prépondérant de la machine-outil.

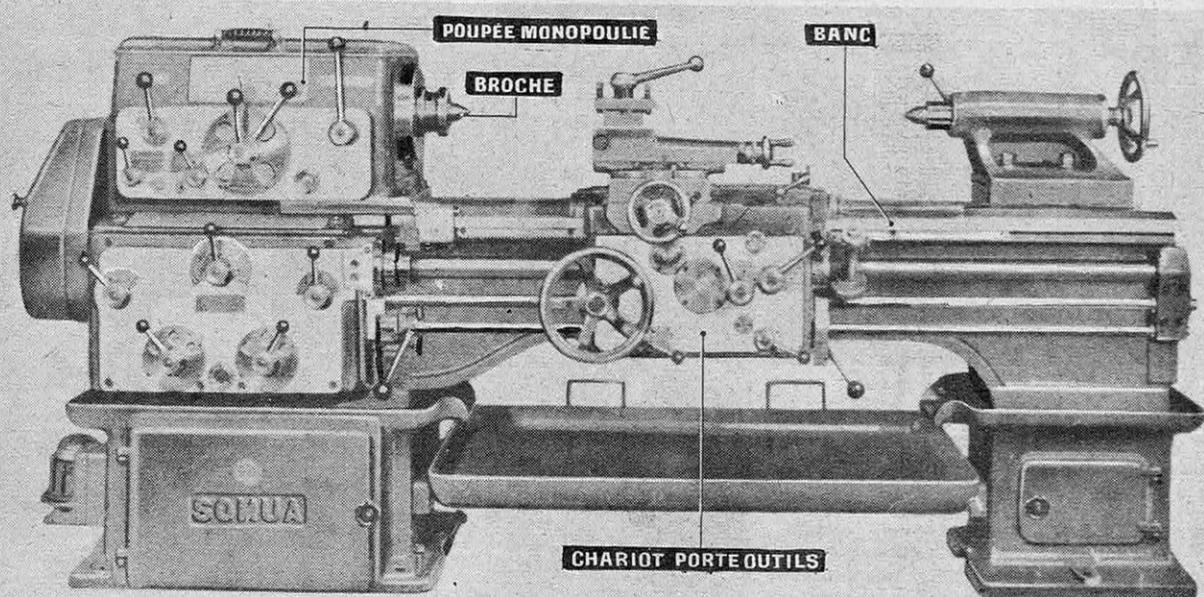
La machine intervenant dans toutes les fabrications, il n'est point de pays modernes sans machines. Le développement de la machine-outil, qui les fabrique, peut donc être utilisé comme baromètre de activité l'industrielle d'une nation à la fois parce que la construction des machines

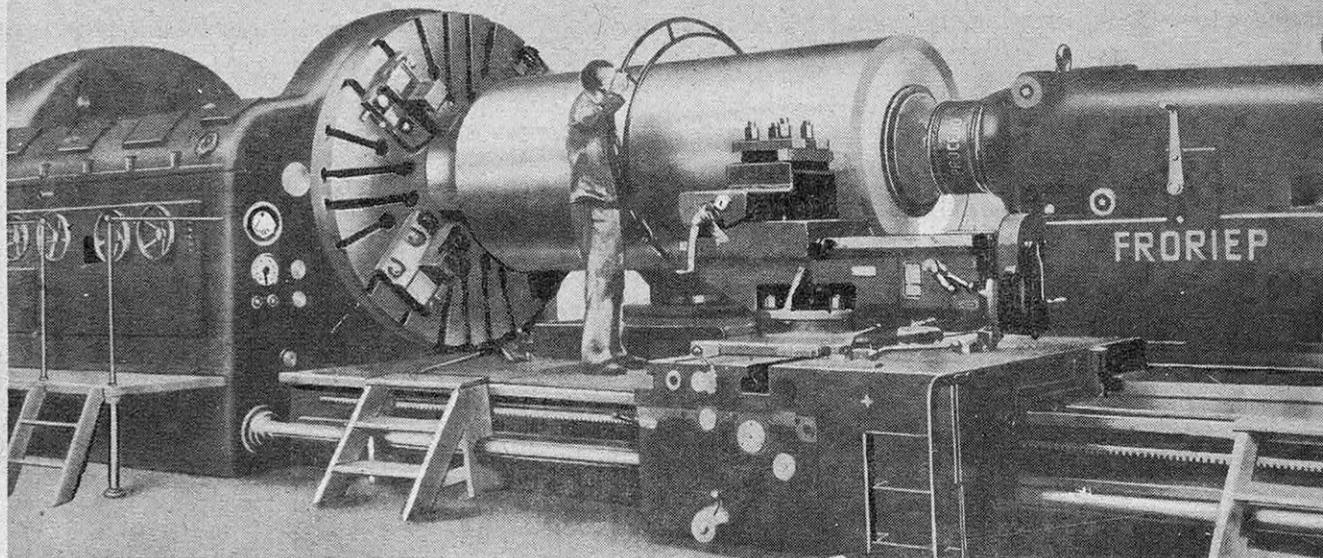
réclame une évolution technique très poussée, et parce que, toute industrie moderne ayant besoin de machines-outils, l'absence de cet élément fait un vide que ne peuvent combler ni la qualité, ni la quantité de la main-d'œuvre.

D'autres baromètres peuvent être utilisés, la production sidérurgique ou automobile par exemple, mais ils sont moins symptomatiques à notre avis : le premier, parce qu'il dépend trop étroitement des richesses du sous-sol (la Colombie sera dans quelques années un gros producteur d'acier sans être pour autant un grand pays d'industrie); le second, parce qu'il ne rend pas compte de la vie industrielle du pays (la Belgique et la Suisse, pays très industrialisés, ne fabriquent pas une seule automobile, alors que l'un et l'autre sont de remarquables producteurs de machines-outils).

TOUR PARALLÈLE MODERNE. La poupée fournit 24 vitesses de broche, échelonnées en progression géométrique, formant une gamme très étendue dont le rapport

des vitesses extrêmes est de 1 à 200. Des cadrans indiquent la valeur des vitesses de broche et des pas ou des avances, qui vont des pas rapides aux avances les plus fines.





TOUR HORIZONTAL DE GRANDE PUISSANCE. La hauteur de pointe est de 1,25 m et la distance maximum entre pointes de 20 m. Le poids des pièces à usiner peut

atteindre 120 t. Les différentes vitesses de rotation s'obtiennent par un système électro-hydraulique, présélectif, qui permet d'enregistrer au préalable les vitesses utilisées.

Un exemple : le tour

Nous ne chercherons pas à dire en quelques lignes ce qu'est la machine-outil : le maquis touffu et composite des perceuses, des étaux-limeurs et des mortaiseuses ne peut entrer dans un cadre aussi étroit.

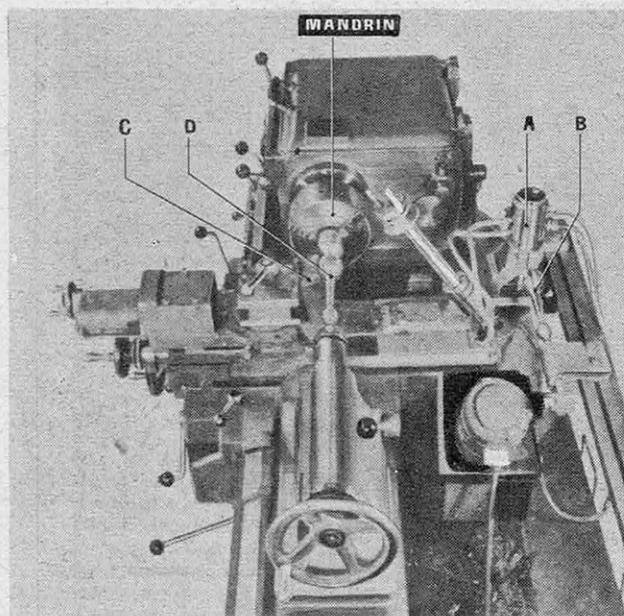
Mais en parlant quelques instants d'une machine bien connue : le tour, nous essaierons, à son propos, d'ouvrir quelques horizons sur les aspects multiples et divers d'un vaste sujet.

Le « tour » est utilisé pour fabriquer, à partir de blocs bruts, de forme à peu près cylindrique,

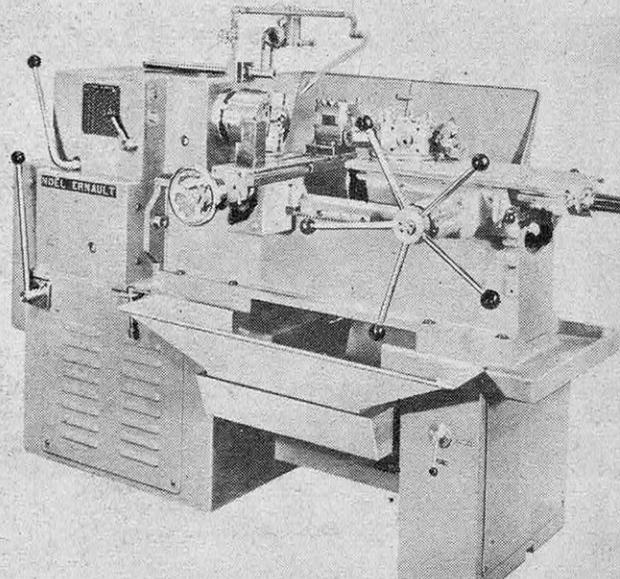
des pièces de « révolution » tournant rond et possédant un profil et des dimensions déterminés.

Pour obtenir ce résultat, la machine imprime au bloc brut un mouvement de rotation autour de son axe, tandis qu'un outil coupant se déplace le long de la pièce, parallèlement à cet axe. L'outil décortique une sorte de spirale autour du bloc. Après tournage, la pièce est parfaitement cylindrique et son diamètre extérieur est inférieur à celui du bloc initial : la différence entre ces deux diamètres correspondant justement à la matière de la spirale enlevée : le « copeau ».

TOUR A COPIER. Un palpeur A suit un gabarit B et communique ainsi à l'outil C les mouvements qui lui permettront de reproduire en D la pièce tenue par le mandrin.



TOUR REVOLVER SEMI-AUTOMATIQUE. Le chariot porte différents outils qui correspondent chacun à une phase de l'usinage de la pièce montée sur le tour.



SCIENCE ET VIE

Dans le cas du tournage simple que nous envisageons, la pointe de l'outil se déplace d'un mouvement continu de translation (chariotage) parallèlement à la pièce tournante. Chaque fois que cette dernière a accompli un tour, l'outil s'est déplacé d'une certaine quantité : « l'avance par tour ». Quant au diamètre de la pièce chariotée, il dépend de la profondeur (appelée « profondeur de passe ») ; dont l'outil est enfoncé dans le rondin, en d'autres termes, la distance qui sépare l'axe de la pièce de la pointe de l'outil reste fixe tout au long du travail, le seul mouvement de l'outil étant, comme nous venons de le dire, une translation parallèle à l'axe.

Le tour est composé d'un banc muni de glissières, sur lesquelles coulisse le chariot porte-outil (translation), et d'un bloc « poupée » constitué par une boîte de vitesses qui fait tourner la « broche » à laquelle est adapté le rondin à usiner. Un « mandrin » vissé sur la broche comporte des mâchoires (les « mors ») qui pincet le rondin pour le rendre solidaire de la broche et l'entraîner dans le mouvement de rotation aux diverses vitesses de la boîte.

L'évolution

Si le lecteur a eu le courage d'absorber la description technique ci-dessus, il a dû remarquer que les grandes lignes du « tour parallèle » ne sont pas différentes de celles de l'ancien « tour à archet », que l'on trouve encore en action dans le nord de l'Inde et sur lequel l'opérateur déplace longitudinalement, l'outil tenu entre ses pieds, tandis qu'il fait tourner, à l'aide d'un archet, la pièce posée horizontalement entre deux pointes.

Nous n'avons pas le temps de faire l'historique du tour et de décrire en détail la suite des améliorations qui ont permis de passer de l'ancêtre au moderne « tour parallèle ».

Nous mettrons cependant l'accent sur deux points : les dimensions des machines actuelles et leur précision.

Dimensions. — Beaucoup ignorent quelle gamme étendue couvre le tour : la grande majorité des machines peuvent tourner des pièces de 300 à 400 mm de diamètre et 1 ou 2 m de long ; mais il existe des tours d'horlogers conçus pour usiner des diamètres de quelques millimètres, et il existe aussi des tours de 40 m de long capables de charioter des plaques de 2 ou 3 m de diamètre et des arbres pesant 150 t.

Précision. — Les pièces usinées sur le tour moderne ont des formes précises à 2 ou 3/100 de millimètre près. Or le tour est fabriqué lui aussi à l'aide de machines-outils, et ces machines sont filles d'autres machines. Comment la précision a-t-elle pu augmenter d'un outil à l'autre ?

Cette question ressemble à celle que posait Poincaré au sujet du raisonnement par récurrence.

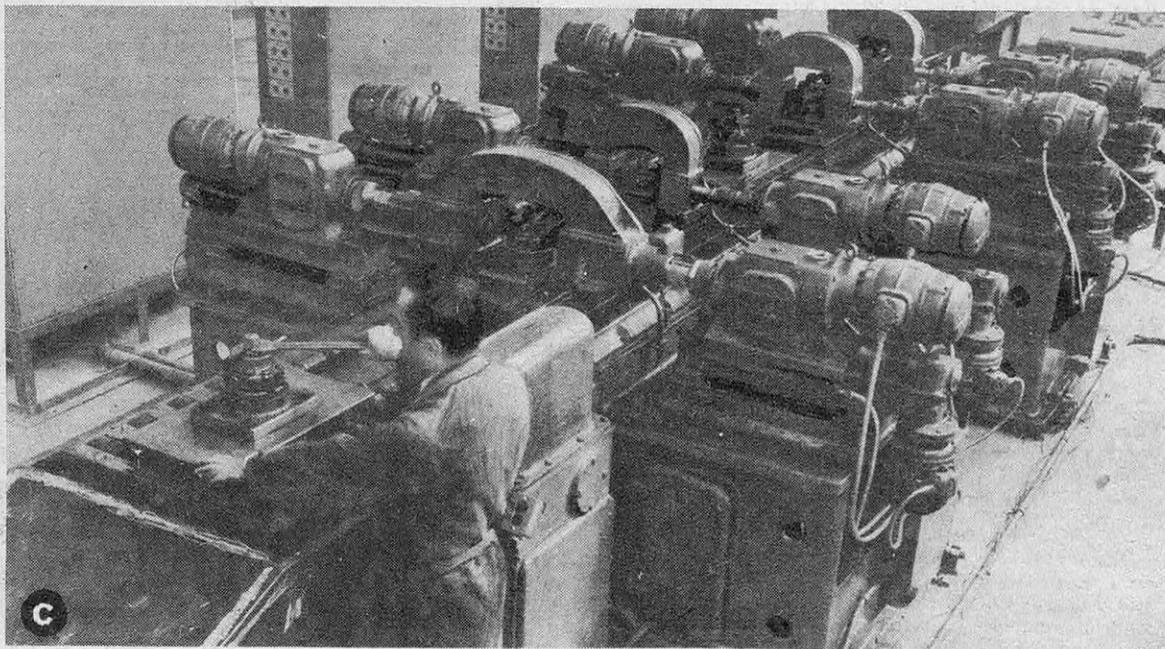
D'une génération de machine à l'autre

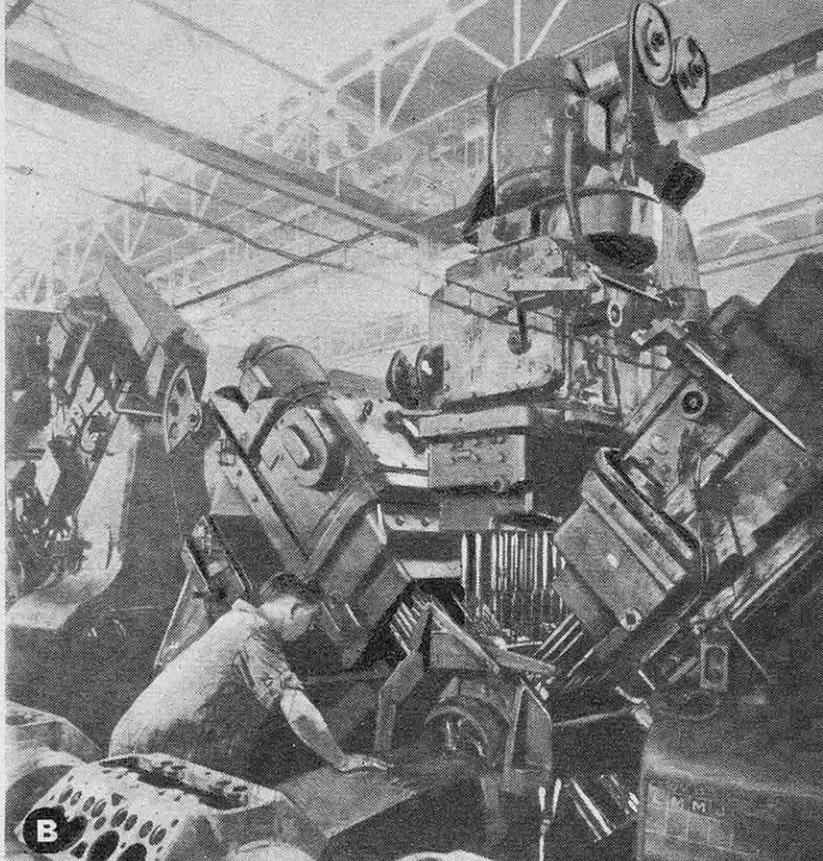
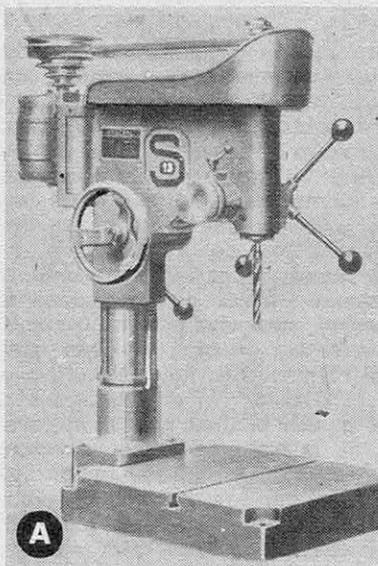
A partir du tour à archet, il a fallu des prodiges de ruses et de précautions pour gravir l'échelle des précisions jusqu'à obtenir celles des machines d'aujourd'hui.

Il a fallu, avec une machine grossière, faire des pièces que l'on a reprises à la main, retouchées, ajustées ; avec celles-ci, bâtir une machine plus précise, et ainsi de suite...

Il est même bien des cas où des précautions convenables permettent de fabriquer une pièce avec des « tolérances » au moins aussi serrées que celles de la machine (en rattrapant correctement les jeux, en déterminant à l'avance l'erreur maximum obtenue, etc.).

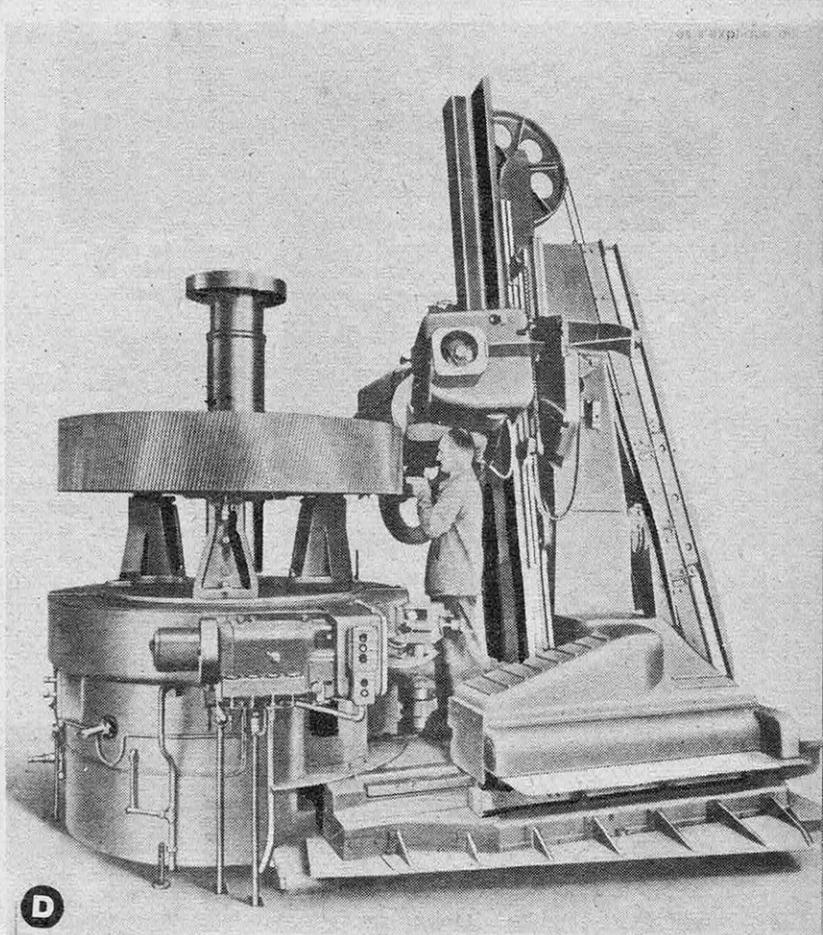
L'accroissement des précisions est un phénomène général de la mécanique : les organes d'une automobile 1951, d'un microscope ou d'un canon



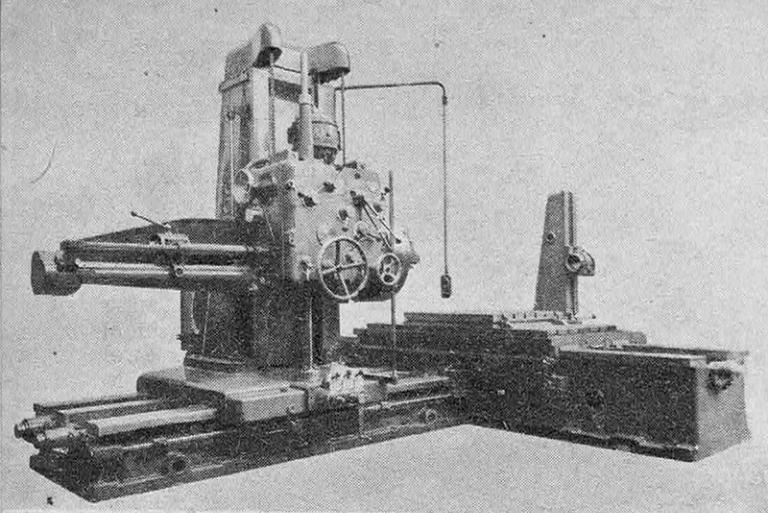


A B La machine-outil comporte aussi bien le tour d'horloger d'une vingtaine de centimètres de long que le tour de 40 m de long, et, en général, aucun ne le cède à l'autre en précision. En perceuse, nous trouvons, de même, la petite perceuse sensitive d'établi (A) à un seul outil et la perceuse à bâti spécial à cinq directions qui permet de percer 84 trous en même temps (B). La première a une capacité de perçage maximum de 15 mm et sa hauteur est de 0,95 m. La seconde sert, dans l'usine Ford de Poissy, à l'usinage des blocs-moteurs, elle perce simultanément la face supérieure, les faces culasse gauche et droite et les brides d'échappement gauche et droite ; l'avance des cinq têtes est à commande hydraulique. Cette opération se fait en une minute et demie, la capacité de production est de 40 blocs-cylindres à l'heure, un seul homme est à même de conduire trois de ces machines.

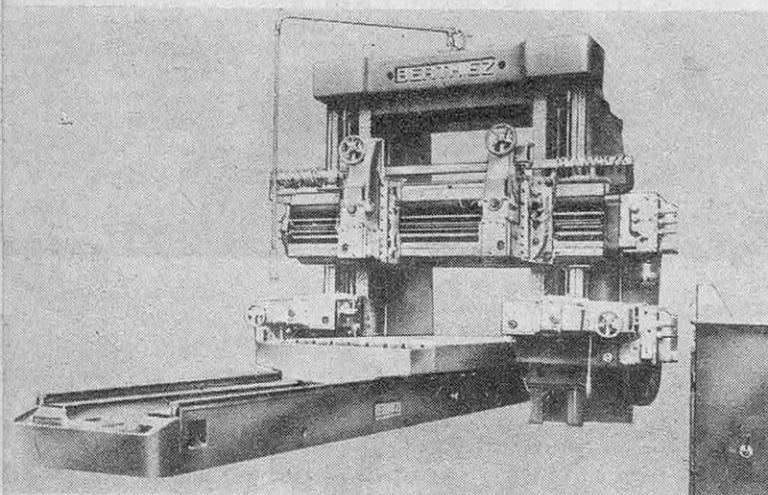
C « Machine transfer » installée pour la fabrication de la 4 CV Renault. Cette machine constitue une véritable unité de fabrication. La pièce entre à une extrémité du banc, elle rencontre en cours de route les multiples outils qui usinent chacun une partie bien déterminée, et elle sort entièrement terminée à l'autre extrémité du banc.



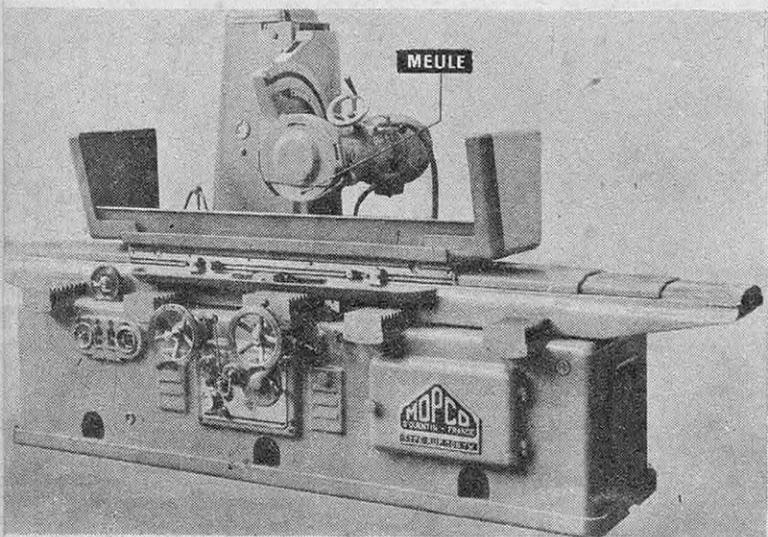
D Rectifieuse Maag, la plus grande machine du monde à rectifier les engrenages. Les rectifieuses sont les plus précises de toutes les machines-outils modernes ; les grains d'abrasifs noyés dans le liant des meules tournant à grande vitesse constituent l'outil de coupe. Pour la rectification d'engrenages extra-précis et interchangeable, les erreurs de pas et de profil ne doivent pas dépasser 0,003 à 0,004 mm. Ici la machine comporte une compensation automatique de l'usure des meules.



ALÉSEUSE A MONTANT MOBILE. La pièce à usiner sera placée sur un banc fixe tandis qu'un outil d'alésage animé d'une rotation viendra mettre aux dimensions requises les trous préalablement percés.



RABOTEUSE A DEUX MONTANTS. Cette machine coupe dans les deux sens de marche. Quatre outils fixes par rapport au bâti de la machine usinent la pièce montée sur le plateau inférieur mobile.



RECTIFIEUSE PLANE. Pour obtenir des surfaces polies et une précision au 1/1 000 de millimètre, la meule remplace la fraise. L'abrasif est du corindon naturel ou du carborundum synthétique.

moderne, sont plus précis que ceux des ancêtres du siècle dernier ; mais la progression dans les précisions est typique de la machine-outil. En effet, l'automobile ou le canon sont fabriqués avec des tolérances données, les plus fines possible, adaptées aux exigences de leur bonne marche. Une défécuosité dans la construction de l'automobile n'a qu'une conséquence : un mauvais fonctionnement. Le cas de la machine est tout autre, puisqu'on ne lui demande pas seulement de bien marcher, mais de créer des organes mécaniques convenables, de laisser son empreinte sur les pièces qu'elle produit. Elle seule, avec l'aide de la main de l'homme, a gravi les échelons des précisions croissantes et a fait ce véritable miracle d'engendrer des êtres mécaniques meilleurs qu'elle-même et qui, de génération en génération, s'acheminent vers la perfection, donnant ainsi un démenti aux mots que le poète Horace prononçait, voici deux mille ans :

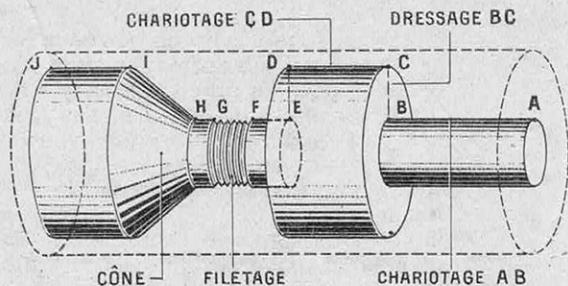
« Nous sommes pires que nos pères,
Et nos enfants seront pires que nous. »

Ces considérations que nous faisons à l'occasion du tour parallèle sont valables pour toutes les machines modernes et prennent toute leur valeur dans le cas de la pointeuse, grosse machine de plusieurs tonnes, qui porte un tout petit poinçon destiné à marquer sur une pièce les centres des trous qu'elle devra comporter. La pièce est fixée immobile sur la table de la pointeuse, et les organes de celle-ci se déplacent de telle façon que le poinçon marque un centre à une distance donnée d'un autre centre, la précision sur la distance en question étant de 1 ou 2 / 1 000 de millimètre...

Les machines qui enlèvent de la matière

Nous avons parlé tout à l'heure des copeaux enlevés par l'outil de tour. C'est une méthode générale d'usinage : on passe du bloc brut à la pièce finie en enlevant de la matière à l'aide d'une arête qui déchire le métal.

C'est le même principe qui est utilisé dans la fraiseuse, la perceuse ou la raboteuse. Dans la fraiseuse, la pièce, bridée sur la table de la machine, avance lentement, tandis que la fraise, sorte d'engrenage dont les dents seraient coupantes, tourne à grande vitesse et dévore le métal, chaque dent arrachant au passage un petit copeau. Le foret ou mèche de la perceuse présente deux lèvres coupantes qui prennent deux copeaux continus, évacués par les cannelures en vrille de l'outil. Dans la raboteuse, l'outil a un seul tranchant ; il est



USINAGE D'UNE PIÈCE AU TOUR PARALLÈLE. Entre les chariotages simples (AB, CD, EH, HI), les dressages (CO, OE), le filetage (FG) et la partie conique (HI), l'ouvrier est contraint à de fréquents arrêts nécessités par les changements d'outils et leurs réglages plus ou moins délicats.

fixé au bâti de la machine et détache un long copeau continu dans la pièce qui glisse sous lui à grande vitesse, bloquée sur la table mobile du rabot.

Les presses

Pour passer de la pièce brute à l'organe fini, on peut utiliser une tout autre méthode que l'enlèvement de copeaux, on peut « déformer » le métal. Le bloc brut est pressé dans une matrice, moule qui contraint la matière à prendre la forme cherchée.

Les machines correspondantes sont les presses, dont le principe est bien connu du lecteur. Les unes sont hydrauliques (la pression est obtenue grâce à un piston comprimant de l'huile), les autres mécaniques (l'énergie est fournie par la chute d'une masse).

La méthode de déformation n'est pas universelle : des questions de précision, de nature du métal, de forme et d'état de surface interdisent de fabriquer tous les organes mécaniques par ce procédé, malgré ses avantages importants dont les deux principaux sont les suivants :

Un seul coup de presse (quelques secondes) termine la pièce alors que les usinages durent parfois plusieurs centaines d'heures.

Une pièce de 1 kg est obtenue par déformation de 1 kg de matière, tandis que le même bloc brut, usiné, se transformera en 400 ou 500 g de copeaux inutilisables et 600 ou 500 g de pièce.

Nous ne ferons qu'énumérer les classiques presses à forger (production des ébauches de vilebrequins, par exemple), les presses à emboutir la tôle (carrosseries), les presses de découpage et les dernières nées : les presses à extrusion, qui poussent un gros bloc de métal à travers un petit orifice.

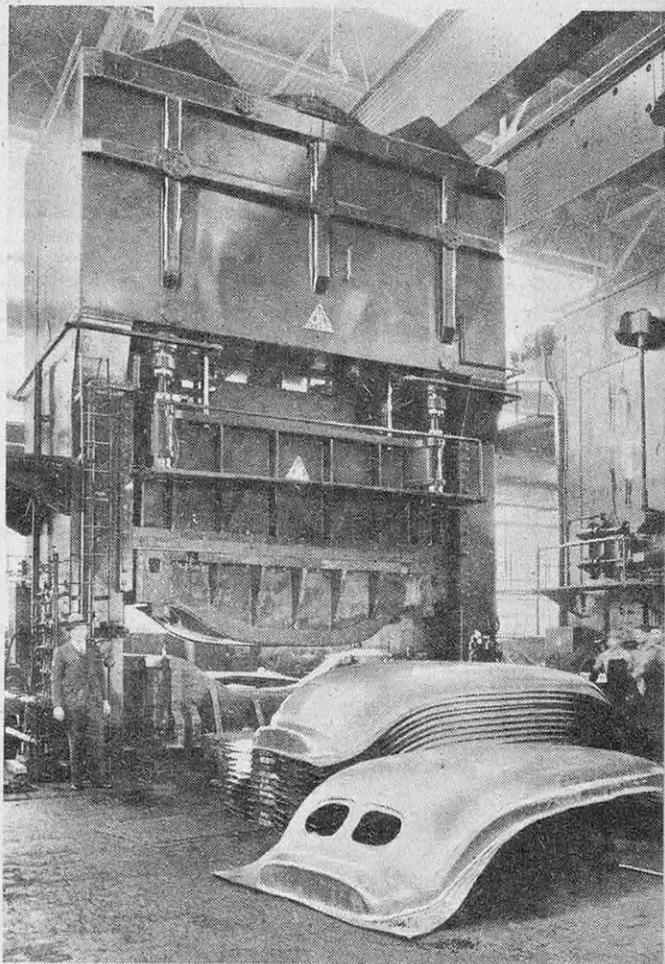
Les machines à meuler

L'enlèvement de copeaux à l'aide d'outils en métal (acier rapide ou carbures métalliques frittés) donne des surfaces en général moins

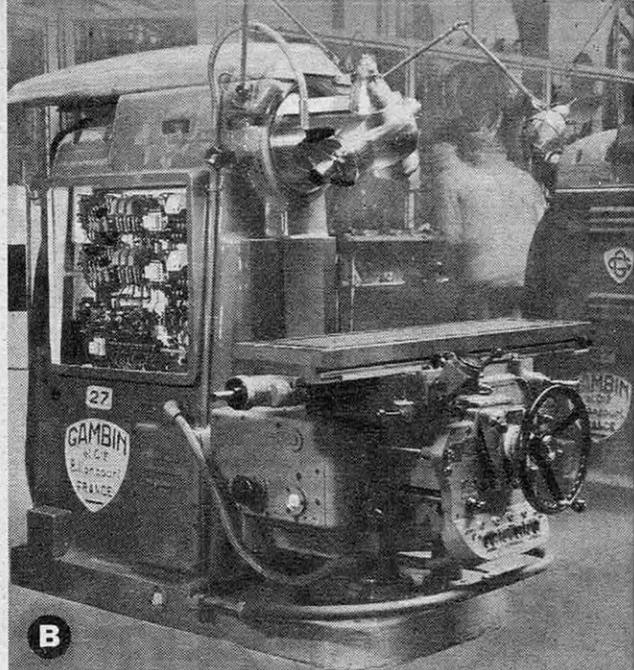
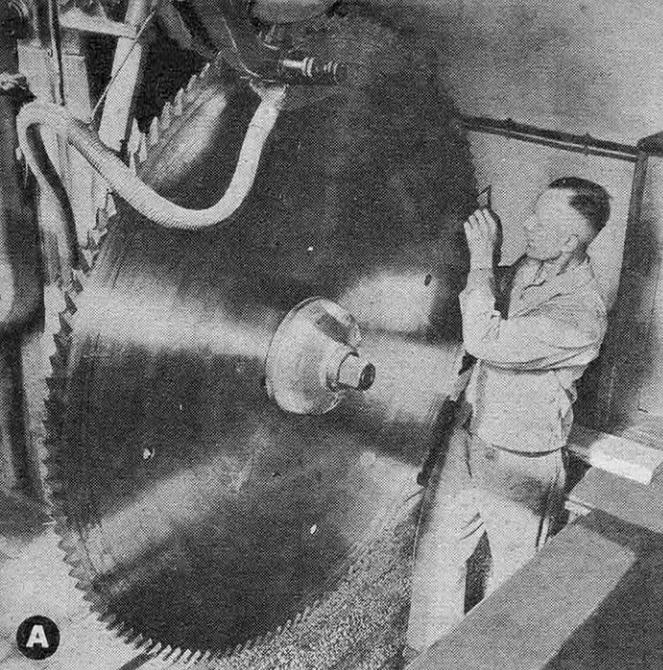
grossières que le travail à la presse ; mais, pour obtenir des aspects polis, des formes précises au millième de millimètre près, l'usinage à l'outil n'est pas convenable : la pièce présente des sillons et des rugosités inadmissibles ; on a alors recours à la meule (affûtage, rectification) que nous devons assimiler à un outil de coupe dont les arêtes minuscules et prodigieusement dures sont les grains d'abrasif (corindon naturel ou carborundum synthétique) noyés dans le « liant » de la meule. L'utilisation de ce procédé s'impose également lorsque la dureté des pièces (métaux trempés par exemple) est très élevée.

Les machines correspondantes, rectifieuses et affûteuses, font tourner la meule à des vitesses considérables, tandis qu'un lent mouvement d'avance engage doucement la pièce contre la surface abrasive. De toutes les machines modernes, les rectifieuses sont les plus précises : leurs organes, souvent commandés hydrauliquement, doivent créer des déplacements de quelques millièmes de millimètre, correspondant aux épaisseurs minimes de matière à enlever.

Le micron, ou millième de millimètre, considéré, voici trente ans, comme une entité théorique, est maintenant à la portée de l'ouvrier !... Un déplace-



● Contrairement aux autres machines-outils qui enlèvent du métal pour transformer la pièce brute en pièce finie, les presses déforment le métal dans une matrice et lui font prendre, en une seule ou plusieurs passes, la forme désirée.



ment de quelques millimètres d'un cadran gradué, facile à apprécier à l'œil nu, correspond à une avance de la machine 2 ou 3000 fois plus petite.

Du tour parallèle au tour automatique

Revenons quelques instants au tour parallèle.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des travaux de chariotage, c'est-à-dire du type d'usinage permettant d'obtenir une pièce simplement cylindrique. En réalité, le tour est employé pour réaliser d'autres formes ; elles sont toutes de « révolution », mais peuvent être des cônes, des filetages, et surtout des arbres avec « épaulements ».

Dans le cas général, le processus d'usinage est le même que celui décrit au début de ce propos, à ceci près que le déplacement de l'outil ne s'effectue pas parallèlement à l'axe, mais que le chemin décrit par sa pointe constitue l'image du profil de la pièce finie.

Le tournage d'une pièce comportant des parties cylindriques, coniques, et des épaulements, réclame des déplacements longitudinaux de l'outil fait à l'aide du chariotage, coupés de déplacements transversaux plus ou moins différents les uns des autres. Cela nécessite des réglages, des arrêts, des reprises, et, bien entendu, la technique a créé des machines dérivées du tour parallèle qui ont pour objet de rendre un tel usinage aussi automatique que possible.

Ainsi est né le « tour revolver », tour parallèle équipé de butées qui stoppent le travail au bout d'une course déterminée et muni d'une tourelle spéciale, rotative, armée d'un certain nombre d'outils divers.

Du tour parallèle est issu également le « tour automatique » (une série d'outils commandés par des cames viennent chacun leur tour effectuer une partie de l'usinage), puis le « tour à copier » dans lequel un seul outil tourne des pièces de profil compliqué (les déplacements transversaux de l'outil sont pilotés automatiquement par un palpeur qui longe un gabarit découpé au profil demandé).

La machine spéciale

Cette prolifération de machines venues du tour parallèle classique n'est pas un phénomène particulier au tournage ; toutes les machines-outils ont donné naissance à des types dérivés fonctionnant sur le même principe qu'elles, mais conçus de façon à assurer un automatisme de plus en plus parfait.

Le chef-d'œuvre du genre est la « machine spéciale » (tour, rectifieuse ou fraiseuse) bâtie pour faire une « pièce déterminée ».

Alors que la rectification d'une tige de culbuteur (pour automobile ou avion) sur une rectifieuse cylindrique classique demande de multiples réglages et déplacements de la meule, et coûte près d'une heure de travail, cette même opération sur une machine spécialement conçue pour cette fabrication (meules taillées en forme, cames commandant les déplacements de la meule) s'effectue dans d'excellentes conditions en quelques minutes.

La machine spéciale, d'un prix élevé, délicate à régler et propre à fabriquer seulement une pièce déterminée, ne se conçoit que pour des productions de grande série, les travaux d'outillage ou de pièces à l'unité restant du domaine de la machine classique universelle.

La machine-outil de demain

La concurrence imposant au fabricant des prix de revient plus bas et, par suite, l'obligeant à produire en grande série, il est évident que la machine spéciale va se répandre de plus en plus.

Le rôle de l'ouvrier de l'avenir se limitera à mettre la pièce brute sur la machine, à enclencher, surveiller les opérations et retirer l'élément fini.

Dans bien des cas, l'habileté manuelle et l'intelligence de l'homme vont être remplacées par des cerveaux électroniques. Le changement continu des vitesses (suppression des boîtes à engrenage), l'adaptation précise des conditions de travail à chaque phase de l'usinage, l'arrêt et la

A Certaines machines-outils scient le métal, particulièrement les machines qui travaillent les alliages légers. Cette scie de 2 m de diamètre subit un affûtage qui lui redonnera tout son mordant.

B La boîte des contacteurs étant ouverte, on se rend compte de la complexité de l'équipement électrique, système nerveux de toute machine-outil moderne. Sur cette fraiseuse, l'ouvrier met en marche les moteurs et les arrête à l'aide de boutons poussoirs; des contacts auxiliaires assurent, en outre, l'arrêt automatique en fin de course et empêchent toute fausse manœuvre.

C Machine transfer dite d'évolution. — Dernier cri de la technique : plusieurs pièces brutes vidées sur un plateau rotatif viennent se placer automatiquement et successivement sous les outils. La commande des différents mouvements est assurée par des équipements électriques à contacteurs. En fin de parcours, les pièces sortent de la machine complètement achevées.

reprise de chaque opération seront automatiques.

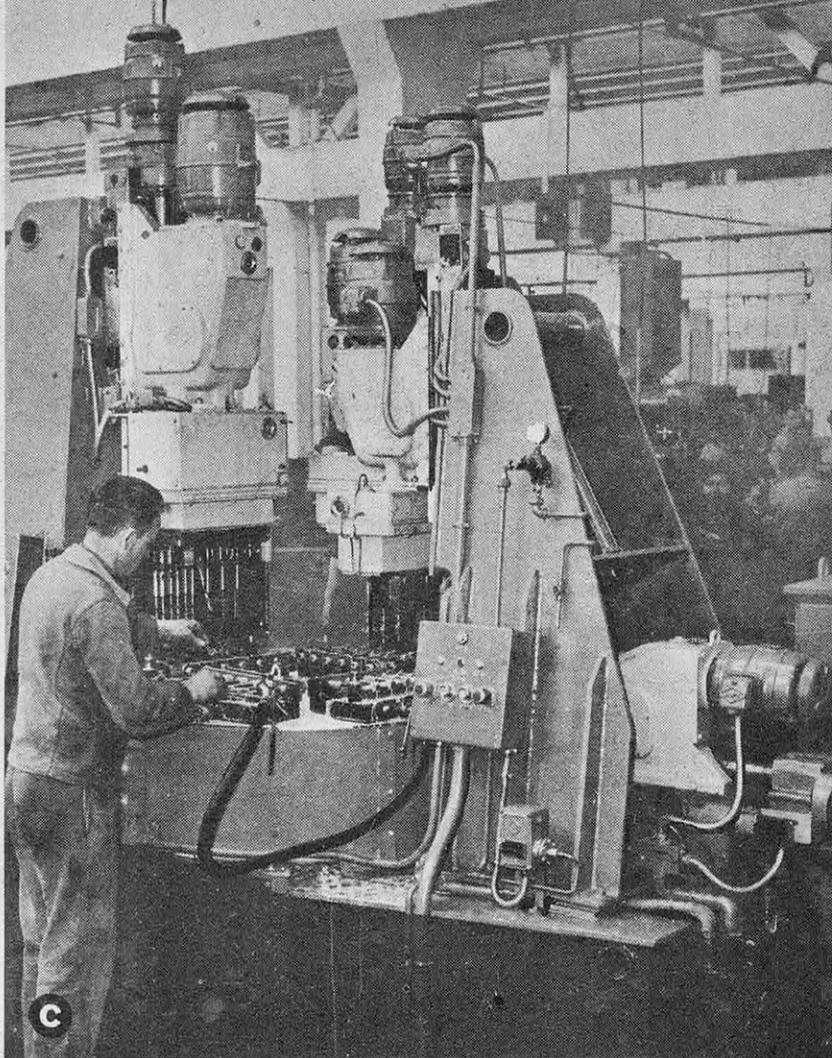
Une anticipation intéressante a été réalisée dès la fin de la dernière guerre par les « machines transfers », véritables unités de fabrication composées d'un banc sur lequel chemine la pièce, tandis que des têtes multiples de fraisage, de perçage, d'alésage, de taraudage viennent chacune leur tour usiner un point déterminé.

Une de ces machines, installée dans la chaîne de la 4 ch Renault, prend le carter du moteur brut de fonderie et l'abandonne complètement usiné. Toutes les machines-outils étant actionnées par des moteurs électriques, les systèmes électroniques ou électromécaniques adjoints à des circuits hydrauliques s'adaptent particulièrement bien.

Les progrès sensationnels obtenus dans ce domaine sont en train de bouleverser profondément la physionomie des machines. Outre les servo-commandes et les variations continues, dont nous venons de dire un mot, les procédés modernes ouvrent un champ illimité, en particulier dans le domaine du copiage (permettant de reproduire fidèlement une forme compliquée sans l'aide de l'ouvrier) et de l'auto-contrôle (des touches en contact avec la pièce mesurent sa cote et arrêtent automatiquement l'opération dès que la dimension voulue est atteinte).

Son incidence sociale

Cette échappée sur la machine-outil de l'avenir doit-elle nous rendre pessimiste ? La critique de Chaplin dans *Les Temps modernes*, protestation contre la transformation de l'ouvrier en un robot abruti, est-elle valable dans un monde où la machine ne laisse plus à l'homme la moindre initiative ?



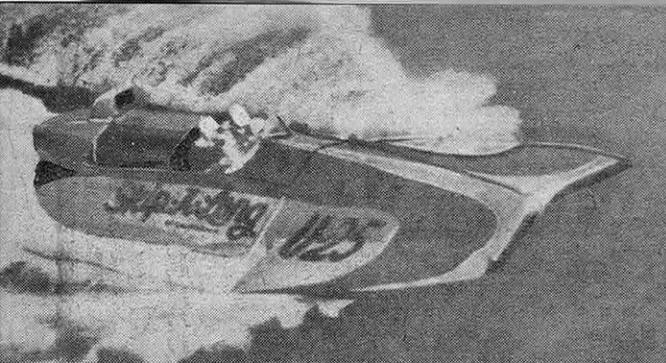
Une réponse valable nous est fournie par l'exemple de la machine transfer.

La fabrication du carter réclamait, avec les machines classiques, une quarantaine de personnes, soit un chef d'équipe, deux régleurs, et environ trente-cinq manœuvres spécialisés.

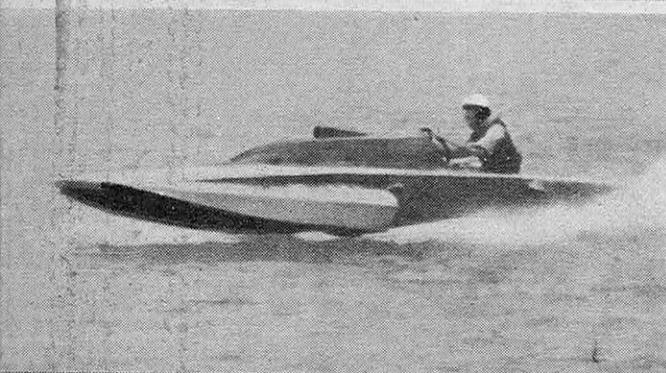
A production égale, il faut maintenant pour la même cadence : deux manœuvres, un chef d'équipe et au moins deux ou trois ouvriers hautement qualifiés (régleurs ou personnel d'entretien).

La machine a donc rendu disponibles plus de trente personnes, mais on constate que ce sont justement celles auxquelles incombaient les tâches ne réclamant qu'un minimum de connaissances.

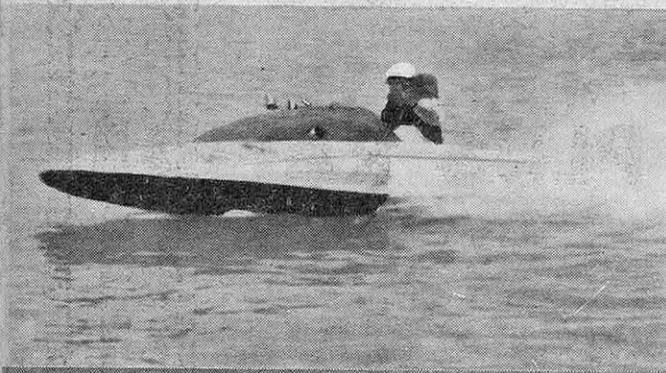
Au milieu des remous sociaux dans lesquels nous vivons, cette dernière comparaison doit nous apporter un espoir et un souffle d'optimisme. Le développement de la machine-outil ne transforme pas le prolétariat en une armée de manœuvres illétrés et de robots. En libérant un nombre toujours croissant de non spécialistes, elle diminuera le nombre d'heures de travail et transformera l'usine noirâtre en un atelier net, agréable et harmonieux, dans lequel évoluera une élite de mécaniciens de plus en plus compétents et d'ouvriers de plus en plus qualifiés.



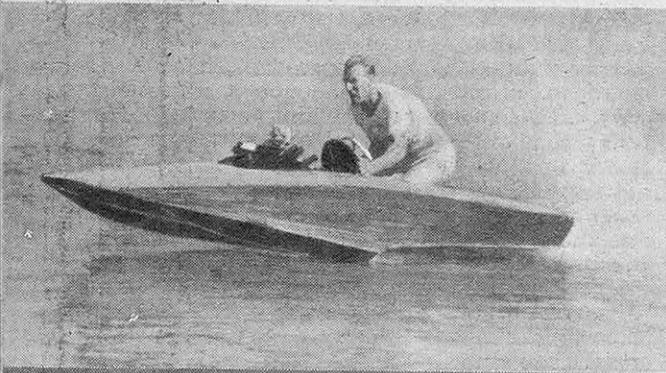
LE « SKIP-A-LONG », bateau américain à coque « trois points », domina jusqu'à l'apparition des coques à fond plat.



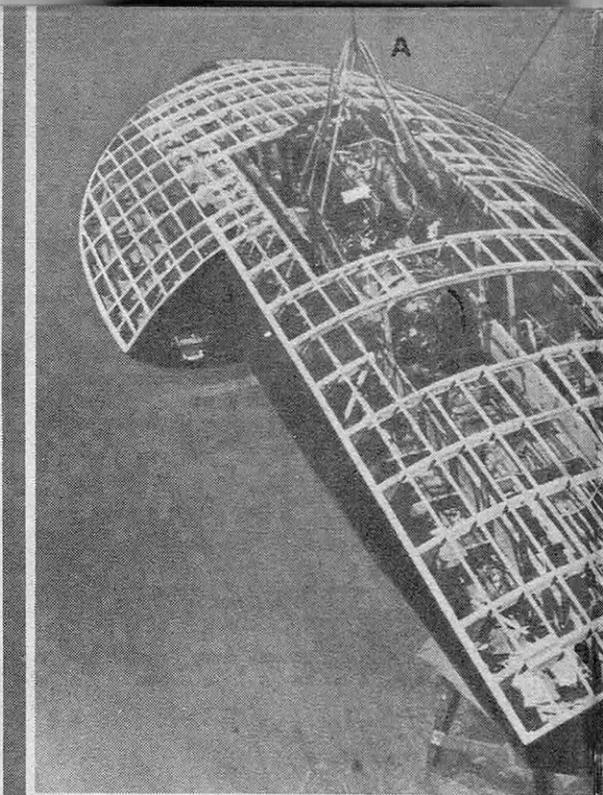
LE « BELLIGERO » de M. Paul Sawyer, à fond plat, a, malgré la faible cylindrée de son moteur (3,6 l) dépassé 160 km à l'heure.



« MIAMI-BOY », à coque plate comme le « Belligero » (qui le battit) et de même cylindrée, atteint environ 114 km/h.



RICH HALLETT au volant de son hydroplane équipé d'un moteur Crossley de 786,72 cm³. Il atteignit plus de 90 km/h.



LE SLO-MO-SHUN, bateau à bord duquel Stanley Sayres a battu le record du monde de vitesse sur l'eau, comportait une coque au fond presque plat. On voit ici (A) la construction de cette coque.

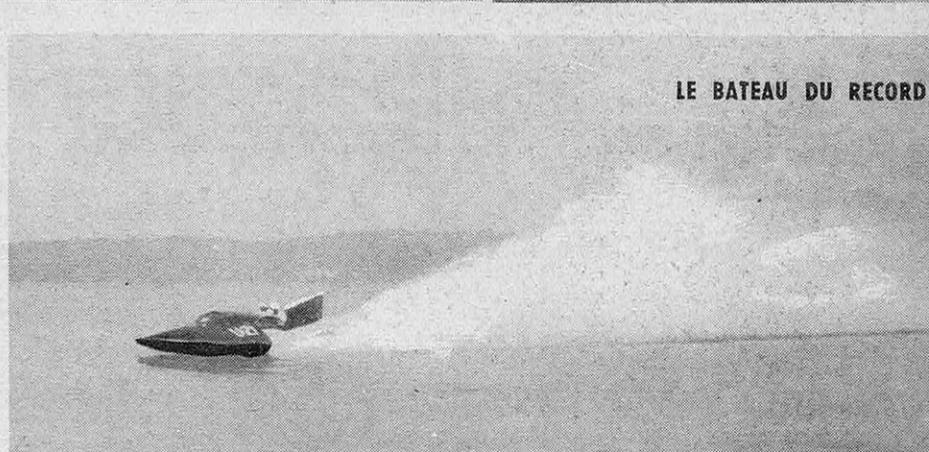
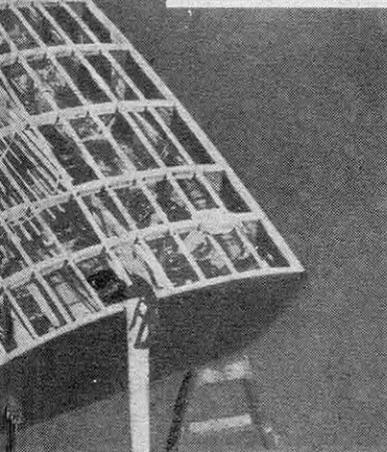
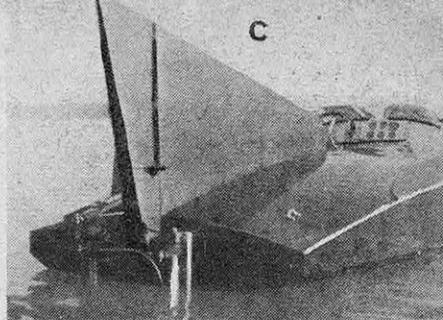
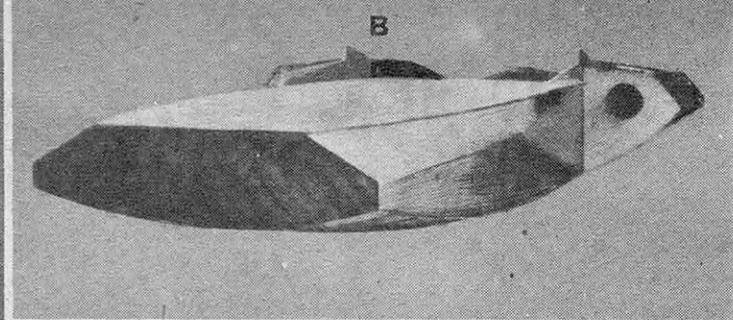
LA COQUE

LA vitesse sur l'eau a tenté de nombreux inventeurs. Ils se sont attaqués à la coque, au moteur, à l'hélice. Ils ont réalisé d'incontestables progrès, mais ceux-ci ont toujours été lents tant que la coque a conservé en vitesse un déplacement correspondant à son poids ou à une grande partie de son poids, en d'autres termes tant que la coque n'a fait que déjauger d'une quantité insuffisante.

Quand un bateau déjauge, la partie de sa coque qui est hors de l'eau échappe à la résistance que le fluide oppose normalement à son avancement ; on conçoit que, si cette partie libérée devient assez considérable, la résistance est très réduite et le bateau peut atteindre, pour la même puissance du moteur, des vitesses très élevées. Un moment arrive où le contact de la coque avec l'eau est tellement réduit qu'on peut dire : elle plane.

Coques à redan et coques trois points

Les données du problème n'ont peut-être pas été posées d'une manière aussi simple, mais les travaux des inventeurs ont tendu vers ce but en utilisant des moyens divers dont le plus fréquemment employé a été le redan. Le fond de la coque d'un bateau rapide est composé de deux surfaces ;



LE BATEAU DU RECORD

En haut (B) la coque terminée a été recouverte de contre-plaqué d'acajou. Remarquer sur le côté un des pontons non étanches qui s'emplit à l'arrêt et se vident en marche. A droite (C), l'arrière montrant le plan de dérive

vertical et son gouvernail aérien; en dessous, à droite (tribord), celui des deux gouvernails qui a été conservé après essai; ci-dessus, le bateau en pleine vitesse à plus de 250 à l'heure, lorsqu'il s'appropriâ le record mondial.

PLATE EST LA PLUS RAPIDE

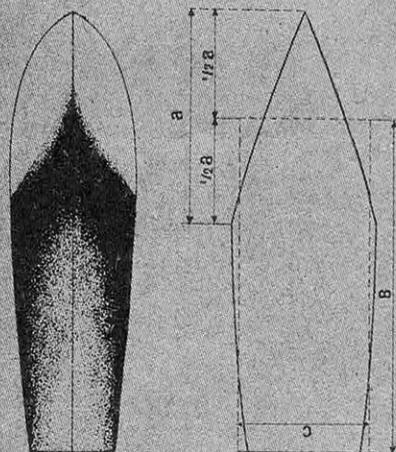
la partie avant, plus profonde, est reliée à la partie arrière par un plan vertical formant une sorte de marche dont l'arête est parallèle à l'arête inférieure du tableau. Théoriquement, si la vitesse atteinte est suffisante le bateau ne doit plus toucher l'eau que par ces deux arêtes et c'est en effet ce qui se produit dans certaines conditions et pourvu que l'eau soit relativement calme. C'est avec des coques à redan qu'ont été établis les records de vitesse sur l'eau par les Anglais Seagrave et Campbell. Ce dernier l'ayant amenée à 228,059 km à l'heure, en 1939, le conserva jusqu'à sa mort en 1949, et il ne devait être battu qu'en 1950, par un bateau d'une formule différente. Un constructeur américain, Apel, avait en effet dessiné et fait breveter une coque qui s'éloignait totalement des précédentes : il avait ajouté à une coque sans redan une petite coque de chaque côté de telle façon qu'en vitesse le bateau ne touchait l'eau que par trois surfaces, les deux pontons latéraux et le bas du tableau arrière ; d'où le nom de coque « trois points ». En effet, le contact allait bientôt se réduire à des points et planer n'était plus une utopie. Mais réaliser le réalisable demande, malgré tout, la conjonction d'un certain nombre d'éléments favorables, de

sorte que le récit de la façon dont s'accrut la vitesse en course constitue une petite épopée moderne dont la conclusion fut l'établissement d'un nouveau record, battant le précédent de 30 km.

Comment naquit le Slo-Mo-Shun

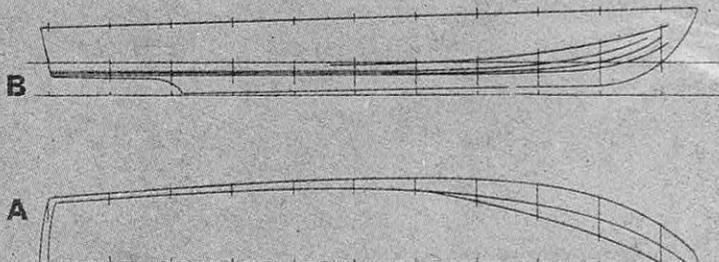
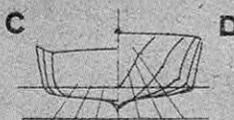
Dans la ville de Seattle, sur le Pacifique, à l'extrême-nord des États-Unis, Stanley Sayres, propriétaire d'un garage, était, comme beaucoup des habitants de cette ville, un amateur passionné de bateaux rapides. Il possédait un 3,6 litres (225 pouces cubiques) avec lequel il avait atteint en course la vitesse de 90 milles à l'heure (144,800 km/h), et il avait deux amis. L'un, Anchor Jansen, était constructeur de bateaux, et le deuxième, Ted Jones, ingénieur à la Société d'Aviation Boeing, avait dessiné, construit et piloté de nombreux bateaux rapides. C'étaient eux qui avaient dessiné et construit le fameux 225 dont nous venons de parler. Sayres fit un jour part à ses amis de son intention de construire un bateau pour disputer la célèbre Gold Cup, et tous trois partirent en pèlerinage pour Detroit, où elle allait se disputer. Ils eurent la chance d'assister à une course qui fit une véritable hécatombe des meilleurs bateaux de l'époque, leur montrant, dans une démon-

LE MONOHEDRON DE LINDSAY LORD

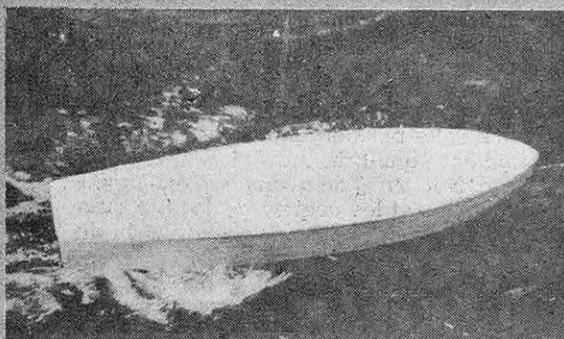


Plan de la coque : l'intensité des pressions subies est indiquée par une teinte plus ou moins foncée.

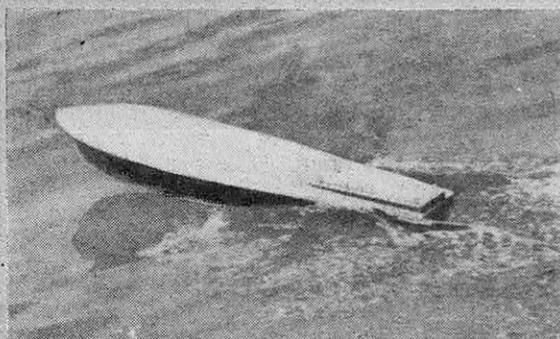
Dimensions idéales : celles du fond de coque sont déterminées par le rapport d'aspect (largeur sur longueur).



Plans de formes : En A, demi-vue en plan : les lignes sont les intersections de plans horizontaux avec la coque. En B, profil. En C et D, vues de face et arrière, avec des intersections par des plans verticaux équidistants.



Cette coque modèle est remorquée à une vitesse correspondant à 85 nœuds du bateau réel. Il y a déjaugage et on constate une tendance à appuyer vers tribord.



Pour cette maquette du Monohedron, la vitesse de remorquage augmentée correspond à 75 nœuds du grand bateau. Pourtant, le plané est obtenu sans qu'elle soit déportée.

tration irréfutable, tous les défauts et inconvénients de chacun. Ils purent reprendre le chemin de Seattle riches d'une expérience qu'ils n'auraient jamais acquise autrement. La dernière scène de ce prologue devait se jouer entre Ted Jones, et Anchor Jansen, qui, en une nuit, arrêtaient le plan général et les détails de construction du futur planeur.

Le résultat fut un bateau de 8,70 m de long et de 3,45 m de base, pesant 2 t et équipé d'un moteur Allison de 1 700 ch, moteur d'aviation que presque tous les concurrents de cette catégorie ont adopté. La plus grosse décision avait été l'adoption d'un réducteur de vitesse 3 à 1, le moteur donnant sa puissance à 4 000 tours et l'hélice de 34,6 cm tournant aux environs de 1 400 tours/mn.

Une coque originale

Le fond de la coque est plat et se relève à l'avant pour former une sorte de tunnel entre les deux pontons avec lesquels elle ne commu-

nique pas. Ceux-ci ne sont pas étanches et, à l'arrêt, sont pleins d'eau ; ils portent en dessous de leur jonction avec la coque de petits plans verticaux qui font office de dérive. La charpente a été très réduite en hauteur : la coque s'évase à 45° en partant du fond, puis devient verticale jusqu'à son raccordement avec le pontage fortement bombé et dont les barrots (pièces qui soutiennent transversalement le pont) sont assez hauts pour recevoir chacun dix lisses entaillées (on appelle lisses les lattes déterminant la courbe de la coque). L'ensemble est recouvert de contre-plaqué d'acajou, sauf le capot du moteur qui est en alliage léger. Deux des caractéristiques de cette coque sont un grand aileron triangulaire portant un gouvernail aérien à l'arrière de la coque et un seul gouvernail immergé et situé à tribord. Deux gouvernails avaient été prévus, mais on dut supprimer celui de bâbord devant la difficulté de virer avec les deux... Ainsi équipé, *Slo-Mo-Shun* prenait les virages beaucoup mieux que ses adversaires.



VEGETTES LANCE-TORPILLES. — Les États-Unis essaient actuellement quatre prototypes différents de vedettes lance-torpilles. Construites à Groton Bath, Philadelphie et Annapolis (c'est celle-ci), elles sont en aluminium.

Les caractéristiques de ces bateaux sont tenues secrètes, mais on sait pourtant que leur vitesse dépassera d'assez loin les 41 nœuds qu'atteignaient les vedettes qui ont été utilisées dans le Pacifique lors de la dernière guerre.

Le gouvernail portait à sa base une prise d'indicateur de vitesse qui transmettait par un tube la pression exercée sur le bord d'attaque du gouvernail. C'était évidemment la première fois qu'on parvenait à recueillir des données aussi précises sur un bateau de ce genre.

Record battu

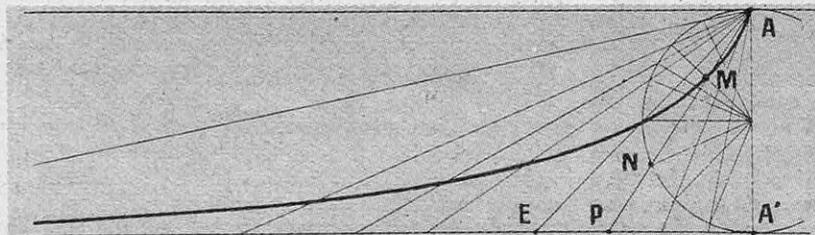
Les essais eurent lieu sur le lac Washington et comme, dès le début, la vitesse fut remarquable, toutes dispositions furent prises en vue d'une tentative de record. Stanley Sayres était au volant et, quand on lui annonça 160,32 milles (257,959 km) à l'heure, il refusa d'abord d'accepter ce temps si on ne vérifiait pas l'exactitude des appareils de chronométrage. Cela se conçoit : on l'avait auparavant crédité d'une vitesse de 274 km à l'heure, mais l'appareil électrique avait mal fonctionné. Vérification faite, le record de Campbell était largement battu.

Pour atteindre un tel résultat avec autant de facilité, *Slo-Mo-Shun* a réussi à planer. Capable de passer de 0 à 200 km à l'heure en 26 s, quand il a pris sa vitesse (entre 120 et 130 à l'heure), il ne touche plus l'eau que par une mince bande de chacun de ses pontons, soit au total par environ

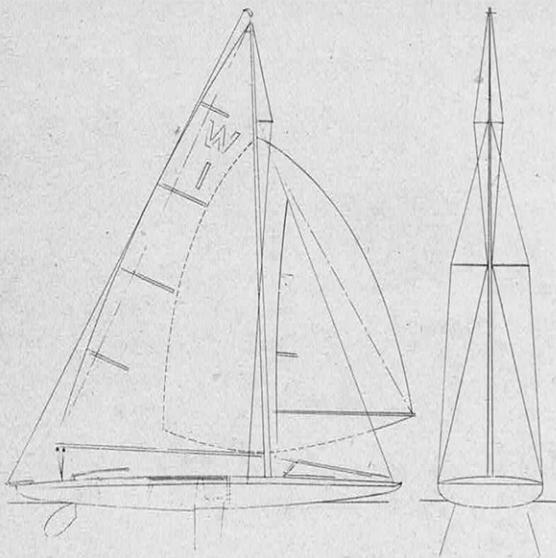
50 cm² ; l'arrière est alors complètement soulevé et le moyeu de l'hélice affleure la surface de l'eau. Pour prendre cette position, il faut que le bateau soit parfaitement équilibré, mais alors le moteur consomme environ 50 % de moins que les engins identiques actionnant les coques de formes classiques et qui déplacent un poids d'eau voisin du leur.

Ces mêmes dispositions à une échelle plus petite allaient permettre de construire un bateau qui, muni d'un moteur de voiture modifié, allait atteindre des vitesses inconnues à ce jour pour un moteur d'aussi faible cylindrée : 225 pouces cubiques (3,6 l). Ce bateau, l'*Alter Ego* de Paul Sawyer, vient de faire un voyage en Italie et, sur un circuit de 2 000 m, a remporté une course de 20 km à 99 km à l'heure de moyenne, ayant couvert un tour à 108,433 km/h. Avec un autre bateau de mêmes dimensions, *Belligero II*, Paul Sawyer avait atteint en ligne droite la vitesse de 100,11 milles à l'heure, soit 161 km/h, ce qui bat de loin les vitesses habituelles.

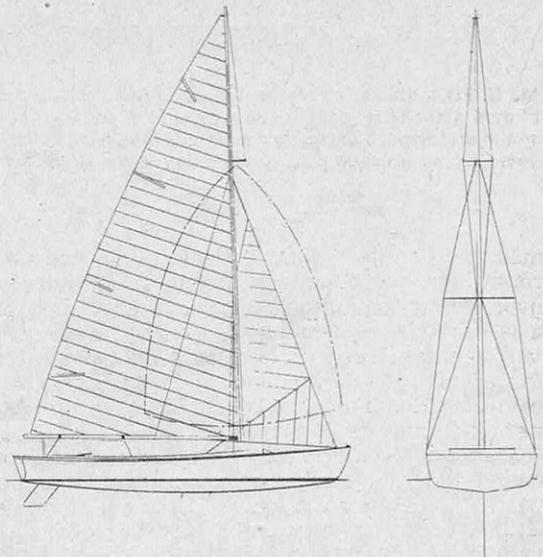
Ces très beaux résultats ne seraient au fond qu'exploits sportifs s'ils n'avaient démontré une possibilité issue d'une conception révolutionnaire de construction de la coque.



● La cissoïde, courbe dérivée du cercle, inventée par le géomètre grec Dioclès, donne la forme optimum des sections longitudinales de la coque. Elle s'obtient en traçant une sécante (telle que AN), en prenant le point d'intersection P avec la tangente au point A' et en portant sur AN un segment AM égal au segment NP.



LE « SCOW », bateau à voile des grands lacs américains. Il est à peine plus élevé au-dessus de l'eau à l'avant qu'à l'arrière ; son fond est parfaitement plat dans le sens transversal et il se singularise par deux dérives latérales dont l'une est abaissée du côté où le bateau va s'incliner.



LE « RAVEN », le plus remarquable des petits planeurs américains, peut porter trois personnes. Les plans représentent deux vues : de profil et de face. Par rapport à sa voilure de 27 m², son spinnaker (foc de régata) est modeste. Au cours d'une épreuve, il fut le seul bateau qui ait réellement plané.

Les coques planantes de Lindsay Lord

Or, d'un autre côté, un architecte naval américain, Lindsay Lord, a lui aussi trouvé le moyen de faire avancer des coques sur les vagues d'une mer agitée à une allure que ne peuvent atteindre les coques classiques.

Lindsay Lord, pendant la première guerre mondiale, était chargé de la construction et de la réparation des vedettes rapides de la Marine dans le Pacifique ; il eut, de ce fait, l'occasion d'exécuter un nombre considérable d'essais sur des formes différentes. Poursuivies avec une méthode rigoureuse, ces recherches devaient l'amener à créer une coque de bateau rapide sur la marche de laquelle les vagues n'opposaient plus la résistance qu'on en attend généralement ; cette coque, en somme, allait *planer*. Lindsay Lord arriva à des conclusions qui donnaient lieu à une nouvelle formule d'architecture navale. Il les a publiées, en 1946, dans un ouvrage intitulé *Naval Architecture of Planing Hulls* (« Architecture navale des Coques planantes »).

Importance de la largeur

La construction navale classique applique, pour comparer les qualités de vitesse des navires, une loi fondamentale, énoncée par William Froude, d'après laquelle les vitesses sont proportionnelles à la racine carrée des dimensions linéaires. On attribuera, par exemple, à un paquebot de 100 m de long marchant à 10 m/s, un coefficient égal au rapport de la vitesse à la racine carrée de la longueur, $10/\sqrt{100}$, soit 1 ; un chalutier de 25 m marchant à 5 m/s se verra attribuer le même coefficient 1 ($5/\sqrt{25}$) ; pour leur donner les vitesses correspondantes, il suffit alors de les munir d'une puissance motrice proportionnelle à leur tonnage.

Mais cette loi approchée n'est valable qu'aux faibles vitesses et ne peut s'appliquer qu'aux formes de coques qui ne déjaugent pas. On ne peut pratiquement pas, quelle que soit la puissance de l'appareil moteur, dépasser une valeur voisine de 2 pour ce coefficient, et c'est à ce moment que, si la coque a une forme convenable, la portance dynamique commence à intervenir. Lindsay Lord a montré l'intérêt, pour les coques destinées à planer, d'une largeur proportionnellement plus grande que pour les bateaux classiques ; l'indice de comparaison des coques serait alors non plus le rapport de la vitesse à la racine carrée de la longueur, mais le rapport de la vitesse à la racine carrée de la largeur. La portance dynamique se manifesterait à partir d'une valeur voisine de 1,6. Elle s'ajoute à la flottaison naturelle.

Aux basses vitesses, le poids du bateau et de son chargement correspond exactement à son déplacement ; lorsque la portance dynamique intervient, la coque se soulève. On pourrait, à l'arrêt, charger le bateau en ne lui laissant qu'un franc-bord peu élevé ; dès qu'il aura pris une vitesse suffisante, il retrouvera son franc-bord normal.

Un exemple fixera les idées : sur un bateau de 12 m de longueur, d'une surface plane de coque de 26 m² et muni d'un moteur assez puissant pour commencer à planer à 18 nœuds, la portance se montera à 4 500 kg. Si ce même bateau atteint 32 nœuds, la portance montera à 15 t. La portance dynamique augmente en effet comme le carré de la vitesse, tous les autres facteurs restant les mêmes.

Il est ainsi théoriquement possible de calculer la vitesse exacte à laquelle la portance dynamique égale le poids du bateau, et, à ce moment, on aurait une coque planante 100 %.

Mais les autres facteurs ne restent pas les

M. U. FOX, qui dans son chantier de Cowes, achève à l'heure actuelle la construction de son prochain et plus grand prototype, s'est signalé en créant le « Flying Fifteen », yacht à fond presque plat, capable de réaliser le « plané ».

mêmes : l'angle d'attaque de la coque varie, la répartition des poids également, et, en outre, se manifestent des forces de succion qui s'opposent à la portance dynamique et dont la valeur peut varier entre 2 et 9 % du poids du bateau. Ces forces sont dues à l'inclinaison de la coque, à la cavitation des hélices, aux tourbillons provoqués par les formes de l'arrière, etc.

Toutes les expériences de Lindsay Lord l'ont amené à dessiner la coque qui devait planer non pas seulement en eau calme, mais sur une mer agitée, et même augmenter de vitesse sur les vagues tant qu'elles ne dépassent pas une hauteur égale au quart ou à la moitié du bau (c'est-à-dire : de la plus grande largeur du bateau).

Cette coque doit avoir un avant assez plein, un franc-bord suffisant et surtout, à partir du milieu de la flottaison, tous les couples du fond doivent être à la même inclinaison, ce qui a amené Lindsay Lord à baptiser sa coque *Monohedron* (un seul angle).

Enfin, partant de cette constatation que la portance dépend de la longueur du bord d'attaque et que, dans ce planeur, le bord d'attaque est une ligne transversale sur le fond de la coque, il aboutit à cette conclusion que plus le bau est large, mieux la coque planera.

Ces bases générales ont permis d'établir une coque type et tout d'abord le rapport optimum bau-longueur.

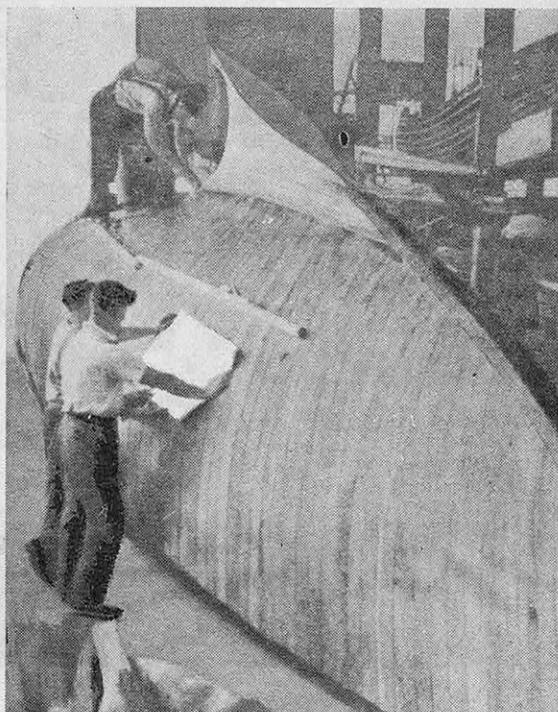
C'est en partant de ces données que la Marine et l'Aviation, toujours à la recherche de coques ultrarapides, perfectionnent peu à peu les bateaux-cibles, les bateaux de secours, porte-torpilles, etc. Les vitesses atteintes ne devraient pas tarder à dépasser 75 et 80 nœuds avec une consommation qui serait réduite d'environ 30 % par rapport à la dépense des unités allemandes correspondantes de la dernière guerre. Celles-ci étaient bien trop étroites et leur vitesse (avec 3 moteurs Mercedes de 2 500 ch) n'excédait pas 42 nœuds.

Application à la voile

Il est un autre moyen de déplacement sur l'eau : le bateau à voile. Lui aussi, on essaie de le faire planer, mais l'entreprise est ardue et le résultat n'est atteint que dans des circonstances tout à fait particulières. L'architecte naval anglais U. Fox passe pour avoir plané sur un de ses petits yachts du type Flying Fifteen. Or on constate sur la coupe verticale de ce bateau ce parallélisme des sections du fond dans son tiers arrière et, en somme, ce fond presque plat qu'on retrouve sur tous les bateaux de petit déplacement, qui ont une chance de planer.

Que ce Flying Fifteen ait pu y parvenir, rien d'impossible à cela puisque, sur la rivière Medina, il a réussi à atteindre une vitesse de 15 nœuds.

En Amérique, de plus grands bateaux ont plané, en particulier le cotre *Dirigo* de 12 m de longueur,



qui est un agrandissement d'un monotype *Raven*. Ce dernier, long de 7 m environ, a montré de nombreuses reprises qu'il était capable de planer : en particulier, dans une épreuve organisée par la revue *Yachting*, il dépassa 10 nœuds, mais fut battu par un bateau spécial aux grands lacs américains, le *Scow*. La coque de celui-ci ressemble à un plat long avec ses deux extrémités presque semblables en plan ; en élévation, toutefois, son profil se relève vers l'arrière et, comme dans tous les bateaux planeurs dont il a été question plus haut, le fond est presque plat et les sections verticales sont parallèles.

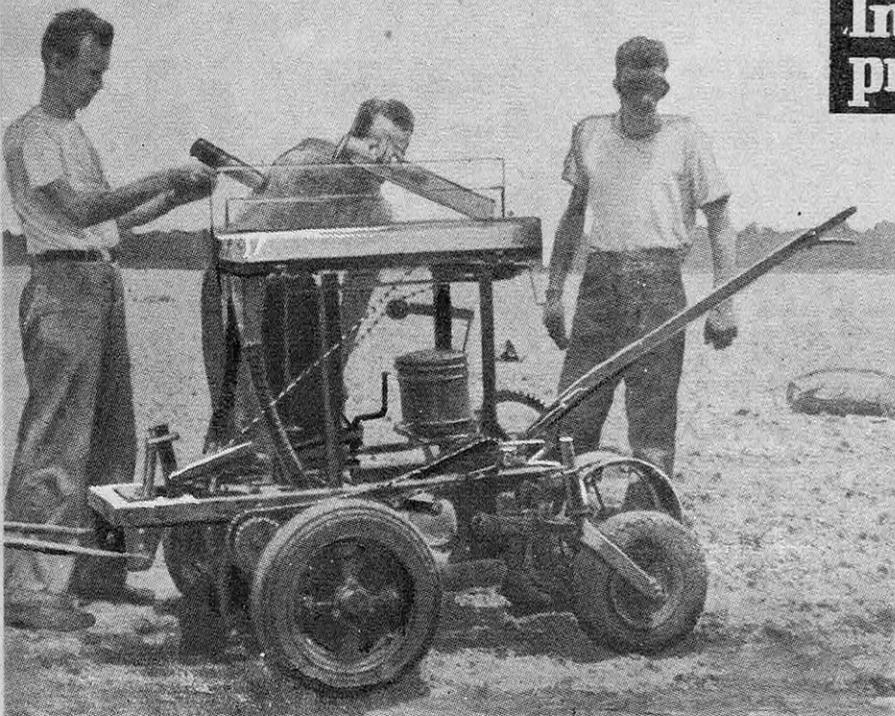
Est-on en droit de se demander si on ne se trouve pas en présence de la condition nécessaire au plané quel que soit le bateau envisagé : le porte-torpilles de 65 t, la coque de course 3 points de 2 t, le *Scow* ou le *Raven* de quelques centaines de kg ?

Les architectes de ces bateaux semblent ne plus avoir cherché à vaincre la résistance de l'eau en affinant les formes et en réduisant la surface immergée ; ils ont cherché un autre mode de rencontre avec l'eau et n'ont pas craint de réaliser cette rencontre suivant une ligne de front, sorte de bord d'attaque qui crée une portance suffisante pour lever la coque hors de l'eau et diminuer d'autant la résistance. Pour un bateau à moteur, il est possible de prévoir la puissance motrice nécessaire et les conditions dans lesquelles ce bateau planera ; pour le bateau à voiles, il est seulement possible d'adopter des formes susceptibles de planer, puis d'espérer que le vent sera favorable, situation qui ressemble beaucoup à celle des navigateurs grecs revenant de la guerre de Troie.

Inventions pratiques...

← Ces engrais sont radioactifs

La radioactivité n'ajoute pas à la valeur fertilisante, mais on emploie les engrais radioactifs comme « traceurs » permettant de suivre l'absorption par la plante. Seuls, les phosphates sont usités, car les autres engrais perdent leur activité en quelques jours. Pour que les émanations ne puissent nuire aux opérateurs, le phosphate est dans une caisse en plexiglas. Le cylindre vertical renferme les graines. On étudie en même temps, s'il y a lieu, pour un meilleur rendement, de placer l'engrais en bandes sous la rangée de semences ou sur les côtés.

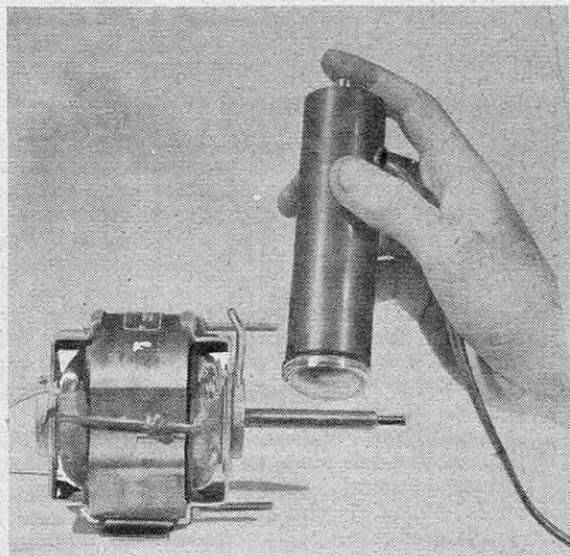
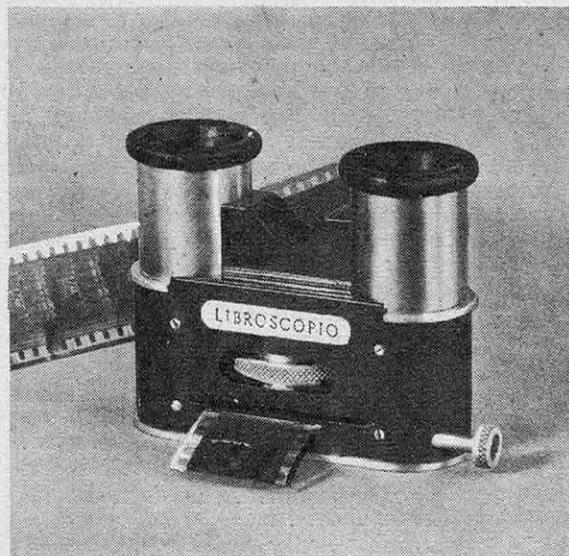


Lecteur portatif de microfilm

Inventé par un Italien, M. D. Agnola, le « libroscope » ci-dessus est une sorte de jumelle conçue pour lire les textes imprimés reproduits sur microfilm ou sur pellicule ordinaire. D'un poids de 200 g, il est muni d'un dispositif de mise au point de l'image virtuelle commandé par le disque moleté central et d'un bouton pour l'avancement et le déplacement latéral de la pellicule. L'appareil constitue en somme un microscope à deux oculaires grâce à l'emploi de prismes à réflexion totale. Comme tel, il autorise de forts grossissements. Son faible volume en rend le transport très aisé et permet de l'employer en tous lieux.

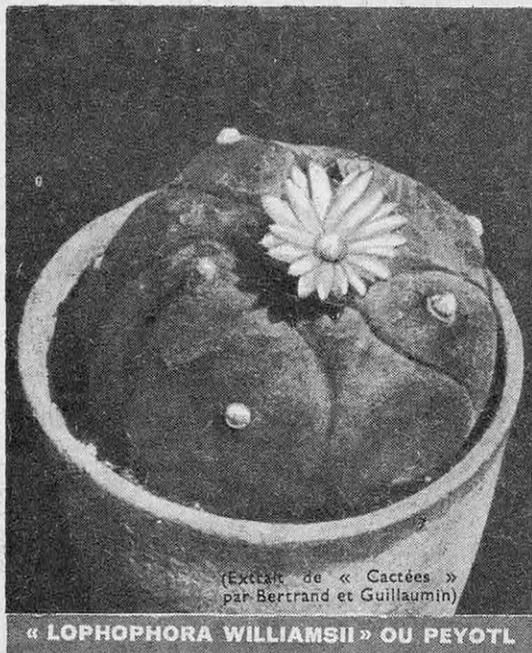
Un stroboscope miniature

Le synchronoscope n'est autre chose qu'une torche électrique de haute puissance donnant des éclairs à fréquence déterminée. Lorsque cette fréquence est accordée à celle de l'objet en mouvement illuminé, ce dernier paraît immobile. La fréquence stroboscopique est commandée par celle du secteur par l'intermédiaire d'une triode à cathode froide. Cet appareil, qui ne pèse que 100 grammes, constitue le trait d'union entre le stroboscope manuel imprécis et le célèbre stroboscope Philips de haute précision, mais d'encombrement plus important. Son usage sera précieux en aéronautique et en électrotechnique.



Cette cactée provoque
une griserie étrange

LE PEYOTL, plante de légende



Quand fut attribué notre Prix du Scénario du film scientifique, un envoi fut l'objet, de la part du jury présidé par M. Francis Carco, d'une mention particulière, mais il fut, à regret, classé hors concours parce qu'il n'était réalisable qu'au Mexique. De ce scénario, l'auteur, ingénieur-chimiste, a extrait l'article qu'on va lire.

C'ÉTAIT à une époque lointaine dont les plus anciennes chroniques indiennes n'ont conservé qu'un souvenir imprécis. Conduites par Majakuagy, « Queue de Daim », leur grand chef politique et religieux, les tribus Huichol, Cora et Tepehuane émigraient, fuyant le joug des Guachichiles. Ceux-ci les rejoignirent et infligèrent une défaite aux tribus poursuivies. Au cours du combat, les vases servant à puiser et à transporter l'eau et les instruments de cuisine furent brisés. « Les survivants du peuple de Majakuagy auraient péri de faim et de soif dans la steppe désertique si les divinités protectrices et compatissantes n'avaient transformé les débris des ustensiles en une plante merveilleuse qui leur permit d'affronter les marches les plus pénibles à travers le désert, sans avoir à se préoccuper des nécessités de la vie. »

Telle est la légende du peyotl. On comprendra mieux encore que cette plante étrange ait toujours été associée aux cérémonies magiques et aux cultes religieux des peuples créateurs des civilisations précolombiennes de l'Amérique centrale « si l'on songe — comme l'écrit A. Rouhier — à ce que purent être l'étonnement, la terreur et l'effroi du premier Indien qui, poussé par une faim ou une soif impérieuse, mangea pour se nourrir ou se désaltérer la chair succulente et juteuse, quoique légèrement amère, de ce petit cactus et qui vit ensuite, sur l'écran de ses paupières closes, jaillir des éclairs éblouissants, tourner des roues de feu, se dérouler des dessins lumineux, passer toutes les fantasmago-

ries indescriptiblement colorées de l'ivresse mescalinique et qui subit, émerveillé et inquiet, l'orgie sans fin et toujours renouvelée de ces émouvantes pyrotechnies. Ces phénomènes ne pouvaient être attribués qu'au dieu du Feu et de la Lumière... »

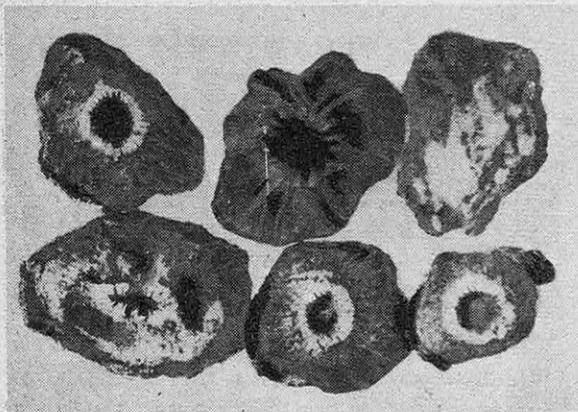
Après la légende, les faits

Quel est donc ce végétal inquiétant ? Un cactus gris verdâtre dissimulé parmi les roches calcaires des plateaux du Mexique central, dont les boules ridées et sans aiguillons, mouchetées de touffes de poils, ne semblent guère renfermer de mystère. Auprès des formes gigantesques que présentent les cactacées mexicaines (orgues, candélabres, parasols, masses épineuses ou lianes rampantes), c'est un nain. Pour les botanistes, il possède l'étiquette *Lophophora Williamsii* (Coulter), espèce unique du genre *Lophophora* de la famille des cactacées. Unique, avons-nous dit.

Pourtant, le fait de savoir s'il était, ou non, le seul représentant de ce genre botanique a suscité pendant longtemps des discussions serrées (et fastidieuses) chez les hommes de science. Les tribus indiennes du Mexique et du Sud des États-Unis le connaissent depuis des millénaires sous le nom nahuatl de « peyotl », qui donna la forme castillanisée de « peyote ». C'est naturellement par les conquérants espagnols que nous sont parvenues les premières précisions sur cette drogue, dans des ouvrages de Bernardino de Sahagun (1560) et de Cardenas (1591). Dès cette époque lointaine, les Indiens l'utilisaient sous la forme de « boutons » (mescal-buttons), c'est-à-



● Le dieu de l'agriculture dans la mythologie des Incas.



● Le peyotl est la seule espèce de « Lophophora » connue. On peut le cultiver dans nos pays et il fleurit assez facilement dans un sol formé pour un quart de terre argileuse, un autre quart de terreau de feuilles, le reste consistant en sable mêlé d'un peu de plâtre pulvérisé. Les arrosages doivent être assez fréquents en été. On voit ci-contre, à gauche, les disques séchés à l'air auxquels les anciens Indiens donnaient le nom de « teonacatl » ou « chair divine ». A droite, la plante entière : la racine est particulièrement développée par rapport à l'ensemble de la plante.

dire de morceaux desséchés à l'air, nommés « teonacatl », ce qui signifie « chair divine », pas davantage.

L'ivresse peyotlinique

Absorbé sous forme de *mescal-buttons* ou de concentré alcaloïdique total, le peyotl n'est pas toxique, sauf naturellement à des doses très élevées, mais, malgré l'opinion de Rouhier, l'amertume de la drogue n'est, dès l'abord, guère encourageante (il paraît qu'on s'y fait !) et peut produire des vomissements. Mais quelle récompense pour l'amateur de sensations nouvelles ! Une première phase se manifeste d'abord par une surexcitation générale, accompagnée d'euphorie et d'une sensation — apparente — de supériorité intellectuelle. « L'effort physique, dit encore Rouhier, est agréable et léger. Dans cet état, l'Indien mexicain côtoie avec assurance les précipices les plus profonds de la Sierra et se sent capable d'affronter les plus grandes fatigues et de supporter la faim et la soif pendant cinq jours. »

Puis la pupille se dilate, l'œil acquiert une sensibilité plus grande à la lumière et perçoit des détails nouveaux, la teinte des objets s'affirme. En même temps, l'alacrité musculaire fait place « à un état de sédation nerveuse accompagné d'une tendance à la rêverie qui n'est pas sans charme ». La dilatation de la pupille passe alors par un maximum, ce qui peut provoquer des troubles visuels : halos ou lueurs, et même, exceptionnellement, des hallucinations.

Si, alors, faisant l'obscurité, l'expérimentateur ferme les paupières, « il perçoit d'abord des phosphènes, des taches lumineuses, puis un déroulement incessant de visions d'une beauté incomparable et d'une luminosité indescriptible avec des variétés de teintes infinies, qui semblent de la lumière vivante... ».

Les « thèmes » des visions peuvent être très divers. Essentiellement, ils sont conditionnés par l'état psychique de l'expérimentateur. « Chaque homme a le rêve qu'il mérite », a dit Baudelaire et cela prend ici tout son sens. Chez certains peintres ou sujets particulièrement doués au point de vue artistique, ces visions colorées

peuvent atteindre une splendeur et une variété insoupçonnées.

La lucidité du sujet reste totale d'un bout à l'autre de l'expérience, qui peut durer de quatre à six heures (on possède des « rapports » fournis au fur et à mesure par le sujet). Le retour à l'état normal se fait sans aucune difficulté. Une fois l'ivresse dissipée, le sujet se trouve dans un état d'insomnie qui n'est ni pénible, ni désagréable et, le lendemain, il garde de cette incursion dans un paradis artificiel un souvenir précis et durable.

Cinéma total

L'ivresse peyotlinique semble rappeler, par certains aspects, l'excitation obtenue par l'usage du haschisch ou du yagé, bien connus également des Indiens de l'Amérique du Sud, mais son originalité est bien plus profonde. D'après un peintre qui se soumit à de nombreuses expériences, Havelock Ellis, les teintes qu'il voyait étaient celles que pose l'artiste, mais qui ne sont pas visibles dans le décor réel quand on l'examine superficiellement. En regardant ce spectacle, il lui vint à l'esprit que le peyotl crée peut-être exactement les mêmes conditions d'hyperesthésie optique ou plutôt d'épuisement qui peuvent résulter chez le peintre d'une attention visuelle prolongée.

Un des phénomènes les plus extraordinaires de l'intoxication par le peyotl est la transposition à certains domaines sensoriels des excitations reçues par certains autres domaines sensoriels (synesthésie), en particulier la transposition des sons en images colorées. On ne peut manquer de penser alors à une tentative de réalisation d'un tel phénomène dans un genre de « rêve » un peu particulier : on peut se demander si Walt Disney, en traduisant dans *Fantasia* la musique symphonique par des séquences d'images graphiques et des volumes de couleur, n'a pas réalisé, pour la première fois, une manière de « rêve peyotlinique » collectif ? Il a même tenté d'exprimer — en dehors de tout thème littéraire — la musique en visions colorées dans l'interprétation libre de *Toccata et Fugue en ré mineur* de J.-S. Bach et, pendant « l'entr'acte » de *Fantasia*, la présentation de la piste sonore en est un exemple à l'état pur.

Si l'on se reporte — encore — à Rouhier, qui fut le grand historiographe du peyotl, on trouve cette observation :

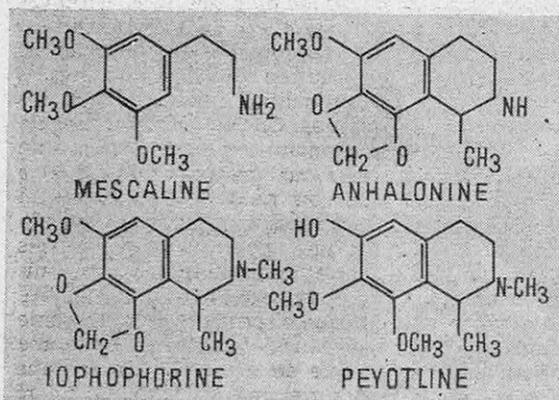
« ...Des morceaux de musique symphonique provoquent des visions architecturales grandioses... un chant à bouche fermée fait apparaître une voûte ogivale qui s'élève avec l'aigu du chant. Le chant repris à pleine voix évoque l'image d'un temple merveilleux aux colonnades innombrables... » Ces termes ne font-ils pas songer à l'*Ave Maria* de F. Schubert-W. Disney ? Et peut-être Walt Disney lui-même, qui, pour ses longs métrages de dessins animés, revient volontiers aux inspirations de l'Amérique latine (*Les Trois Caballeros* et *Saludos Amigos*), ne contesterait-il pas l'analogie.

Peyotl et chimie

Les chimistes — qui ne respectent rien — ont cherché, à travers leurs appareils et leurs réactifs, les « principes » responsables de ces manifestations extraordinaires. A ce jour, il a été découvert dans la plante près d'une dizaine d'alcaloïdes (ils composent 1 à 2 p. 100 de la drogue sèche), tous de formules très proches. Le principal d'entre eux, au point de vue abondance et action physiologique, est la *mescaline* dont la formule représente le secret du peyotl dépouillé de tout son mystère.

La *mescaline* a pu être reproduite par synthèse, mais il est sans doute inutile de préciser que sa fabrication et sa vente sont sévèrement réglementées. Disons qu'un demi-gramme peut être considéré comme une dose acceptable... Ajoutons qu'en raison même de sa rareté le peyotl n'est jamais apparu comme stupéfiant proprement dit, ni en Europe ni en Amérique.

C'est sans doute mieux ainsi, d'abord parce qu'il y a toujours assez de ces produits, et ensuite parce qu'il serait regrettable, en somme, de voir un simple composé chimique, obtenu dans des cornues, prendre la place d'une plante à laquelle ses vertus, réelles ou supposées, valaient une sorte de divinité.



• Les principaux alcaloïdes extraits du peyotl sont tous de formules très proches ; ils ont des propriétés voisines.



• Régions du Mexique où le peyotl croît à l'état sauvage. La vénération dont il était l'objet de la part des naturels du pays s'était étendue jusqu'à certaines tribus des États-Unis. Quatre tribus mexicaines conservent ce culte.

Les sectateurs du peyotl

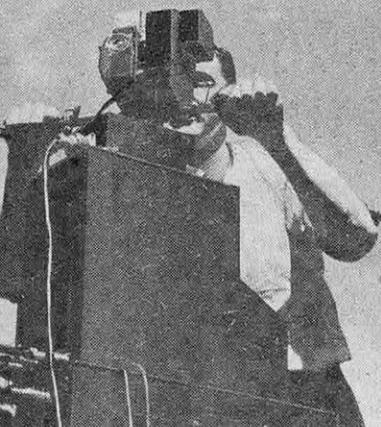
Quatre tribus indiennes du Mexique conservent encore le culte du peyotl ; ce sont les Coras, les Huichols, les Tarahumares et les Tepehuanes. Elles l'ont propagé depuis longtemps parmi de nombreuses tribus du Sud des États-Unis (une quarantaine selon certains auteurs) dont les principales sont les Kiowas, les Comanches et les Mescalero-Apaches.

Le Dr J. Soulaire décrit ainsi la récolte : « ...Un cérémonial curieux veut que les élus de la tribu partent dans la nuit tropicale chercher à pied le dieu-plante. Un simulacre de combat, agrémenté de psaumes, de roulements de tambours et chants, accompagne la cueillette qui est, en fait, une conquête. Ils arrachent le dieu de sa prison, le sol, et alors, triomphants, ils le ramènent à la tribu. » Ainsi pensent-ils s'être assuré, outre des rêves enivrants, tous les biens de l'existence.

En effet, le peyotl est le dieu du feu. Or le feu donne de la fumée, et la fumée des nuages. Les nuages promettent de la pluie et, s'il y a de la pluie, le maïs pourra pousser ! C'est donc au peyotl qu'on doit le maïs. C'est lui qui empêche la famine.

On comprend alors la complète adoration dont il est l'objet et que les Indiens le vénèrent comme médecine universelle. Un dieu, en somme. Ou peut-être un diable. Mais lequel de nous autres « civilisés », lorsqu'il voit à la devanture d'un fleuriste une petite boule hérissée d'aiguillons, mais dépourvue (hélas !) de toute auréole magique, songe au prodigieux prestige, à la toute-puissance souveraine dont jouit un autre cactus, là-bas, au Mexique ?

Inventions pratiques...

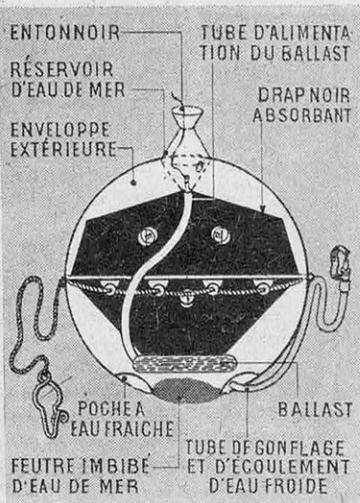
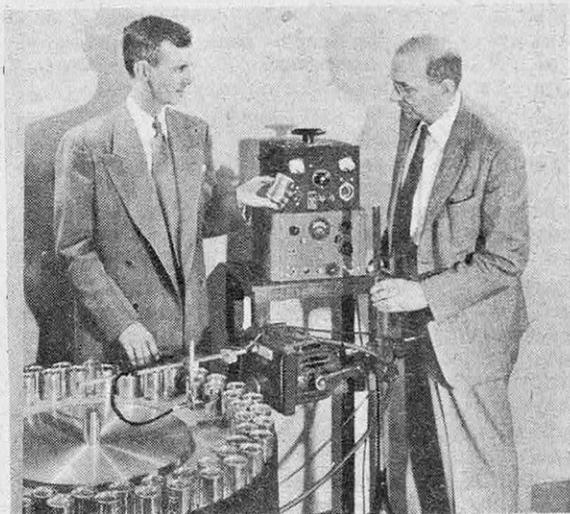


← Le cinéma et l'aéronautique

Les services techniques de l'Aviation civile en Australie utilisent cette camera pour enregistrer simultanément les mouvements de l'avion sur son aire d'envol, la vitesse et la direction du vent, la pression barométrique et la température de l'air ainsi que les indications d'un chronographe. L'appareil se compose en réalité de deux cameras alimentées par des films de 16 mm. L'une se déplace en site et gisement en suivant l'avion, l'autre photographie simultanément les repères du mouvement de la première, les cadrans d'un anémomètre, d'un baromètre et d'un thermomètre enregistreurs. Les deux cameras sont synchronisées.

Transistors et rayons X →

Deux spécialistes de la General X Rays, Corp. ont mis au point, pour déterminer le niveau de remplissage de boîtes de conserves, cet appareil générateur de rayons X à basse tension et à faible puissance (20 kV, 1 mA) dont le pinceau de radiations, après avoir traversé la boîte, vient frapper un cristal artificiel, sans doute un mélange de titanates de barium et de strontium ou, plus simplement, un cristal de germanium. Ce cristal semi-conducteur, analogue aux transistors, excité par un rayonnement électromagnétique, amplifie l'énergie reçue dans la proportion de 1 à 1 000 000, c'est-à-dire qu'il est mille fois plus sensible que la meilleure cellule photoélectrique. Cette merveilleuse sensibilité permet donc d'utiliser un rayonnement « mou » et d'introduire les rayons X dans l'industrie pour tous les contrôles pénétrants non destructifs. Des applications médicales sont actuellement à l'étude.



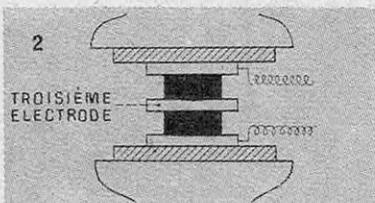
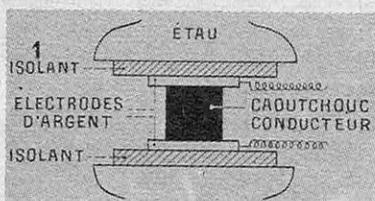
← De l'eau pure pour les naufragés

Cet appareil en matériaux plastiques est constitué par deux enveloppes, l'une extérieure transparente en vinylite, l'autre, intérieure, en coton noir. En fonctionnement normal l'appareil flotte à demi immergé dans l'eau de mer. Sous l'action du soleil qui traverse l'enveloppe transparente, l'eau de mer qu'on a introduite à la partie inférieure de l'enveloppe noire se vaporise et, débarrassée de son sel, se condense sur la paroi en vinylite d'où on l'extrait par le tube servant au gonflage de l'appareil.

Connu en électricité comme isolant,

LE CAOUTCHOUC EST AUSSI CONDUCTEUR

Construire un pick-up pour quelques francs, lui adjoindre un amplificateur très simple, d'une seule lampe, et obtenir une audition puissante et fidèle : voilà ce que permettra bientôt, entre autres applications, l'emploi du caoutchouc conducteur en électronique.



COUPLE ÉLECTRIQUE MÉTAL-CAOUTCHOUC CONDUCTEUR

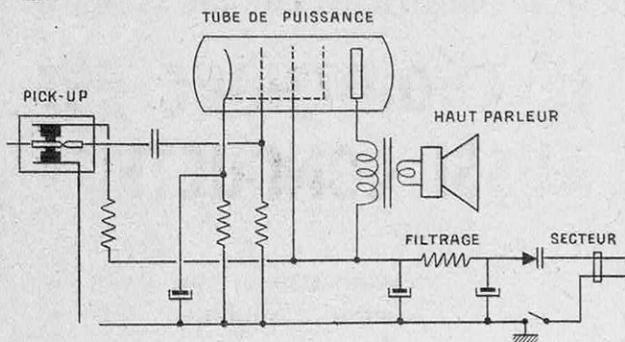
Ainsi que M. Jean Jarret l'effectue ci-dessus, le « sandwich » (1), argent/caoutchouc conducteur/argent, est serré dans un étai et sa résistance est étudiée sous une pression variable. Si, au lieu d'un élément de caoutchouc, on en superpose deux, de même section mais de longueur deux fois moindre, avec interposition d'une troisième plaquette d'argent (2), on s'aperçoit que la résistance a presque doublé : de 200 elle est passée à 400 ohms. Ceci confirme qu'il s'agit de résistance de contact métal-caoutchouc et non de résistance interne du caoutchouc. En effet, le nombre des contacts métal-caoutchouc conducteur a doublé.

POUR remonter à l'origine de cette utilisation du caoutchouc conducteur déjà réalisée en laboratoire, il faut nous transporter à Lyon, où, il y a quelques années, deux ingénieurs, les frères Jean et Jacques Jarret, s'étaient spécialisés dans l'étude des constructions en béton armé.

Parmi de nombreux problèmes, celui de la mesure des pressions au cœur même des éléments de construction (de piliers, par exemple) n'avait pas reçu de solution élégante. Certes, on connaît les propriétés piézoélectriques du quartz, qui se traduisent par la production d'une tension électrique quand on le soumet à une pression et, inversement, par une modification de sa longueur sous l'influence d'une tension. Mais un cristal n'engendre qu'une tension très faible, qu'on ne peut mesurer qu'après qu'elle a traversé un amplificateur sensible ; d'autre part, son prix est tel qu'il n'est pas possible d'en placer à tous les points névralgiques d'un bâtiment, car, la plupart du temps, ces sondes, emmurées lors de la construction, ne sont pas récupérables.

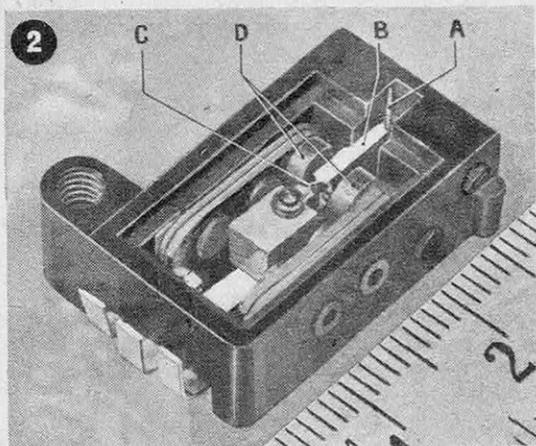
C'est alors que les frères Jarret pensèrent au caoutchouc conducteur, qu'on fabrique en incorporant au caoutchouc, avant sa vulcanisation, de fines particules de carbone. Le caoutchouc ainsi obtenu était employé à la construction de certains appareils de chauffage, ainsi qu'à la fabrication de pneumatiques conducteurs de l'électricité. Qu'allait-il se passer si on soumettait un échantillon d'un tel caoutchouc à une traction ou à une compression ? Le montage d'essai fut facile à réaliser ; mais on constata que la résistance au courant électrique suivait des lois très bizarres. Pour bien comprendre l'étonnement des expérimentateurs, et pour les suivre dans leurs déductions, faisons, nous aussi, quelques mesures.

1



● En 2 nous avons une photographie de la tête de pick-up, à caoutchouc conducteur, utilisée dans le montage d'électrophone dont un schéma est représenté en 1. A est l'aiguille permanente montée sur l'équipage mobile B. Cet

2



équipement mobile oscille autour de la charnière C entre les deux pastilles de caoutchouc conducteur D. L'avantage de cette tête de pick-up est de ne nécessiter, comme dans le cas présent, qu'un amplificateur à une seule lampe.

100 + 100 = 400

Prenons un cube de caoutchouc conducteur et serrons-le modérément, au moyen d'un étau, entre deux plaquettes d'argent. Au bout de quelques heures, quand le caoutchouc adhère bien au métal, mesurons la résistance de l'ensemble à l'aide d'un ohmmètre, appareil bien connu des électriciens et simplement constitué, par exemple, d'un milliampèremètre avec une pile de quelques volts. La résistance indiquée est, disons, de 200 ohms.

Maintenant, plaçons en série entre des plaquettes d'argent, dans les mêmes conditions que précédemment, deux cubes de même section que le cube initial, mais de longueur deux fois moindre. Comme la résistance de la plaquette intermédiaire est absolument négligeable, nous devrions lire sur l'ohmmètre la somme des résistances des deux cubes, soit $100 + 100 = 200$ ohms. Il n'en est rien. L'ohmmètre indique une valeur beaucoup plus proche de 400 ohms que de 200 !

Que s'est-il passé ? Ni la section, ni la longueur du caoutchouc inséré dans le circuit n'ont été modifiées. Seul le nombre des contacts a été doublé. Tout semble donc indiquer que les principales résistances du circuit sont des résistances de contact. D'autres expériences ont permis de vérifier le fait : la résistance interne du caoutchouc conducteur est, le plus souvent, très petite devant la résistance totale. Il reste à étudier les propriétés de cette résistance de contact : métal-caoutchouc conducteur.

Redresseur de courant

Les contacts imparfaits présentent en général des résistances différentes, lorsqu'on inverse le sens de passage du courant. C'est d'ailleurs ce qui a permis leur emploi généralisé comme redresseurs de courants alternatifs. Le contact métal-caoutchouc conducteur ne fait pas exception à la règle.

Par des améliorations successives, on a pu rendre le contact plusieurs milliers de fois plus résistant dans un sens que dans l'autre. Le contact caoutchouc-métal reste d'ailleurs, en tant que redresseur, une curiosité scientifique, car son rendement est loin d'atteindre celui des semi-conducteurs tels que métal-galène, tungstène-silicium, etc... C'est par une autre de ses propriétés qu'il trouve des applications industrielles.

Influence de la pression

Reprenant les expériences concernant la mesure de la résistance du couple métal-caoutchouc conducteur, on constate que l'aiguille de l'ohmmètre dévie fortement lorsque le serrage de l'étau est modifié, même légèrement.

Ainsi qu'on pouvait s'y attendre, une augmentation de pression correspond à une diminution de résistance. Lorsque la variation de pression est périodique (cas des vibrations, par exemple), la résistance est affectée de variations correspondantes, plus ou moins déformées du fait que la variation de résistance n'est pas proportionnelle à la variation de pression (le résultat de ces variations se traduit par une courbe et non une droite). Si la fidélité de reproduction est recherchée, il sera nécessaire de se limiter à de faibles variations de la pression autour d'une valeur moyenne constante. On travaillera alors sur une partie de la courbe assimilable à un segment de droite. L'inertie s'oppose, d'autre part, à la reproduction correcte des fréquences très élevées. On verra, cependant, qu'il est possible de traduire de façon relativement fidèle la totalité des fréquences musicales.

Les applications de cette précieuse sensibilité à la pression sont nombreuses et variées. Dans le domaine des mesures, il sera facile d'apprécier et de lire à distance, sans appareillage compliqué, des variations de pression, ainsi que des variations d'effort de traction. Le seul obstacle à la précision des mesures est dû au fluage (écrasement) des

matériaux à base de caoutchouc, fluage qui modifie très lentement la valeur des pressions dans les zones de contact. Ce manque de stabilité dans le temps est beaucoup moins gênant lorsqu'on demande au contact caoutchouc-métal de se comporter comme un indicateur de faibles modifications de longueur dues à la pression ou à la traction. Une importante variation de courant électrique pouvant résulter du déplacement de quelques centièmes de millimètre d'une des électrodes, on conçoit qu'il soit possible d'étudier des « palpeurs » très sensibles, constitués par exemple de butées qui peuvent arrêter ou inverser le déplacement d'organes mobiles de machines-outils à une cote exacte, etc.

Mais les applications les plus spectaculaires sont sans doute celles du domaine électro-acoustique :

Microphone et pick-up

Un microphone à contact caoutchouc-métal est d'une grande simplicité. Une membrane métallique légère, à suspension souple, est ébranlée par les vibrations sonores transmises par l'air. La pastille de caoutchouc conducteur, contre laquelle elle s'appuie légèrement, est donc comprimée plus ou moins fortement, et la résistance de contact varie au rythme du son à transmettre. Si un courant continu, provenant, par exemple, d'une pile, est appliqué à ce microphone, il sera modulé de la même façon que dans un classique microphone à grenaille. La fidélité sera même supérieure, car le caoutchouc est plus sensible que la grenaille aux fréquences élevées.

Le courant modulé pourra, bien entendu, exciter un amplificateur quelconque. Il est même suffisant pour actionner directement un écouteur téléphonique. Dans ce dernier cas, toutefois, la puissance transmise reste limitée par l'obligation de ne pas dépasser, sous peine de destruction, une certaine température de la surface de travail de la pastille microphonique. On espère pouvoir atteindre prochainement les puissances imposées par les normes des P. T. T. en utilisant des caoutchoucs de silicone susceptibles de résister à des températures de 200° C.

Le pick-up est construit d'après le même principe que le microphone. L'aiguille que fait vibrer le disque est solidaire d'une palette contre laquelle s'appuient une ou deux pastilles de caoutchouc. La plus haute fréquence transmise peut être située entre 5 000 et 10 000 périodes par seconde ; la tension modulée recueillie peut facilement atteindre 10 V efficaces (30 V ont déjà été obtenus). Un tel niveau de sortie, de beaucoup supérieur à ceux des classiques reproducteurs à cristal ou électromagnétiques, permet d'attaquer directement le ou les étages basse fréquence

d'un amplificateur (une audition non négligeable résulte même de l'accouplement direct d'un tel pick-up à un haut-parleur...). Les premiers ensembles seraient prochainement mis sur le marché, où leur bas prix fera sûrement sensation.

Promesses

Dernier venu dans le domaine de l'électronique, le caoutchouc conducteur paraît plein de promesses. On vient de passer rapidement en revue quelques-unes de ses applications. D'autres suivront sans aucun doute. Si toutes ne sont pas appelées à supplanter les solutions existantes, on peut cependant supposer que les facteurs économie et robustesse en feront retenir un certain nombre.

Très féconde également sera l'étude théorique du phénomène. Peut-être pourra-t-elle jeter quelques lueurs, épauler certaines hypothèses à propos du comportement si controversé des électrons dans les corps semi-conducteurs.

En attendant, il faut se réjouir du succès des frères Jarret. Ces deux chercheurs, à de solides connaissances techniques, ont su allier un sens commercial qui leur vaudra les satisfactions que méritent une ingéniosité, une méthode et une patience exemplaires.

M. Bonhomme



Ici, M. Jacques Jarret étudie les vibrations des différents organes d'un moteur à l'aide d'une sonde spéciale et d'un ohmmètre. L'aiguille de la sonde est montée sur une masselotte qui remplace l'équipage mobile du pick-up. Cette sonde sert à déceler toutes les vibrations anormales.

38^e Salon de l'Automobile

OCTOBRE 1951

SCIENCE ET VIE

publie un important
NUMÉRO HORS SÉRIE

L' AUTOMOBILE ET LA MOTOCYCLETTE

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

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

192 PAGES

RETENEZ AUJOURD'HUI CE NUMÉRO A TIRAGE LIMITÉ QUI VOUS SERA
ADRESSÉ FRANCO DÈS PARUTION CONTRE LA SOMME DE **200 FRANCS**
(150 francs si vous êtes abonné). Indiquez le numéro de votre abonnement sur le
talon du chèque postal. Compte chèque postal : PARIS 1258-63.

A LA LIMITE MÊME DES FLOTS LA VIE MARINE SE FAIT ROCHE

« Dur comme la pierre, solide comme le roc », dit-on. Mais la pierre finit par s'user, le roc par s'effriter, de telle sorte que des êtres vivants, animaux ou plantes minuscules, parviennent, dans certaines conditions, à durer, se succédant et se régénérant, plus longtemps que les parties non protégées du rocher auquel ils s'attachent.

SUR le cap, la mer bat. Houle, vagues, embruns frappent les rocs. L'eau bouillonne, écume, éclate. Et le flot tape, toujours sape.

Depuis des siècles, la roche s'oppose à la mer, à ses coups : elle est solide. Les morceaux qui ne l'étaient pas ont depuis longtemps disparu. Il semble que rien n'existe entre l'eau mouvante et la roche compacte. Quel être pourrait vivre là ?

Pourtant, la vie persiste. Toujours la vie s'adapte ; ici, elle s'est fait roche.

Ces rochers toujours battus par les vagues, chaque jour baignés par les mouvements de la marée, vous les voyez grenus, granuleux, grumeleux. Si vous ne craignez pas d'être mouillés, penchez-vous : vous constaterez qu'on ne voit pas la roche ; elle est littéralement tapissée de coquilles.

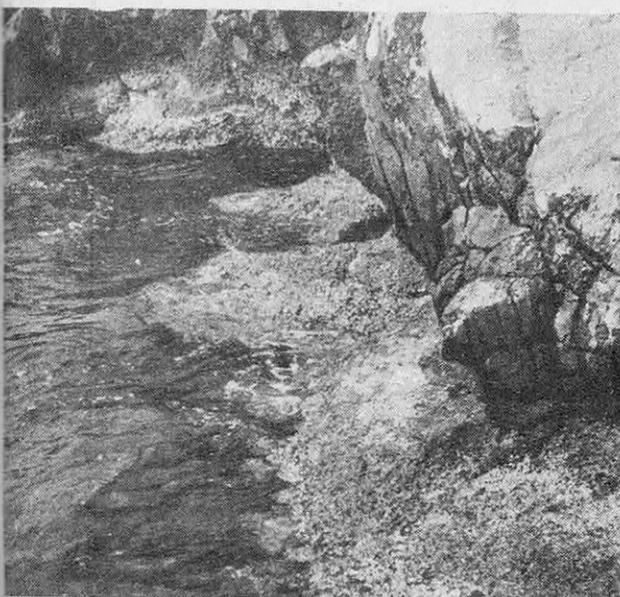
Ce n'est pas de la roche inerte que frappent les vagues, mais de la vie. Et le prodige, c'est que

la vie protège la roche d'une carapace que la mer n'usera jamais, car la vie toujours la reforme.

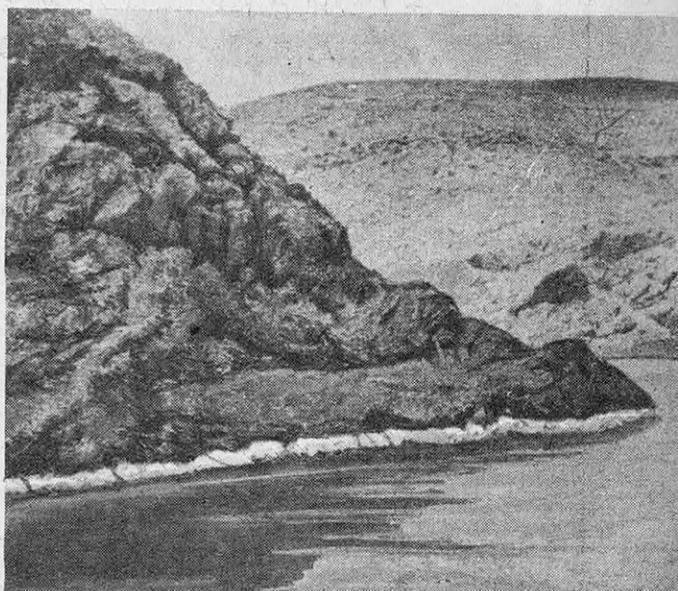
Les naturalistes évoquent souvent une notion qu'ils appellent : « convergence des formes ». Ils veulent exprimer par là que la nature, quand elle fait vivre des êtres divers dans des conditions semblables, leur donne souvent des formes qui se ressemblent. Et les évolutionnistes tirent naturellement parti de ces faits : la meilleure preuve, disent-ils, que les formes biologiques dépendent du milieu, c'est que, si le milieu est semblable, les formes de certaines espèces tendent à se rapprocher.

Des trottoirs littoraux

Or, sur toutes les côtes de France, la vie nous offre de merveilleux exemples à la fois d'adaptation des êtres à leur milieu et de « convergence de formes ». En cette saison de vacances, beau-



● Un « trottoir méditerranéen » de la région niçoise. On remarquera le surplomb résultant de l'usure, par le flot, de la roche là où le trottoir ne la protège pas.



● Autre trottoir, près de Banyuls-sur-Mer. Il est surtout formé d'algues calcaires, qui ne prennent un plein développement qu'aux endroits exposés à la vague.

SCIENCE ET VIE

coup de nos lecteurs pourront s'en rendre compte.

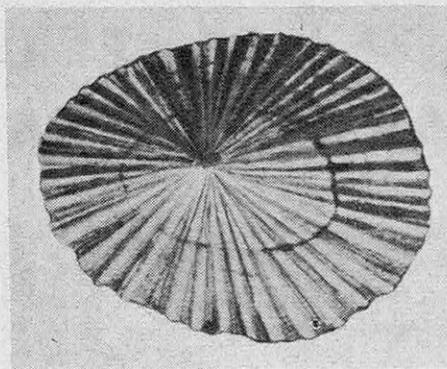
Mais ce qui est vrai partout l'est surtout en Méditerranée. Là, les flots d'une mer sans marée viennent toujours frapper la même zone étroite où la faune particulière est très nettement concentrée. Ici, plus qu'ailleurs, la vie se fait roche. De plus, dans cette mer tiède, un autre phénomène se produit qui est presque exclusivement méditerranéen : celui des « trottoirs » littoraux formés d'algues encroûtantes. Aussi est-ce sur nos côtes méditerranéennes qu'il nous faut étudier cette extraordinaire « association naturelle » dans laquelle la convergence des aspects semble vraiment faire loi.

Arapèdes et patelles

Voyez ces excroissances de la pierre : ce sont des mollusques. Singuliers détours de la « nomenclature » qui baptise mollusques ces êtres de rocher ! Plus exactement, ce sont des arapèdes, très proches cousines des patelles atlantiques, mais beaucoup plus aplaties. Il s'agit de *Patella caerulea*, ainsi nommée parce que l'intérieur de la coquille est bleuté, céruléen. (La patelle océanique, plus haute, est *Patella vulgata*.)

L'arapède, c'est un disque musculueux qui adhère de toute sa force à la pierre ; c'est une carapace en chapeau chinois, dont la forme paraît calculée pour résister aux chocs. Mais le corps du mollusque émergé ne se voit pas ; la coquille colle au rocher ; l'animal, quand le reflux le découvre, veut conserver un peu d'humidité ; si vous essayez de l'arracher, vous vous tordrez les ongles : il y faut un gros couteau à la pointe cassée qui soulèvera légèrement le couvercle pour que l'air s'introduise sous la ventouse. On a mesuré la force qu'oppose le mollusque : 75 kg. Allez tirer ce poids, quand rien ne permet d'y avoir prise !

Immergées, les arapèdes ne sont pas adhérentes : dans leur élément, elles se relâchent et on



LA PATELLE ou arapède (« *Patella caerulea* »), gastéropode comestible, adhère à la roche découverte par le reflux avec une force considérable, évaluée à près de 75 kg.

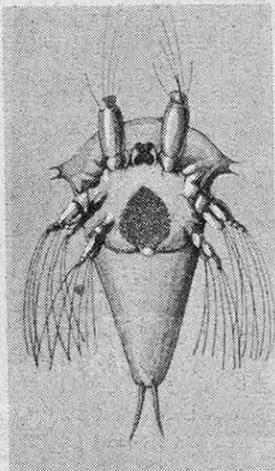
Ces autres excroissances qui forment sur les rochers un tapis hérissé et piquant pour les pieds nus, ce sont des balanes, des crustacés. Nouveau mystère de la nomenclature : de ces crustacés, où sont les pattes ? Avec des coquilles en tronc de pyramide, solidement cimentées au rocher, percées au sommet d'un cratère que ferment, quand l'animal est vivant, deux solides clapets, ne s'agirait-il point de mollusques ?

Dégénérescence des adultes

De fait, Cuvier et ses contemporains classaient encore les balanes parmi les mollusques. Lamarck les avait réunies avec les anatifes et avait créé pour eux un ordre particulier : utilisant le mot latin *cirrus*, boucle de cheveux, il l'avait baptisé « ordre des Cirripèdes », des pieds-en-boucles-dé-cheveux : il voulait ainsi évoquer le délicat panache de tentacules qu'ils déploient.

Mais, à la fin de la première moitié du siècle dernier, les Anglais J. W. Thomson et Spencer Bate, étudiant l'état larvaire des Cirripèdes, montrèrent qu'il s'agissait de crustacés.

Crustacés d'ailleurs extraordinaires, car ces êtres ont débuté dans la vie bien plus évolués qu'ils ne le sont adultes. Au sortir de l'œuf, leur larve, un « nauplius », comme celles des autres crustacés, nageait avec légèreté et même avec élégance, triangle aux fines épines prolongeant ses angles. Et, maintenant, les balanes sont immobiles



LES BALANES (« *Balanus* »), cirripèdes qu'on voit à droite formant sur un rocher une sorte de carapace, sont des crustacés qui, à l'état larvaire, revêtent la forme d'un « Nauplius », larve nageuse d'un quart de millimètre de long. A gauche : « Nauplius » de sacculine, cirripède vivant sous l'abdomen des crabes. (Documents extraits de « La Vie des Animaux », par L. Bertin ; Larousse, édit.)

comme roc. La larve nageuse a grandi, a mué plusieurs fois, a eu des pattes ; puis s'est fixée, la tête en bas ; et la voici recroquevillée dans sa carapace, adhérant par sa tête qui s'est atrophiée et dressant à la verticale des pattes qui sont devenues des filaments. La larve a eu des yeux, elle en a même eu trois, et, maintenant, la bête est aveugle.

Voici des bêtes vraiment peu exigeantes sur leur confort. Elles s'accommodent de la pleine eau comme de la sécheresse qui, l'été, peut durer plusieurs jours. Selon qu'elles baignent dans la mer, qu'elles reçoivent des embruns ou qu'elles sont hors de l'atteinte de flots, elles ouvrent, entre-bâillent ou ferment leur opercule. Et, dans ces conditions de vie qui tueraient n'importe quel être marin, elles prospèrent au point de recouvrir, par endroits, tout le grain des rochers.

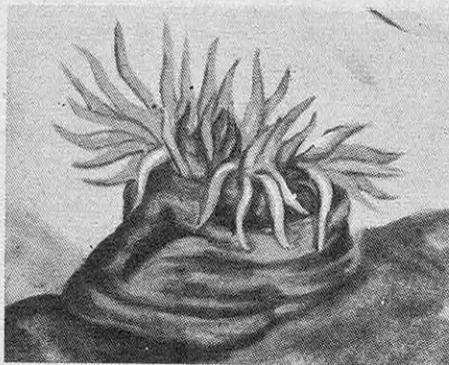
Dans un seau d'enfant

Je n'avais jamais pu observer des balanes ouvrant le clapet de leur cratère. Au moment où on les verrait, elles sont sous le plein choc des vagues, inobservables de près. Pourtant, je ne voulais pas décrire leur panache en produisant un témoignage de seconde main.

Edmond Perrier conseille de les mettre dans un seau d'eau pour assister au spectacle. C'est vite dit ; mais où prendre des balanes pour les mettre dans le seau de mes enfants ? Elles ne vivent que sur les rochers battus, là où il n'y a pas, où il ne peut pas y avoir une pierre libre. Si, avec une lame de couteau, je détache une balane, aussitôt, sa citadelle effondrée, elle devient inobservable. Je songeais à emporter un marteau afin de briser un quartier de roc quand, par hasard, j'ai trouvé des balanes chez moi.

Oui, chez moi, dans la cuisine où l'on apprêtait des moules. Sur plusieurs, il y avait des balanes, et bien plus parfaites que sur les rochers, bien lisses, leurs coquilles en pyramides présentant sur leurs pans bien formés ces articulations qui font penser à un fortin dessiné par Vauban.

Un quart d'heure plus tard, dans le seau où mes enfants étaient allés prendre de l'eau de mer, je voyais les balanes déboucher leur cratère. Alors,



L'« ACTINIA EQUINEA », ou anémone de mer (de l'ordre des Cœlentérés). Avec ses tentacules urticants, elle est capable de capturer un crabe presque aussi gros qu'elle.

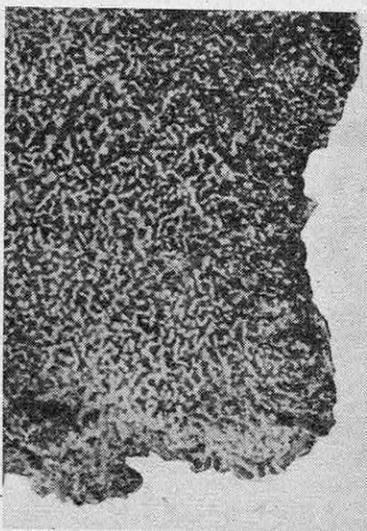
Dans « Mœurs nuptiales des bêtes », Lucien Berland a raconté comment, étant immobiles, les balanes éprouvent quelques difficultés à s'unir ; leurs parois sont souvent mitoyennes. « C'est seulement, écrit Lucien Berland, lorsque leur position ne permet aucun rapport que le Cirripède se féconde lui-même. — Les œufs qui naîtront de ces unions sont si nombreux, dit Van Beneden, que, parfois, l'eau en devient trouble. »

De dures conditions de vie

Ainsi, sur les rochers battus, à la limite incertaine de la mer et de l'air, arapèdes et balanes offrent un exemple remarquable de « convergence de formes ».

L'exemple classique de formes convergentes, c'est la similitude d'aspect, dans les atolls océaniques, sous une armure calcaire arborescente, d'être aussi différents que des alcyonnaires, des hydroides et des algues, tous confondus jadis par les naturalistes sous le nom de « coraux ». Mais la similitude apparente des coquilles d'arapèdes et de balanes, largement adhérentes au roc dont elles ont l'aspect, semble au moins aussi typique.

La vie est si dure, dans cette étroite zone littorale à la limite de l'air et des flots, que la faune est très pauvre : à côté des arapèdes et des balanes qui seuls s'y rencontrent régulièrement, on trouve parfois des moules, mais plutôt dans les endroits exposés, au-dessous de l'eau, et non sous le choc direct des vagues. Ici, les moules se font plus petites qu'ailleurs, leur coquille s'épaissit et leur byssus (les filaments qui leur servent à se fixer) devient un feutrage très



LITHOTHAMNION INCRUSTANS (grandeur naturelle). Cette algue calcaire cuirasse sur une large épaisseur la roche au niveau des vagues. Bien que moins dure que le rocher même, elle le protège en se régénérant.

SCIENCE ET VIE

solide qui les colle au rocher. Ajoutons également les chitons, coquillages rares en forme de bouclier dont la carapace articulée peut, comme celle des cloportes, se mettre en boule quand ils viennent à perdre leur appui sur la roche.

C'est presque tout, car les conditions d'existence sont très particulières : les êtres doivent à la fois coller fortement au rocher, pouvoir supporter une émergence de plusieurs jours et aimer les eaux fortement aérées. Peu d'espèces satisfont à ces trois exigences.

Dans le domaine, déjà plus calme, des fentes pleines d'ombre où la mer monte et descend, sans frapper directement le roc, luisent des anémones rouges, toujours refermées lorsqu'elles sont hors de l'eau, des « tomates » comme on dit en Provence, des *Actinia equina*. Des crabes, sortis d'une fissure, se chauffent au soleil et montent parfois jusqu'à 2 m au-dessus de l'eau : des *Pachygrapsus marmoratus*. Un petit coquillage en toupie demeure des jours entiers, même des semaines, hors de l'eau : *Littorina neritoïdes*.

Et, si l'on se penche sur les rochers, on peut voir courir en tous sens de petites bêtes gris vert qui ressemblent à des cloportes et qui sont, en effet, comme eux, des crustacés isopodes : des lygies (*Lygia oceanica*).

C'est tout.

Plus exactement, c'est tout ce qui se voit. Mais, dans ces algues blanchâtres, là, sur ces rochers, vit tout un univers.

Des plantes dures comme pierre

Des algues ? Là ?... Oui, des algues bien que dures comme pierre. Pour faire face aux vagues, la plante aussi s'est faite roche. Ce sont des algues calcaires, des lithotamniens.

Ces algues très particulières, aux tissus imprégnés de carbonate de chaux, constituent, juste au niveau moyen des eaux, le « trottoir » particulier aux côtes méditerranéennes : une bande blanchâtre formant parfois un véritable bourrelet, un vrai balcon en avant des rochers.

Regardons, de la mer, une falaise rocheuse méditerranéenne.

Quittant la zone de la verdure, là-haut, nos yeux descendent à la zone des roches blanches mouchetées par les touffes du perce-pierre ou crième marine, l'ombellifère aux feuilles charnues dont l'odeur est si particulière et que l'on peut faire confire dans le vinaigre pour l'utiliser comme le cornichon. Puis vient une zone de roches nues où les éclats des hautes vagues tuent à peu près toute végétation terrestre. Ensuite, à 1 ou 2 m au-dessus de l'eau, voici une bande que l'éclaboussement des flots a fortement brunie. Plus bas encore voici, plus étroite et blanchâtre, la zone des lithotamniens. Enfin, si la mer est basse, on peut voir commencer la zone très sombre des abondantes algues vertes et brunes, surtout des *Udotea* et des *Cystoseira*.

Sur un récif, les algues calcaires sont beaucoup plus abondantes du côté exposé aux vagues ; dans les îles, elles se développent beaucoup plus sur les rives qui regardent le large ; dans les baies,

elles diminuent à mesure que la force des vagues se fait moins sentir. Elles recherchent donc les eaux incessamment fouettées et fortement aérées, comme le prouve déjà le fait qu'elles ne vivent qu'à la limite des flots.

Ces singuliers végétaux incrustants forment des enduits, des croûtes sur la roche ou bien des masses à l'aspect de larges coussins, hérissées de fines pointes et percées de menus trous comme une éponge ; sous les concrétions calcaires, il est impossible de distinguer les plantes les unes des autres, et même d'identifier les diverses espèces. De véritables cuirasses se constituent ainsi qui atteignent 30 à 40 cm d'épaisseur et même jusqu'à 1 m. Elles ne sont certes pas aussi dures que le rocher lui-même ; cependant, elles lui apportent une protection, car elles se régénèrent constamment.

Cela est si vrai que, dans le cas de falaises verticales, il arrive que la mer creuse le rocher au-dessus de la zone des lithotamniens sans attaquer celle-ci et, comme les vagues ne peuvent pas l'atteindre au delà d'une certaine hauteur, la falaise, n'étant pas attaquée au-dessus, forme un surplomb. On a alors une corniche, exactement comme la creuseraient des ingénieurs qui voudraient construire un chemin juste au ras des flots. Là, un piéton peut progresser sous une voûte rocheuse et sur un véritable « trottoir » d'algues calcaires. Un exemple typique : la base du rocher de Monaco, au-dessous du Palais Princier et du Musée.

Une araignée ingénieuse

Cette roche vivante si particulière, déjà poreuse de nature, est de plus percée par les mollusques perforants qui y trouvent un parfait habitat. Dans ses anfractuosités et galeries loge toute une petite faune, invisible à l'observateur superficiel ; elle y trouve à la fois le vivifiant oxygène qu'apportent les vagues et une protection contre le choc de ces mêmes vagues.

Il y a là des gastéropodes, de petits crabes, des vers annélides (surtout des siponcles), des mollusques perforants (des gastrochènes et des bivalves), un coralliaire (*Flabellum*), un brachiopode (*Cistella*) et le plus inattendu des hôtes : une araignée.

Voici quarante ans, Louis Fage et Lucien Berland ont en effet trouvé sur notre côte méditerranéenne une arachnide qui vit dans les galeries offertes par les masses de lithotamniens : *Desiopsis*. Pas plus que l'argyronète, l'araignée qui a inventé la cloche à plongeur, celle-ci n'est un animal aquatique : elle ne respire pas l'oxygène dissous dans l'eau ; il lui faut de l'air. Aussi ne sort-elle de son trou que lors des basses eaux. Quand le flot vient, elle tisse pour clore sa porte un opercule de soie imperméable et vit sur l'air emmagasiné.

À cette limite des flots les plus mouvants et des rocs les plus solides, là plus qu'ailleurs, on peut comprendre que la vie toujours s'adapte et jamais ne renonce.

Pierre de Latil

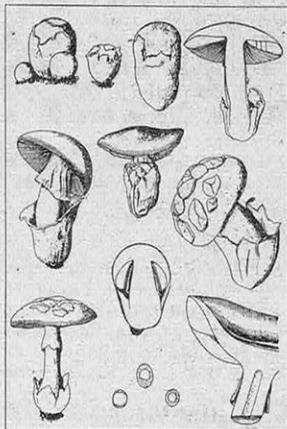
LES LIVRES

LES GRANDS COURANTS DE LA BIOLOGIE, par Jean Rostand. — Sans renoncer à la précision, l'auteur laisse volontairement de côté les détails qui empêchent de voir l'ensemble, l'arbre qui cache la forêt. Répétant chaque fois qu'il est nécessaire les principes et définitions utiles à la compréhension, M. Jean Rostand, vulgarisateur incomparable parce que savant éminent, a su passer en revue les immenses progrès de la biologie depuis un demi-siècle, qu'il s'agisse de l'hérédité, de la science des hormones, de l'embryologie, du problème de l'évolution, de la mutation expérimentale du progrès par l'arriération, c'est-à-dire par le retour à des formes ancestrales, de la possibilité de la génération spontanée. Il nous semble toutefois que le sommet de cet ouvrage doit être situé dans la discussion des théories qui s'opposent actuellement concernant la génétique et que soutiennent deux philosophies politiques : Mendel-Morgan contre Mitchourine-Lissenko. Sans dogmatisme, mais avec fermeté et objectivité, notre éminent collaborateur marque ses positions personnelles dans une démonstration fort attachante et affirme que la recherche de la vérité expérimentale doit primer toutes les idéologies. (Gallimard, éd., 380 fr.)

PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES, par Paul Chombort de Louve. — Spécialiste et technicien de la photographie aérienne, l'auteur en possède une longue expérience, qui lui permet d'en exposer toutes les possibilités et de montrer que se constitue là une science nouvelle, réclamant un matériel particulier certes, mais aussi des méthodes spéciales de travail et d'interprétation. Les observations doivent être conduites de façon différente : selon les points de vue adoptés. Les principaux sont : situation et géographie locales, voies de communications, étude de l'habitat, influence de l'hydrographie, étude du sol et du sous-sol, histoire et préhistoire, vie agricole (structures agraires et représentation des espèces végétales), vie sociale. L'ouvrage donne du village d'Urt, dans les Basses-Pyrénées, toute une série d'images commentées, qui constituent un excellent exemple des enseignements divers que retire de l'examen d'un cliché celui qui sait voir... et ce livre n'a d'autre but que de rendre accessible à chacun ce déchiffrement délicat. Une centaine de photographies commentées contribueront à cette initiation. (Armand Colin, éd., 900 fr.)



CHAMPIGNONS COMESTIBLES, par G. Herter. — En une centaine de planches (toutes en noir), comportant plus de 1 000 figures, cet atlas donne la représentation et la description de tous les champignons comestibles, avec leurs noms, synonymes et noms vulgaires qui sont parfois très nombreux : l'auteur en énumère plus de trente pour l'« Amanita caesarea » ou oronge (ci-contre) ; plus d'une dizaine en allemand. Bien excusables de la part d'un étranger (le Dr Herter est le consul d'Uruguay à Berne), quelques impropriétés (par exemple : utilité pour mode d'utilisation) n'enlèvent rien à la valeur de l'ouvrage, qui complètent une bibliographie et 20 pages de répertoire, énumérant les 2 000 noms que se partagent 101 champignons. (P. Lechevalier, éd., 1 800 fr.)

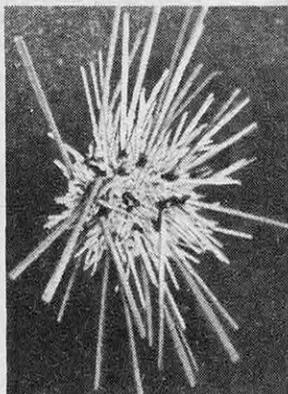


L'AVENTURE SOUS-MARINE, par Philippe Diolé. — L'un des mérites de notre siècle sera d'avoir commencé la conquête du monde sous-marin. Un monde mystérieux, dont nos parents devenus de plus en plus « terriens » étaient moins proches que nos ancêtres les plus reculés ; un monde dont nous ne savons rien, car bêtes et plantes n'étaient jusqu'ici connues des savants qu'une fois extraites de leurs éléments, par autopsie dira-t-on, plutôt que dans leur vie ; un monde dans lequel l'homme va avoir l'occasion de se racheter, de faire ses preuves de colonisateur prévoyant et humain envers ces bêtes de la mer qui ne se méfient pas encore bien que, parfois, il se comporte déjà en boucher (avec les thons en particulier). Ce que l'on connaît de cet univers, l'auteur l'évoque dans ses grandes lignes à propos des plongées auxquelles il s'est livré. Il ne se donne pas pour un spécialiste, et pas davantage pour un scientifique, mais il est observateur généreux et disert. L'abondance des considérations originales dont il a enrichi l'ample panorama, bourré de faits précis, qu'il s'efforce de broser rend particulièrement attrayante la lecture de cet ouvrage exemplaire qu'illustrent trente-deux hors-texte très bien choisis. (Albin-Michel, éd., 630 fr.)

LA SYMÉTRIE ET SES APPLICATIONS, par Jacques Nicolle, préface de Louis de Broglie. — Tous les phénomènes naturels relèvent de la notion de symétrie : les célèbres axiomes de P. Curie l'ont établi en physique, et pour les phénomènes, la vie, l'œuvre entière de Pasteur. Si l'on ajoute que la théorie des nombres (ensembles), la cristallographie, la stéréochimie, les structures végétales et celles des mollusques se réclament aussi, de la symétrie, on appréciera l'éloge formulé par M. Louis de Broglie jugeant « que l'auteur a su présenter un sujet aussi difficile sous une forme attrayante, grâce à un tour de pensée original et à l'emploi d'exemples instructifs et souvent amusants. » (Albin Michel, éd., 390 fr.)

LE FOND DE LA MER, par L. Joubin et G. Prévost. —

Ce livre de vulgarisation nous dépeint d'abord les rivages et le sol de l'océan, avant d'étudier l'eau de la mer (de façon fort détaillée), puis ses habitants. La présentation de ces derniers s'écarte des usages, les auteurs s'étant gardés d'une classification qui leur eût imposé trop de compartiments et dans laquelle la place due aux poissons eût porté préjudice aux autres espèces. Ils ont donc étudié d'abord les animaux constructeurs ou destructeurs, puis la faune des grandes profondeurs (ci-contre l'« Hemipedia », oursin des abîmes), puis les infiniment petits qui constituent le plancton. Viennent ensuite les métamorphoses, les migrations, la vie et l'alimentation et enfin la pêche et les industries. Cette pittoresque étude donne un attrayant aperçu des merveilles de l'océan. (Hachette, éd., 390 fr.)



FÓRMULAIRE DU FRIGORISTE, par G. Gottshe et W. Pohlmann. — Il serait vain d'essayer seulement d'énumérer ici ce que contient ce formulaire. Destiné à faciliter pour l'ingénieur le passage de la théorie à la réalisation, il constitue en effet une mine de renseignements numériques, d'éléments statistiques, de résultats d'expériences, de calculs effectués à l'avance, toutes données hors de la portée de la mémoire humaine. A vrai dire, l'ouvrage est déjà connu, mais cette troisième édition est particulièrement adaptée aux conditions de l'industrie française. Après un rappel de nombreuses notions théoriques, on y trouve l'étude des types de machines frigorifiques avec leurs réalisations pratiques de la fabrication de la glace, de la réfrigération des locaux, de la congélation rapide, de l'isolation, des entrepôts frigorifiques et abattoirs, etc., en un mot tout ce qui intéresse directement les ingénieurs et techniciens qui ont à installer ou à exploiter les machines à froid. (Dunod, éd., 2 450 fr.)

LE CHEVEU, Hygiène, Soins, Traitements esthétiques, par Edwin Sidi. — L'auteur expose tous les problèmes actuels du cheveu et de ses traitements et les conséquences de ces traitements. Autant qu'aux médecins, son livre s'adresse à tous ceux qui soignent les cheveux ou le cuir chevelu. Après un rappel des anomalies et maladies du cuir chevelu il développe et critique les nouveaux procédés utilisés actuellement pour l'entretien ou l'embellissement de la chevelure. Il réserve un chapitre aux manifestations allergiques, qui peuvent provoquer certains cosmétiques, passe en revue les maladies professionnelles, et définit quels traitements sont sans risques et lesquels peuvent avoir des conséquences fâcheuses, entraînant la responsabilité de celui qui les applique. La médecine légale de la chevelure fait également l'objet d'un chapitre, de même que les phénomènes résultant de l'habitude de se raser la barbe. La résistance (souvent à toute épreuve) des cheveux et leurs défaillances, sans cause immédiate apparente, sont expliqués dans un style clair et accessible à tout lecteur quelque peu appliqué, les notions scientifiques un peu ardues étant fournies en appendice. (Parvillée, éd., 780 fr.)

FABRICATION DE LA GLACE ; GLACE HYDRIQUE, GLACE EUTECTIQUE, par L. Mironneau. —

Ce volume de l'Encyclopédie technique du Froid, qui fait suite à ceux déjà parus sur la production du froid, l'isolation, la conservation par le froid, comprend une série de descriptions des dispositifs industriels mis en œuvre pour la fabrication de la glace d'eau. Le seul fait que 400 000 t environ de glace soient vendues chaque année dans la région parisienne traduit l'importance de cette industrie. L'auteur passe successivement en revue : les modes de fabrication (en cellules, en plaques, en mouleaux) ; l'étude des mouleaux eux-mêmes ; les châssis ; le bac à glace ; l'évaporateur ; les dispositifs mécaniques de l'usine à glace. Viennent ensuite les nouveaux procédés de fabrication de glace en blocs, en flocons, profilée, en cubes ; les conditions d'obtention de glace opaque ou transparente, les chapitres sur l'eau, les saumures, les emplois de la glace. Enfin des études sur les mélanges réfrigérants, la saumure congelée ou glace eutectique et la congélation des solutions terminent cet ouvrage dont la portée technique est incontestable. (J.-B. Baillière et Fils, éd., 2 000 fr.)

LUMIÈRE ET VÉGÉTATION, par Jean Terrien et

Georges Truffaut. — Bien sûr, tout le monde sait que les plantes s'étiolent dans l'obscurité, que l'on attache les salades pour les faire blanchir, que le tournesol tourne ses fleurs vers le Soleil. Mais c'est à peu près tout. Que se passe-t-il derrière ces phénomènes visibles ? Si la lumière constitue le facteur physique de la végétation, la plante n'utilise cependant qu'une faible fraction de l'énergie lumineuse largement distribuée par le Soleil. Mais, dans la lumière, ou plutôt dans le rayonnement solaire, à quoi faut-il attribuer le maximum d'efficacité sur la plante : ultraviolet, infrarouge, lumière visible ? Cet ouvrage répond à l'aide d'arguments tirés de l'expérience : à la lumière visible. Comment agit-elle ? Ici encore on trouvera les réponses : photosynthèse, assimilation chlorophyllienne, phototropisme, photopériodisme. Jean Terrien conclut dans l'espérance que de nouveaux moyens d'étude permettront d'accroître le rendement de la végétation. (Presses Universitaires de France, éd., 360 fr.)

LES HUITRES : biologie, culture, par G. Ranson. —

Presque unanimement appréciées, les huîtres sont pourtant mal connues encore. Sait-on pourquoi l'huître est un des aliments à la fois des plus complets et des plus faciles à digérer ? Comment se produit son verdissement, qui lui confère des propriétés gastronomiques, mais aussi pharmacodynamiques incontestées ? Comment les huîtres se reproduisent et comment l'ostréiculture met à profit les connaissances biologiques actuelles sur ce mollusque ? Comment elles vivent, de quoi elles se nourrissent ? De quelles maladies elles souffrent ? Sait-on, enfin, qu'on étudie, notamment aux États-Unis, des procédés de reproduction artificielle qui pourraient rénover les méthodes d'élevage ? A toutes ces questions et à bien d'autres encore, l'auteur, qui fait autorité en ce domaine, répond avec beaucoup de clarté et de précision. (Paul Lechevalier, éd., 700 fr.)

DIÉLECTRIQUES SOLIDES, par Raymond Jouaust.

— Directeur honoraire du Laboratoire Central d'Électricité, M. Jouaust traite ici un sujet des plus spéciaux et des plus passionnants pour l'électricien. On sait que l'isolant est l'élément essentiel des câbles de télécommunication. De Maxwell à nos jours, les théories n'ont pas cessé de se succéder à propos des énigmes incluses dans les diélectriques. Le lecteur en trouvera ici la discussion méthodique. (Édition Revue d'Optique, éd., 600 fr.)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9^e). — Ajouter 10 % pour frais de port et d'emballage (avec un minimum de 30 fr.) C. C. P. 4192-26.



« ... Une personne au moins vous en sera reconnaissante à jamais, car, pour elle, ce demi-litre de sang que vous avez donné peut constituer la différence entre la vie et la mort... » (Texte remis aux États-Unis aux donateurs de sang)

ELLE DONNE SON SANG

LES BANQUES DU SANG SONT TOUJOURS TROP PAUVRES

Cent dix-neuf mille transfusions effectuées en France en 1950 ! Ce chiffre situe l'importance du sang humain comme agent thérapeutique. Les techniques opératoires se perfectionnent et s'étendent sans cesse et les besoins en sang croissent en proportion. Mise au point scientifique, cet article est aussi un appel aux donateurs volontaires.

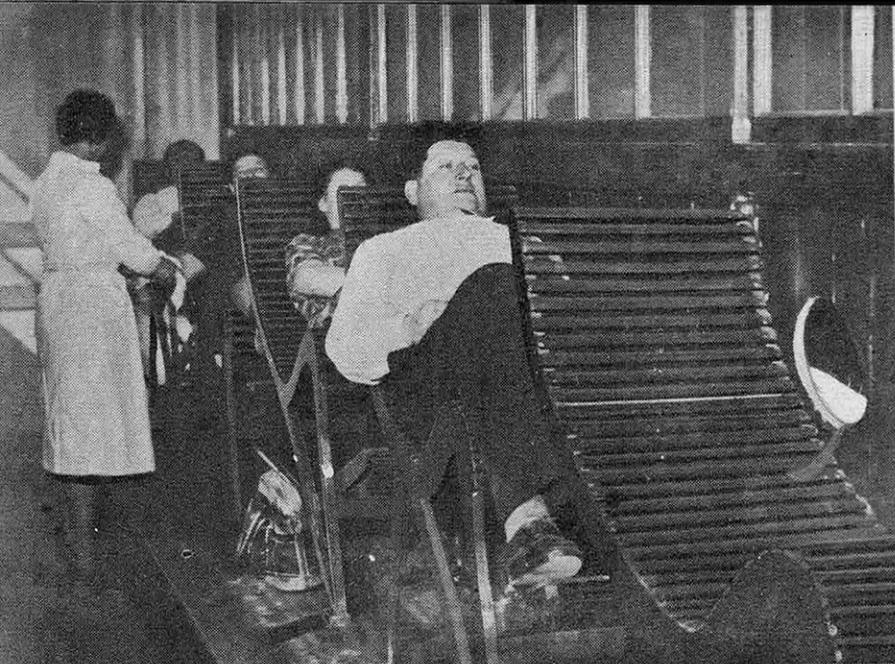
LE sang humain est devenu l'un des facteurs importants de la santé publique, au même titre que les vaccins et autres agents de prévention ou de guérison des maladies. Mais on l'emploie souvent maintenant sous des aspects que nous ne connaissons pas.

Ici, c'est un chirurgien qui, avant d'achever une intervention au cerveau, recouvre la partie opérée d'une sorte de pellicule transparente, ayant l'aspect d'une matière plastique ; elle subsistera jusqu'à ce que l'écorce cérébrale se soit reformée, puis disparaîtra, progressivement absorbée par l'organisme du malade. Le même sort attend une masse spongieuse et blanche, la « mousse de fibrine », qu'on emploie, en chirurgie, pour mettre fin au saignement des plaies. Pellicule d'une part, mousse de l'autre ne sont pas autre chose que du sang.

Là, c'est un choqué qu'on ranime grâce à l'injection d'un liquide clair : de l'albumine. Ailleurs, la perfusion de plasma en doses massives est le seul remède pour une victime de brûlures graves (ces dernières font se dilater les vaisseaux sanguins qui laissent alors filtrer le plasma à travers la paroi des capillaires). On tire encore du sang d'autres produits, comme la globuline, dont l'injection peut épargner la rougeole ou la coqueluche à un enfant.

Un vieillard ne risque plus de succomber au choc opératoire : la transfusion sanguine avant, pendant et après l'intervention l'en préserve.

Mais le plus audacieux, aux yeux du profane, c'est sans doute l'exsanguino-transfusion, qui consiste à remplacer par du sang étranger toute la masse sanguine contenue dans le corps d'un individu. Cette opération peut s'étendre sur plu-



● De bonnes conditions matérielles et psychologiques sont assurées dans les centres. Installés dans des fauteuils, les donneurs bénévoles tendent leur bras au personnel du centre, qui opère de l'autre côté de la cloison pour leur éviter toute émotion.



● Et voici l'envers du décor : le personnel qui lui sont abandonnés. On voit au de sang, ces dernières destinées aux ana

sieurs mois, exiger jusqu'à 100 donneurs pour un seul malade. Elle amène des résultats surprenants dans les cas d'anémie grave, d'urémie, de septicémie, d'intoxication, de maladie hémolytique des nouveaux-nés, dans le sang desquels éléments sains et nuisibles se livrent une furieuse bataille.

Comprend-on maintenant pourquoi les besoins en sang humain vont croissant ?

Une date capitale

Tous ces « miracles » ne sont entrés dans le domaine des possibilités que depuis cinquante ans. Car, si la transfusion sanguine, déjà connue dans l'Antiquité, a rencontré au cours des siècles plus d'échecs que de réussites — au point qu'un édit du Châtelet l'interdit en 1668 — c'est qu'on ignorait l'existence des groupes sanguins. Ceux-ci déterminent la compatibilité ou l'incompatibilité des sangs mélangés ; d'eux dépend la guérison ou la mort.

Leur existence ne fut découverte qu'en 1900 par le Dr Karl Landsteiner. De là date l'essor de la transfusion sanguine et son introduction définitive dans la médecine moderne.

Qu'est-ce que le sang ?

Pour irriguer toutes les parties du corps, le sang doit parcourir plusieurs dizaines de milliers de kilomètres dans l'appareil circulatoire, en charriant des hormones, des vitamines et des enzymes grâce auxquelles les cellules se nourrissent et se développent. Ce mécanisme est admirablement réglé, chacun des éléments exécutant la tâche qui lui est dévolue exactement à l'endroit et à l'instant nécessaires.

Pour accomplir cette besogne, le corps d'un adulte de taille moyenne contient six à sept litres de sang ; de ceux-ci, environ cinq litres seulement circulent, le reste demeure en réserve dans le foie, la rate et dans d'autres organes.

Un peu plus de la moitié du sang (55 %) constitue le plasma, liquide ambré et opalescent, qui contient 91 à 92 % d'eau, 7 % de protéines (l'élément précieux et actif), ainsi que de petites quantités de graisse, de sucre et de sels minéraux. L'autre partie du sang (45 %) est composée de particules solides : les globules et les globulins.

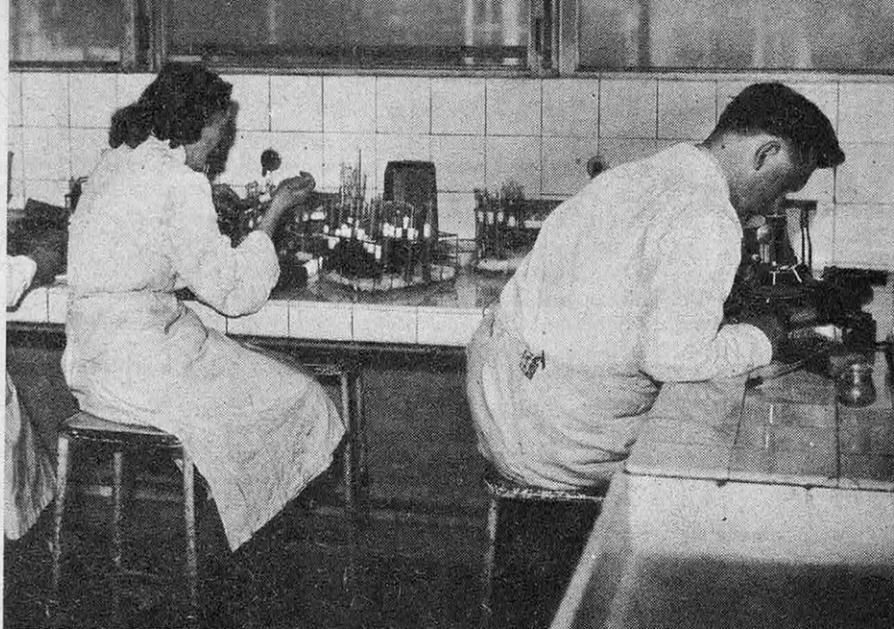
Les globules rouges contiennent l'hémoglobine ; c'est elle qui apporte l'oxygène aux cellules et qui emporte le gaz carbonique. Les globules rouges ont la forme d'une soucoupe et sont si petits que 3 000 d'entre eux, alignés, ne dépasseraient pas 2,5 cm. Ils sont fabriqués par la moelle rouge des os, au rythme stupéfiant d'environ 900 milliards par jour. Le corps humain en compte quelque 5 millions et demi par millimètre cube, et un homme moyen en possède environ 30 000 milliards. La vie du globule rouge est estimée à 120 jours, mais beaucoup durent moins longtemps, car, bien qu'élastique, le globule est fragile et supporte mal d'être charrié à grande vitesse dans des canaux où il ne passe qu'en se déformant. Lorsqu'il meurt, les matières qui le composent sont récupérées et utilisées à nouveau.

Les globules blancs sont généralement plus grands que les rouges et ont comme eux une forme à peu près circulaire. On en compte normalement un pour 600 rouges. Fabriqués par la moelle ou par les glandes lymphatiques, ils sont les guerriers de l'organisme ; ils sécrètent des antitoxines qui empoisonnent les bactéries et dévorent celles-ci, ainsi que les cellules mortes. Apparemment, leur existence ne dépasse pas un ou deux jours.

Enfin les globulins, ou plaquettes sanguines, empruntent diverses formes et présentent beaucoup de variétés. Au nombre de 250 000 par millimètre cube, ils sont incolores et prennent naissance dans la moelle osseuse. Leur rôle est de déclencher la coagulation du sang. L'organisme



«récolte» le sang sur les bras anonymes premier plan les flacons et les éprouvettes lysés qui seront effectués au laboratoire.



● On procédera sur le sang de chaque donneur à tous les examens et recherches nécessaires : ici l'on détermine le groupe sanguin auxquels appartiennent les sangs qui seront ensuite conservés au frais dans une solution citratée anticoagulante.

d'un être de taille moyenne et de santé normale en recèle 500 milliards. Leur existence n'excède guère, autant qu'on le sache, trois ou quatre jours.

Les groupes sanguins

On ne connaissait tout ceci qu'assez imparfaitement lorsque Landsteiner découvrit les trois groupes sanguins principaux, A, B et AB, le quatrième, ou groupe O, ayant été découvert plus tard par un de ses élèves.

Les sangs sont déterminés selon qu'existent ou non :

— dans les globules rouges, deux substances dites agglutinogènes A et B ;

— dans le plasma, deux substances coagulantes, les agglutinines, qui sont connues sous le signe contraire de celui de l'agglutinogène. Le plasma dans lequel baignent des globules contenant de l'agglutinogène B recèle de l'agglutinine anti-A et inversement.

On a, de ce fait, les groupes suivants :

Groupe A, dont les globules rouges contiennent l'agglutinogène A et le plasma l'agglutinine anti-B.

Groupe B : globules rouges : l'agglutinogène B ; plasma : agglutinine anti-A.

Groupe AB : globules rouges : agglutinogènes A et B ; mais le plasma ne contient pas les agglutinines anti-A et anti-B.

Groupe O : ne possède pas les agglutinogènes A et B, mais son plasma contient les agglutinines anti-A et anti-B.

L'incompatibilité des sangs — par exemple ceux des groupes A et B — provient de ce qu'ils s'agglutinent mutuellement, ce qui se traduit par la coagulation de l'un d'eux lors du mélange et détermine, chez le malade, des douleurs dans la poitrine et les jambes, des difficultés respiratoires des frissons, de la fièvre, un blocage des reins et, finalement, la mort, selon la quantité de sang incompatible transfusé : 250 à 500 cm³ peuvent suffire à tuer.

Par contre, aucun danger n'existe quand on mélange des sangs appartenant au même groupe. En outre, AB est un récepteur universel qui peut très bien recevoir les sangs A, B et O ; en revanche, O est un donneur universel, qui peut impunément être injecté aux autres sangs, mais n'en peut recevoir aucun autre que O.

Les zones ethniques font varier les pourcentages, mais les groupes se retrouvent dans toutes les races ; pour la race blanche, ils s'établissent ainsi en gros : le groupe A est le plus répandu (54 %), suivi des groupes O (40 %), B (13 %) et AB (2 %). Quelle que soit la race, à l'intérieur d'un groupe, tous les sangs d'individus sains sont identiques. En conséquence, le sang d'un noir, transfusé chez un blanc, ne modifiera pas la couleur de la peau de ce dernier, pas plus que le sang d'un donneur morose n'assombrira le caractère d'un récepteur optimiste.

Le facteur Rh

Depuis 1900, d'autres éléments ont été découverts, qui n'affectent pas la transfusion sanguine, à l'exception du facteur Rh (baptisé ainsi parce qu'il fut d'abord découvert chez le singe de l'espèce « rhésus »). Ce facteur est également localisé dans les globules rouges. La majorité des individus, dont les globules renferment cet élément, sont Rh positifs ; les autres, dont le sang ne le contient pas, sont Rh négatifs.

Il y a une sérieuse incompatibilité sanguine lorsque le sang d'un Rh positif est transfusé à un Rh négatif, mais pas dans le cas contraire. De même, le mariage d'une femme Rh négative avec un homme Rh positif peut amener des complications en cas de grossesse, si l'enfant a hérité de son père un Rh positif. Il arrive que le sang de la mère produise des anticorps qui détruiront les globules rouges du sang de l'enfant.

SCIENCE ET VIE

Ceci ne se produit généralement qu'après plusieurs grossesses et, d'ailleurs, pas toujours. En outre, on applique alors souvent avec succès la technique de l'exsanguino-transfusion.

Ces antagonismes font ressortir l'utilité pour chacun de savoir à quel groupe sanguin il appartient et s'il est Rh positif ou non, car chacun peut être appelé à recevoir un jour une transfusion.

Les premiers pas

Alors que la découverte des groupes sanguins allait permettre à la transfusion sanguine de se développer, d'autres difficultés restaient à vaincre : le sang qui venait d'être donné était protégé contre les microbes ; d'autre part, si on le laissait dans un récipient, ce sang commençait à se coaguler au bout d'un temps très court.

On commença par imaginer plusieurs moyens d'opérer la transfusion, avec donneur et récepteur placés côte à côte. Mais ces méthodes exigeaient des spécialistes expérimentés, si bien qu'on ne faisait appel à la transfusion sanguine que dans les cas absolument désespérés.

La première guerre mondiale, durant laquelle les progrès de l'asepsie furent immenses, devait vulgariser la transfusion, en démontrant son efficacité lorsqu'elle est pratiquée en temps utile et utilise une quantité suffisante de sang. Le « sérum physiologique », solution de chlorure de sodium pur dans l'eau, dont on avait espéré qu'il pourrait remplacer le sang, avait donné des résultats décevants. Les recherches se multiplièrent donc et l'on s'aperçut qu'une solution de citrate de soude

empêchait la coagulation et permettait ainsi le transport de sang jusqu'au malade pour la transfusion indirecte. Parallèlement, la mise au point d'une seringue aspirante et refoulante simplifia énormément la transfusion directe.

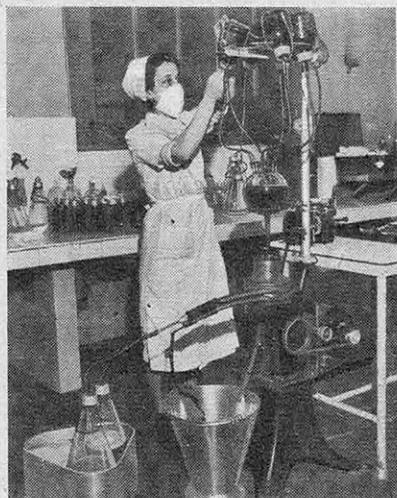
Enfin les progrès de l'asepsie permirent de résoudre le problème de la protection du sang donné contre les microbes.

La conservation du sang

Entre temps, la technique de la conservation du sang progressait. Grâce à la solution citratée, parfaitement mise au point à la veille de la deuxième guerre mondiale, le sang total peut être conservé de six à dix jours dans un réfrigérateur à $+ 4^{\circ}$. Les flacons stérilisés qui reçoivent le sang des donneurs contiennent d'avance cette solution anticoagulante.

D'autre part, le plasma liquide — séparé par centrifugation des produits solides du sang — peut être conservé plusieurs mois à l'état liquide et plusieurs années à l'état congelé. Mais, sous ces formes (liquide et congelée), son emploi soulève des difficultés — transport, décongélation, etc. — qui sont supprimées par l'emploi du plasma desséché, dont la technique de préparation, à la suite des travaux effectués par les Anglo-Saxons au cours de la dernière guerre, donne aujourd'hui entière satisfaction.

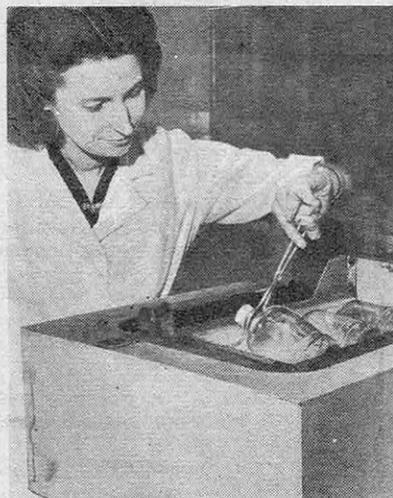
Le progrès est important, car, si le principe de la dessiccation du plasma est simple, la technique en est compliquée et pleine d'aléas. La difficulté réside dans le fait que les différents composants



LA CENTRIFUGATION du sang inaugure les opérations de fabrication du plasma sec. Cet appareil soumet le sang, auparavant contrôlé sérologiquement et bactériologiquement, à une centrifugation qui a pour but de séparer le plasma liquide des produits solides du sang.



LA RÉPARTITION du plasma liquide représente le deuxième stade du processus conduisant finalement à la dessiccation du plasma. L'opération consiste à réaliser des doses stériles de 250 cm³ de plasma dans des flacons en verre neutre qu'on voit préparés au premier plan du cliché ci-dessus.



CONGÉLATION : les flacons de verre neutre contenant du plasma sont alors placés pour congélation dans un appareil à carboglace (glace carbonique) où la température est maintenue à $- 75^{\circ}$ C. Cette basse température est obtenue grâce à la réalisation d'un vide poussé.

du plasma, et principalement les protéines, présentent une grande fragilité, notamment quand on les chauffe, même modérément. C'est pour cette raison qu'échouèrent d'abord tous les procédés de dessiccation essayés — entre autres celui qui utilisait l'évaporation par chauffage simple — jusqu'à ce qu'on ait eu l'idée d'opérer à basse température. La technique actuelle consiste à obtenir l'évaporation très lentement, à partir de l'état congelé, maintenu pendant toute la durée de la dessiccation (la température étant bien inférieure à 0°).

Nous exposons ci-dessous comment on traite actuellement le sang prélevé, soit seulement pour le conserver, soit aussi en vue de l'utiliser selon des méthodes thérapeutiques nouvelles (dessiccation et fractionnement).

Les donneurs de sang

À l'origine, les donneurs de sang étaient généralement choisis dans la famille du malade, ce qui n'allait pas sans inconvénients. L'émotion du donneur — verser son sang était alors considéré comme un acte héroïque — compliquait parfois l'opération ; de plus, une maladie pouvait être transmise au récepteur faute d'un examen préalable que les convenances interdisaient d'imposer. En outre, certaines hémorragies graves nécessitaient plus de sang que n'en pouvait fournir une seule personne, et l'on vit souvent le personnel hospitalier offrir le sien.

Il fallait, par conséquent, élargir le cadre des donneurs, afin que des techniciens exercés et des

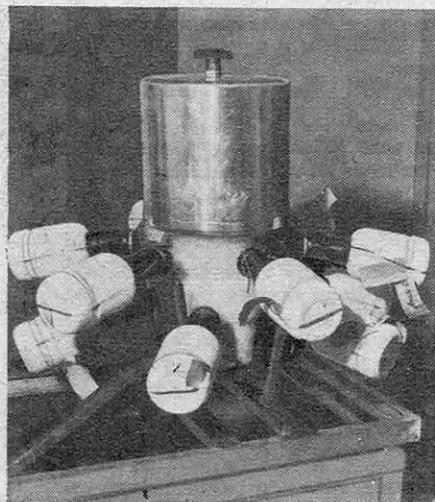
donneurs au sang contrôlé puissent être instantanément procurés par les services centraux de transfusion sanguine.

C'est pourquoi fut créée, en 1928, sous l'impulsion d'un petit groupe de médecins, l'association « La transfusion sanguine d'urgence ». Subventionnée par des dons, elle se proposait de rémunérer les donneurs et de prendre à sa charge les frais de transfusion opérée à domicile dans les familles nécessiteuses, quand l'urgence empêchait le transport du malade à l'hôpital. Parallèlement, l'Assistance publique proposait la création de trois centres d'essai, dont celui de l'hôpital Saint-Antoine, bien connu des donneurs, où l'on trouverait, prêts à répondre au premier appel, le personnel qualifié, le matériel et les donneurs.

« Donneurs d'urgence » et « donneurs bénévoles »

Une réussite complète devait récompenser ces pionniers.

En contre-partie de l'indemnité perçue, les « donneurs d'urgence » étaient — et sont encore — astreints à certaines obligations : ils doivent répondre immédiatement à toute convocation, de jour ou de nuit ; se soumettre chaque mois à un examen sérologique, donner gratuitement quatre flacons de 300-350 g de sang par an. Ils bénéficiaient, pendant la guerre, de rations spéciales, et leur indemnité s'élève aujourd'hui à 7,50 fr par centimètre cube de sang donné pour la transfusion de jour et à 9,50 fr pour celle de nuit. Ils ne sont utilisés que pour les transfusions



LA DESSICCATION est enfin réalisée par sublimation. À l'intérieur d'une chambre maintenue à + 60°, les flacons sont placés dans un appareil utilisant également la carbo-glace sous vide et donnant une température de - 75°. La vapeur se dépose sur la paroi ; le plasma sec demeure au fond du flacon.

Le traitement du sang recueilli

Les quatre clichés ci-contre montrent comment est réalisée la « dessiccation » du plasma sanguin. Outre qu'elle facilite énormément la conservation du sang, la dessiccation est d'autant plus intéressante qu'elle aboutit à un produit de grande stabilité, le plasma sec, obtenu à partir du sang, qui est peu stable.

DES recherches plus récentes, spécialement dans le domaine du fractionnement et de la préparation des dérivés du sang, ont abouti à des résultats d'une importance plus considérable encore. Le « fractionnement » a pour but d'isoler du sang à l'état pur et de concentrer les principes actifs qu'il contient, par exemple les substances immunisantes, les agglutinines spécifiques, etc., qu'on peut préparer sous une forme particulièrement active. D'ores et déjà sont utilisés couramment, en tant qu'agents thérapeutiques d'un type tout à fait nouveau, le fibrinogène, la mousse de fibrine, la prothrombine, l'albumine, la globuline antirougeole, anticoqueluche, etc. Le Centre national de la transfusion sanguine procède actuellement au fractionnement, en plus de la fabrication du plasma sec. Cette dernière atteint 3 000 flacons de 250 cm³ en mai dernier. L'objectif est de couvrir d'abord, avant la fin de l'année, les besoins de la région parisienne, évalués à 1 000 flacons par semaine. Des sous-centres de préparation du plasma sec fonctionneront dans un avenir qu'on espère proche à Lyon, Bordeaux, Lille et Montpellier. Quel qu'en soit l'utilisateur, le sang traité est vendu à un prix couvrant les frais de fabrication.

SCIENCE ET VIE

directes, c'est-à-dire de bras à bras. On en compte 3 000 pour la France, dont environ la moitié à Paris, où cette méthode est utilisée de préférence.

La transfusion indirecte est opérée avec le sang conservé fourni par les « donneurs bénévoles ». Leur nombre a-t-il suivi l'augmentation des besoins ? Non : pour Paris seulement, le nombre des transfusions est passé de 300 par an, en 1929, à 15 000 en 1939 et à 50 000 en 1949. Au surplus, alors qu'en 1929 une transfusion représentait généralement de 200 à 300 cm³ de sang, il est actuellement courant de transfuser un litre à un litre et demi.

Rien qu'en 1950, 119 000 malades ont bénéficié de transfusions. Or le nombre des donneurs bénévoles ne s'élève encore qu'à 15 000 pour tout le territoire, dont 6 000 à Paris. Ce sont, par conséquent, « toujours les mêmes qui se font tuer ». Au demeurant, ils ne s'en portent pas plus mal et, parfois même, beaucoup mieux, les gens bien portants et, surtout, les sujets pléthoriques s'accoutument parfaitement de ces saignées périodiques.

Ces « volontaires du sang » ne reçoivent aucune indemnité, tout juste un sandwich, une tasse de café et une cigarette après le prélèvement. On compte parmi eux de nombreuses femmes.

Le Centre national de transfusion sanguine et les Journées du Sang

Pour accroître le nombre très insuffisant des donneurs en face de besoins constamment accrus a été créé, il y a un peu plus d'un an, le Centre national de la transfusion sanguine, organisme dirigé par des médecins, placé sous la tutelle du ministère de la Santé publique, et qui assume des fonctions de propagande, de recherche scientifique, d'enseignement pour les futurs spécialistes et techniciens des centres et, sur le plan industriel, de fourniture de matériel pour la dessiccation du plasma et la récolte du sang.

Celle-ci est réalisée dans 18 centres régionaux et dans 49 centres départementaux dont le nombre ne cesse d'augmenter. Autonomes et agréés, ils sont approvisionnés par les 15 000 donneurs dont nous avons parlé.

Ce serait là une ressource bien insuffisante sans l'appoint des « Journées du sang », c'est-à-dire de grandes tournées entreprises dans la France entière pour prélever sur place le sang de donneurs occasionnels qu'on espère gagner à la cause et compter ensuite comme bénévoles réguliers. Toutes les villes de France seront visitées. C'était la seule solution pour décharger les donneurs parisiens, depuis si longtemps mis à contribution.

Une disposition particulière a été prise, qui devrait accroître le nombre des volontaires de province. Les municipalités, entreprises et communautés visitées disposent au Centre national d'un crédit de flacons de sang ou de plasma correspondant au nombre de leurs propres donneurs ; ce crédit est utilisable dans n'importe lequel des établissements où sont traités les membres des dites collectivités. Lorsque le crédit du « compte sang »

est épuisé, le Centre national n'en supprime pas pour autant la fourniture de sang ou de plasma, mais les collectivités devenues débitrices prennent l'engagement de rembourser cet acompte en sang frais, en sang conservé ou en plasma. En élargissant dans ce sens le système de la banque du sang, on donne aux intéressés le sentiment que le don de leur sang est un service rendu à des proches ou à des amis.

La récolte est effectuée par des équipes mobiles du Centre national. En principe, on compte deux grandes sorties par semaine, dont chacune peut s'étaler sur plusieurs jours, l'une sur les lieux de travail d'une grande collectivité industrielle, l'autre dans une grande collectivité d'habitation. Ces équipes ont commencé leur action en juin 1949 ; elles ont déjà effectué plus de 160 sorties.

Afin de ne pas associer, dans l'esprit des donneurs occasionnels, l'action devenue si banale de se faire prélever 500 g de sang avec l'idée toujours un peu effrayante de l'hôpital ou de la clinique, elles s'installent généralement dans des locaux d'accès facile et d'utilisation courante, par exemple les préaux d'école. Certains pays étrangers ont fait mieux. A la banque du sang de Copenhague, on opère en musique, tandis qu'à New-York fut organisé, fin mai, un gala réservé au monde du cinéma et auquel collaborèrent toutes les vedettes : on payera son entrée d'une pinte (ou demi-litre) de son sang.

Un geste de solidarité

Le geste de solidarité qui consiste à donner son sang ne demande pas plus d'une demi-heure à trois-quarts d'heure pour quiconque veut l'accomplir. Une rapide visite médicale est faite avant la prise de sang, et deux tubes de celui-ci sont adjoints au flacon prélevé pour permettre les examens et contrôles indispensables. La visite médicale fait éliminer environ 10 % des donneurs.

Les « Journées » rencontrent déjà l'adhésion encourageante du public. Un record a été établi à Cherbourg, avec 2 300 prélèvements en trois jours. Au total, 25 000 volontaires se sont déjà présentés. C'est encore insuffisant. On espère récolter, cette année, grâce aux « Journées du sang », 130 000 à 140 000 litres. Il en faudrait 400 000 pour couvrir les besoins du pays. Pour les fournir, il suffirait que chaque Français consente, une seule fois dans sa vie, à donner 500 grammes de son sang.

Aussi suggérons-nous d'ajouter à la légère collation que reçoit chaque donneur après son geste un bulletin du genre de celui qui, aux États-Unis, est remis dans les mêmes circonstances et qui dit :

« Merci ! »

» Vous pouvez être fier toute votre vie de ce que vous venez d'accomplir aujourd'hui. Une autre personne, au moins, vous en sera reconnaissante à jamais, car, pour lui ou pour elle, ce demi-litre de sang que vous avez donné peut constituer la différence entre la vie et la mort. »

René Bomio

LA VIE DE LA SCIENCE

APPLICATIONS

Super-conservation. — Estimant que leur Déclaration d'Indépendance et leur Constitution sont leurs plus chers trésors, les Américains ont décidé de les mettre à l'abri des outrages du temps sans cependant les dérober à l'adoration des foules. Pour cela, on est en train de les sceller dans des étuis de bronze à parois de verre à l'intérieur desquels de l'hélium pur (à 99,99% seulement, toutefois) remplacera l'air. En outre, par mesure de sécurité, un ingénieur a ajusté, comme le montre la photo ci-dessous, un dispositif d'alarme qui se déclencherait au cas où de l'air pénétrerait dans l'écrin. La cérémonie d'inauguration de ces archives blindées est fixée au 17 de ce mois.



PUBLICITÉ

Réhabilitation du catalogue. — Depuis des temps immémoriaux, il existe des catalogues de bibliothèques, mais pas de bibliothèques de catalogues. Cela va changer : le catalogue va maintenant connaître, lui aussi, les honneurs de la bibliographie, grâce au Centre national du Commerce extérieur, qui possède dans l'ancien hôtel du prince Roland Bonaparte, 10 avenue d'Iéna, la plus importante catalogothèque de France, avec possibilité d'extension dans quatre galeries de 30 m de long.

La mise à jour en est assurée par la collecte des documents dans

les foires, expositions et salons internationaux.

A l'occasion du Salon de la Machine-Outil (en septembre), aura lieu une présentation de catalogues étrangers.

Catalogues et journaux d'entreprise (qui en sont souvent le vivant commentaire), notices à l'usage des utilisateurs, répertoires de groupements professionnels forment un ensemble encore mal reconnu, parce que sa distribution diffère beaucoup de celle du périodique. Sa conservation et son classement étaient, de ce fait et jusqu'ici, encore plus aléatoires.

Les imprimés commerciaux et publicitaires, sources importantes de données technologiques, méritent que leur existence soit ainsi prolongée par la conquête des majestueux rayons de nos grandes bibliothèques de référence.

INDUSTRIE

Survivance du ressort. — Horace, aujourd'hui, pourrait professer sur la fuite du temps des vues moins pessimistes : l'heure s'enfuit, c'est toujours vrai ; mais le ressort reste. Pour célébrer le bimillénaire de Paris, on a détruit une centaine de montres. Quatre fois par jour, au Salon de la Montre, on en plongeait une dans l'acide nitrique pur (les vapeurs dégagées étaient absorbées dans des flacons à réactifs spéciaux). Aussitôt la dissolution commençait et, au bout de deux minutes, la montre avait disparu : seul subsistait le ressort qui, libéré, se détendait brusquement. On démontrait ainsi que l'inoxidabilité de certains ressorts d'aujourd'hui permet de les garantir. Jusqu'ici, on ne pouvait répondre à coup sûr d'aucun ressort : la rouille, principal ennemi de l'acier au carbone universellement utilisé dans cette fabrication, l'interdisait ; son attaque, d'abord microscopique, et parfois antérieure au

montage, se poursuivait inexorablement. Maintenant la longévité du ressort égale celle de la montre. A ceux qui triomphent de l'acide, un nouvel alliage antimagnétique, l'elgilox, qui comprend huit



constituants (cobalt, chrome, nickel, molybdène, manganèse, béryllium, carbone, fer) assure une rigoureuse inoxydabilité en même temps qu'une résistance qui leur conserve presque indéfiniment leur force de détente.

AGRICULTURE

Aquiculture à l'échelle industrielle. — Le ravitaillement en légumes frais des troupes américaines en Corée est principalement assuré par des produits de culture maraîchère en bacs faites au Japon. Le sol cultivable y étant rare, l'armée américaine commença l'installation de bacs en graviers dès 1946. Les légumes poussent dans de vastes récipients remplis de graviers, qu'on arrose avec de l'eau contenant, en proportions définies, les principaux sels minéraux ainsi que des matières azotées.

Le tonnage de légumes produit au Japon par cette aquiculture a atteint 3 700 t en 1950 ; il sera de 4 700 t cette année et les prévisions pour l'an prochain sont de 28 110 t. Ces légumes sont destinés aux 400 000 hommes des troupes et du personnel de Corée, de l'île de Guam et du Japon.

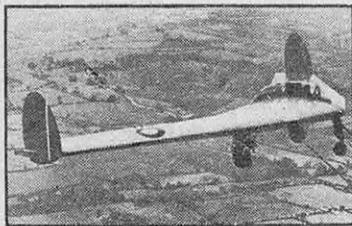
AVIATION

A cause des mouches. — Les essais des avions nouveaux exigent toujours de longs délais. Il faut en effet attendre des circonstances atmosphériques favorables; dépouiller après chaque vol les résultats des enregistrements et les traduire; effectuer les modifications nécessaires et... attendre, de nouveau, le beau temps.

Si bien que, pour enregistrer cinquante heures de vol d'un prototype, il faut parfois six mois. Et voici qu'on vient de trouver une nouvelle cause de retard pour les essais des avions ultra-rapides : les insectes.

L'un des ingénieurs du Royal Aircraft Establishment de Farnborough — qui correspond à notre Centre d'Essais en vol de Brétigny — M. Handel Davies, vient de déclarer que les essais de l'aile volante Armstrong Whitworth AW 52 avaient été considérablement retardés par les mouches et les insectes qui, s'étant écrasés sur la voilure, perturbaient l'écoulement de l'air sur sa surface.

Sur les ailes parfaitement polies des avions à grande vitesse, un grain de poussière, entravant l'écoulement de l'air, augmente la traînée et fausse les calculs.



Papiers tue-mouches et insecticides. — Les insectes créant des turbulences très nettes, les experts se sont efforcés de résoudre deux problèmes : combien d'insectes risquent de se poser pendant un vol et comment peut-on les en empêcher ?

Au cours d'un vol de l'AW 52 on a enregistré une moyenne d'un insecte par 3 m d'envergure et par seconde. Cette moyenne peut augmenter considérablement aux basses altitudes et dans les climats chauds.

Quant aux solutions... insecticides (!), elles sont de deux

sortes : on recouvre la partie avant de l'aile d'une feuille de papier reliée au cockpit par une ficelle. Quand l'appareil est assez haut et qu'il n'y a plus « danger de mouches », le pilote tire sur la ficelle qui déchire le papier.

Ou bien l'on enduit la voilure d'un liquide volatil, à base de camphre, qui s'évapore pendant le vol et emporte les insectes.

Avion-cargo, tout confort... —

Les augures prédisaient que les turbines seraient réservées aux chasseurs et aux transports rapides. Ils ont, une fois encore, fait erreur puisque le Lockheed qui vient de gagner — devant un Douglas et un Boeing — le concours d'avions-cargos de l'Armée de l'air américaine sera équipé de 4 Allison T-38.

Le Lockheed L-206 est un appareil à aile haute dont l'arrière du fuselage est relevé. Son poids total sera de l'ordre de 60 t et sa particularité la plus marquante est la faible hauteur relative de son plancher qui n'est qu'à 1,14 m du sol.

Le L-206 comprendra trois équipements spéciaux très particuliers :

— un treuil électrique embarqué dans l'avion, qui pourra soulever, du sol jusqu'au plancher, des charges allant jusqu'à 4,5 t;

— un tapis roulant électrique pour « ranger » les charges lourdes à l'intérieur de l'appareil;

— enfin une curieuse sorte de béquille à ressorts — « pogo stick » — qui permettra au personnel de sauter pour repérer, sans fatigue, les colis à l'intérieur même du fuselage.

Le pilote étant « homme-oiseau », le bagagiste va-t-il devenir « homme-kangourou » ?

Psychologie. — Il existe à Washington un général — W. Robert Mac Clure — dont le titre est celui de « chef du Service de la guerre psychologique de l'armée ». Es qualités, Mr. Mac Clure vient d'affirmer que près d'un tiers des 200 000 prisonniers faits en Corée s'étaient rendus à la suite d'un appel psychologique !

Aussi étudie-t-on, à sa demande, des projectiles téléguidés, de petites dimensions et peu coûteux, qui, en tournant au-dessus des concentrations de troupes ennemies, diffuseraient par haut-

parleurs des informations et de la propagande et lanceraient des tracts.

En attendant ces hérauts ailés, des essais faits avec un bimoteur Douglas, équipé de haut-parleurs, auraient réussi à convaincre de capituler 1 800 communistes encerclés près de Chûnchon ! Hum ! Cela rappelle un peu « la tartine de confitures » de la guerre 1914-1918.

CARBURANTS

Le pétrole canadien. — Il a fallu la perte des pétroles de l'Iran pour que les Anglais prêtent quelque attention aux gisements du Canada, où la province d'Alberta promet de devenir l'une des principales régions pétrolifères du monde — la troisième, assure-t-on, pour l'instant et en attendant mieux. Seulement les Britanniques s'aperçoivent que, dans leur propre dominion, ils vont arriver un peu tard, parce que cent soixante compagnies pétrolières s'y sont déjà créées depuis 1946, principalement avec des capitaux étrangers — américains naturellement.

De sorte qu'Alberta ne les console pas d'Abadan.

VOL A VOILE

L'insigne de diamant. — Le pilote amateur Gérard Pierre — vingt-trois ans — a, le 30 juin, terminé les épreuves qui lui permettent d'ajouter à son insigne d'or les trois clous de diamants qui constituent la plus haute distinction du vol à voile.



Dans le monde entier, l'insigne de diamant n'a qu'un autre titulaire : Robinson, l'as américain de la spécialité.

Pour mériter l'insigne d'or il

faut avoir accompli les trois performances suivantes : 5 h sans perdre d'altitude, une distance en ligne droite de 300 km au moins ; un gain d'altitude d'au moins 3 000 m.

Pour les trois clous de diamants les trois performances deviennent : un gain d'altitude de 5 000 m (Pierre a fait à Pont Saint-Vincent un gain de 6 300 m dans les nuages, une distance de plus de 300 km avec but fixé à l'avance (Pierre en a fait 320) et une distance en ligne droite de plus de 500 km. En vue de cette dernière épreuve, Pierre, parti le 30 juin de Pont Saint-Vincent, avec Rodez comme but fixé, se posait à moins de 20 km de son objectif après que son planeur, un appareil français A. I. R. 100, eut accompli 510 km.

Le record de distance français est détenu par Suisse, avec 560 km, sur le trajet Lognes-Cazaux.

SCIENCES NATURELLES

Nouvelles présentations au Muséum. — Encore des projets de réorganisation des services de muséologie du Muséum. On en est resté, dans les galeries zoologiques, à une présentation démodée des collections. Il y aurait lieu de créer des laboratoires où seraient mis au point les procédés nouveaux de conservation des espèces (inclusion des pièces rares dans des substances synthétiques transparentes ; procédé de Mercier, qui utilise le froid et le vide combinés et qui permet de conserver les spécimens intacts dans toute leur fraîcheur).

Du côté de la Ménagerie, on songe à une grande oisellerie moderne. Les plans sont déjà établis : de cet ensemble séduisant retenons que les visiteurs ne seraient séparés que par des jeux de lumière des oiseaux-mouches évoluant sous leurs yeux. Ce prodige, déjà réalisé à l'étranger, connaîtrait sûrement la faveur du public.

Les grandes figures du Muséum. — Le Muséum va publier une série d'ouvrages consacrés aux grands savants qui l'ont illustré. Chaque ouvrage, enrichi d'une abondante documentation icono-

graphique, sera rédigé par plusieurs spécialistes qui s'attacheront à évoquer les divers aspects du personnage présenté. A tout seigneur tout honneur : Buffon, qui inaugurerait prochainement cette collection, sera étudié aussi bien en tant qu'écrivain et philosophe que comme homme d'affaires et comme naturaliste.

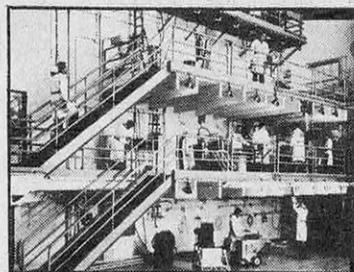
EXPLORATION

La croisière Panhard-Capricorne. — Conduite par François Balsan, dont l'équipe réunit le préhistorien Jacques Mauduit, du Musée de l'Homme, et le cinéaste Noël Ramette, assisté de Georges Bourdelon, une nouvelle expédition transafricaine en automobile a pris le départ, le 1^{er} août, de Johannesburg pour se rendre à Walfish Bay, sur la côte atlantique. De là, elle accomplira d'ouest en est, au niveau du tropique du Capricorne, la traversée du Damaraland, du Kalahari puis du Kruger's Park et de l'hinterland du Mozambique. Innovation : la caravane fraie sa route à bord de deux trucks de 7 t, munis de pneus ballon, type avion, qui répartissent à basse pression sur le sol le poids de 5 t par essieu réalisé en charge. Chacun de ces véhicules, qui doivent permettre de vaincre tous les obstacles du désert et de la brousse, comporte des treuils inversables, un gonfleur et une réserve de 40 kg d'air comprimé. Le gaz-oil stocké assure une autonomie d'au moins 2 500 km sans besoin de ravitaillement. La surélévation des ponts et des commandes soustrait les mécanismes aux injures de la broussaille, dont l'écrasement est facilité par la masse des voitures. La hauteur des cabines (les yeux des passagers sont à 2,50 m du sol) et la possibilité de stationner sur les toits autorisent les vues plongeantes.

La mission se propose trois activités majeures : géographique, ethnographique et cinématographique. Il subsiste maintes grandes inconnues en Afrique australe, bien des « taches blanches ». L'expédition retrouvera-t-elle, notamment, les vestiges de la fameuse « Lost City », signalés dès 1886 par le trappeur américain Farini ?

ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Nouvelles des piles atomiques. — On devient moins réservé en matière de piles atomiques (sans doute depuis que



quelques exodes de savants et diplomates ont rendu la discrétion superflue). Il y a quelques mois déjà que les Américains ont cessé de tenir secrète la face ouest de leur pile de Brookhaven, qu'on peut maintenant photographier. Les autres faces restent interdites par des murs de sécurité.

A Kjeller, en Norvège, vient d'entrer en action une pile à eau lourde (7 m³) et à uranium naturel (non enrichi en isotope U 235) qui offre cette particularité que les 3 t de combustible nucléaire ont été fournies par la Hollande et l'eau lourde par la Norvège. La pile pourra atteindre une puissance de 100 kW. Rappelons que les 2 piles anglaises de Harwell peuvent atteindre 1 000 et 4 000 kW et que Zoé, à Châtillon, plafonne à 5 kW. Deux autres piles de grande puissance viennent d'être achevées en Grande-Bretagne, à Sellafield, dans le Cumberland. Elles vont produire du plutonium pour les services de la Défense nationale. Signalons enfin que le cours libre du kilogramme d'uranium atteint dans certains pays 60 000 francs, tandis que le cours officiel aux U. S. A. est de 7 dollars (environ 2 500 francs).

CHEMINS DE FER

Un « fanatique ». — A quatorze ans, Gerald X... a été amené devant le tribunal pour enfants de Willesden, dans la banlieue de Londres, parce qu'il avait volé... une locomotive. Une vraie. Il l'avait rencontrée sur la voie (on ne dit pas où était le mécanicien) et, sa passion des chemins de fer le poussant, il était monté dans

la cabine et avait doucement conduit la machine jusqu'à l'aiguillage voisin ; là, il avait fait machine arrière pour revenir à son point de départ.

Au juge qui s'étonnait qu'il sût conduire une machine à vapeur, le jeune garçon expliqua qu'il collectionnait les numéros de locomotives : il avait, à force de parcourir gares et dépôts, noté les matricules de 4 900 d'entre elles sur ses carnets. Au cours de ces visites, il avait rencontré des mécaniciens bienveillants qui lui expliquaient le fonctionnement des leviers et manettes. On l'a acquitté après admonestation.

MÉDECINE

L'albomycine. — Les recherches du professeur G. F. Hause dans les laboratoires des antibiotiques de l'Académie des Sciences médicales de l'U. R. S. S. ont abouti à la préparation d'un nouvel antibiotique : l'albomycine, qui inhibe la croissance des microbes Gram positifs et de certains microbes Gram négatifs. L'albomycine, dénuée de toxicité, se maintient plus longtemps dans l'organisme que la pénicilline, ce qui a l'avantage de rendre les injections plus espacées. L'albomycine a ses indications majeures dans les pneumonies, les dysenteries aiguës et les otites à staphylocoques. Dans les cas d'infections chroniques, l'albomycine doit être associée à d'autres antibiotiques. Le ministère de la Santé de l'U. R. S. S. a particulièrement recommandé l'albomycine pour les enfants ; d'autre part, la presse scientifique de l'U. R. S. S. ne précise ni le mode de fabrication, ni même la nature de l'albomycine

Cellulite ou cellulie ? — L'Association internationale d'esthétique et d'anthropomorphologie pratiques tient à Évian, du 15 au 16 de ce mois, son premier « entretien », qui aura pour thème « Cellulites et hypodermes ».

A ce propos, on peut souhaiter que ces spécialistes étudient la validité du premier de ces termes. Tout familier au grand public qu'il soit, le nom de « cellulite » n'est pas exact.

En médecine, les noms d'affections qui se terminent en « ite »

désignent un état inflammatoire : otite, méningite, appendicite. Or la cellulite n'est pas une inflammation du tissu cellulaire sous-cutané. Il existe d'ailleurs une cellulite pelvienne qui, en gynécologie, correspond à une inflammation dans le petit bassin. Aussi, bien des auteurs ont tenté de substituer un autre nom à celui qui désigne la cellulite commune. On a parlé de cellulalgie (nom à rejeter, car le tissu cellulaire n'est pas toujours spontanément douloureux), d'adiposalgie (il ne s'agit pas de graisse douloureuse comme l'indique le vocable), et même le D^r Racine a proposé les noms de dysconjonctivotrophie et de dysconjonctivocrasie. Scientifiquement exacts, ces deux derniers mots ont peu de chances d'entrer dans le langage courant. Le D^r A. C. Bénitte, après son maître le Professeur Paviot, a proposé dans sa thèse (1933) le terme de cellulie, qui ne sous-entend ni inflammation, ni douleurs spontanées, et a le mérite d'être facile à retenir comme à prononcer, tout en indiquant une modification spéciale du tissu cellulaire. Les cardiologues parlent d'ailleurs de myocardite et de myocardie pour désigner deux états pathologiques du muscle cardiaque.

Le rôle du chien en épidémiologie. — MM. Coumel, Mollinier et Duchesne, à propos d'un cas de leptospirose ictérohémorragique transmise à l'homme par le chien, viennent de rappeler opportunément que des raisons affectives font sous-estimer en épidémiologie la responsabilité du chien, considéré à tort plus comme une victime que comme un responsable. Les auteurs soulignent le rôle bien connu du chien dans la rage, dans le cycle des parasitoses (*tænia* échinocoque, *ascaris*-douve, *bothriocéphale*, etc.), sa qualité de réservoir de virus et son action de porteur de germes dans un grand nombre de cas, qui peuvent aller jusqu'aux fièvres typhoïdes.

Les chats aussi... — Les chats ont leur responsabilité aussi... Depuis peu, différents auteurs ont décrit une nouvelle maladie que MM. Debré et Lamy ont baptisée « maladie des griffes du chat » et pour laquelle M. Mollaret préfère (en quoi nous ne le

suivons pas) le terme de « lymphoréticulose bénigne d'inoculation ».

Il s'agit d'une maladie des ganglions, qui peuvent alors s'hypertrophier et éventuellement suppurer et produire des fistules. Le chat se borne sans doute à un rôle de transmission de cette affection qu'on peut rapprocher de la « piqûre d'épine noire » si fréquente dans le Sud-Ouest.

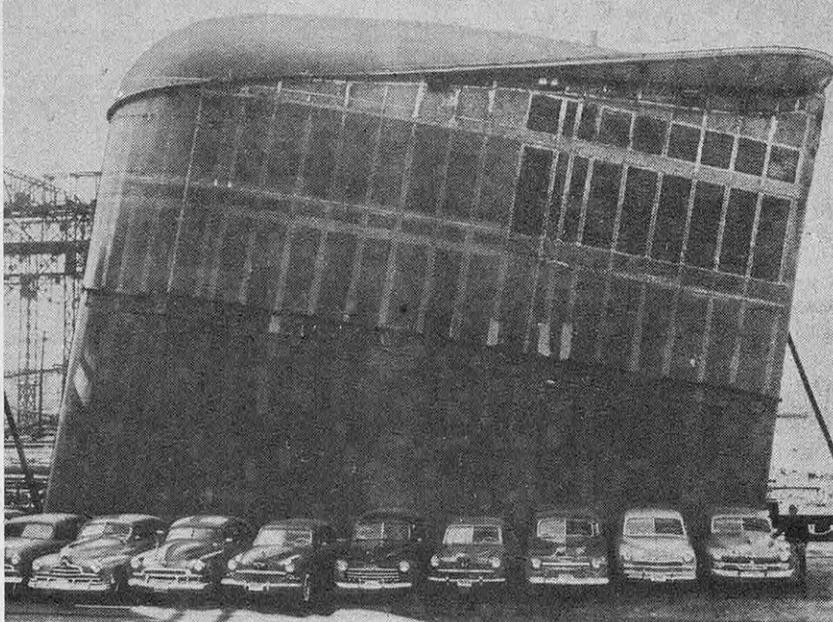
On a constaté de petites épidémies familiales et MM. Mollaret et Reilly, ainsi que leurs collaborateurs, ont récemment réussi à transmettre expérimentalement la maladie à des volontaires.

Et les pigeons. — Enfin, et pour que tous nos animaux familiers y passent, MM. Lépine et Sautier ont rapporté à l'Académie de Médecine des observations prouvant que 70 % des pigeons de la région parisienne sont infectés du virus de l'ornithose, maladie contagieuse qui serait la cause de 6,5 % des affections des voies respiratoires examinées à l'Institut Pasteur. Le fait que ce sont les pigeons qui conservent et véhiculent le virus de cette maladie soulève un problème que les architectes ont déjà souvent posé.

Les ultrasons et le traitement des douleurs. — Sonnenschein et Zinn, en soumettant leurs malades à une moyenne de 8 à 12 séances d'ultrasons d'environ trois minutes par séance, ont obtenu dans 80 cas de sciatiques et de lumbagos : 63 p. 100 de guérisons, 22 p. 100 d'améliorations et 15 p. 100 d'échecs. La particularité vraiment intéressante dans les succès est que ceux-ci sont obtenus principalement dans les cas de sciatique par hernie discale, jusqu'ici souvent rebelles à tout traitement autre que le traitement chirurgical.

F. Coste, P. Truchot et leurs collaborateurs de l'hôpital Cochin ont été également frappés de l'efficacité des ultrasons dans une infirmité locale aussi gênante et aussi tenace qu'est l'épicondylite, surmenage de l'avant-bras, également connu par les sportifs sous le nom de tennis-elbow. L'ultrasonothérapie comblerait ainsi une lacune de l'arsenal thérapeutique, car l'épicondylite, fort difficile à traiter, provoque, surtout chez les travailleurs manuels, de nombreuses incapacités de travail.

● Dix voitures alignées côte à côte montrent la longueur d'une des cheminées du nouveau transatlantique. Longue de 18 m, haute de 16, la cheminée, construite en aluminium, comporte au sommet un dispositif spécialement conçu pour éviter que la fumée soit rabattue sur le pont supérieur. Le navire, comportant douze ponts, pourra transporter en temps de guerre 14 000 hommes, soit l'effectif d'une division. Sans être le plus grand du monde — une fois n'est pas coutume —, l'« United States » est de loin le plus gros transatlantique qu'on ait jamais construit aux États-Unis.



L'« UNITED STATES » VA ÊTRE LE PLUS LÉGER DES GÉANTS

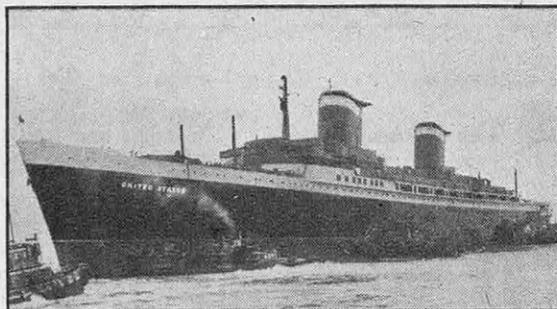
Pour la première fois, les États-Unis vont avoir un transatlantique capable de rivaliser avec les géants européens. Il n'était pas à l'eau qu'on le voyait déjà conquérir le légendaire « Ruban bleu », exploit que le progrès technique devrait lui permettre.

Le 23 juin, à New-York, on a mis à l'eau le paquebot *United States*, construit en cale sèche par le grand chantier de la Newport News. Ses 301,40 m de longueur en font un des plus grands paquebots du monde, mais la jauge brute annoncée — 51 500 tx — surprend pour un bâtiment dont on sait qu'il transportera 2 000 passagers et 1 000 hommes d'équipage : elle est inférieure de 30 000 tx à celles des paquebots *Queen Mary* et *Queen Elizabeth* qui ne sont guère plus longs et qui ont sensiblement la même capacité de transport. En réalité, les méthodes de jaugeage américaine et anglaise sont différentes et le nouveau champion américain, apprécié à l'anglaise, dépasserait sans doute 70 000 tx.

Vers le record ?

L'*United States* ne sera donc ni le plus grand, ni le plus gros navire du monde. Sera-t-il le plus rapide et enlèvera-t-il le symbolique « Ruban bleu », emblème de la plus grande vitesse sur

les océans pour les bâtiments de commerce, à la *Queen Mary* qui le ravit de justesse au précédent détenteur, notre infortunée *Normandie* ? C'est fort possible ; mais, jusqu'à présent, les Américains se sont montrés discrets et n'ont publié les caractéristiques détaillées ni du paquebot, ni de la coque, ni des machines. On sait seulement que, paquebot à turbines, l'*United States* pourra filer 30 nœuds, mais ses prédécesseurs anglais et la *Normandie* ont, eux aussi, été construits pour soutenir cette allure. Ils l'ont même dépassée, atteignant jusqu'à 32 nœuds pendant leurs essais ou à l'occasion de traversées effectuées en met-



LE TRANSATLANTIQUE APRÈS SON LANCEMENT

tant « tout dessus » pour établir un record. Rappelons que, pour un paquebot, on ne recherche pas systématiquement la plus grande vitesse, mais seulement celle qui est nécessaire pour assurer un service déterminé dans les meilleures conditions de régularité. En service normal, 30 nœuds ne sont pas néces-

SCIENCE ET VIE

saïres pour la rotation complète Europe-États-Unis tous les quatorze jours, qui est le régime des *Queen* : 28,5/29 nœuds suffisent amplement. Cela dit, rien n'empêchera les Américains de s'attaquer au record détenu par les Anglais et peut-être même de le conquérir ; du point de vue publicitaire et du point de vue de l'amour-propre national, ils le souhaitent certainement.

Un bâtiment stratégique autant que commercial

On peut plutôt se demander pourquoi les Américains, qui ne s'étaient jamais encore intéressés à la construction d'un aussi gros paquebot — ils n'avaient pas été au delà de 27 000 tx, — ont attendu le moment où l'aviation transatlantique concurrence sérieusement les transports maritimes pour tenter cette expérience. Des raisons militaires les y ont certainement poussés. Les États-Unis se souviennent que, de 1940 à 1945, les deux *Queen* ont transporté en toute sécurité, grâce à leur vitesse élevée, 1 250 000 soldats, chacune d'elles embarquant jusqu'à 15 000 hommes à la fois. On n'a jamais dissimulé outre-Atlantique que l'*United States* pourra devenir en quelques jours un transport capable d'enlever 14 000 hommes ; autrement dit, avec ce seul bâtiment on pourra débarquer, chaque mois, en Europe l'effectif de deux divisions environ. C'est ce qui explique l'importante participation du gouvernement dans les dépenses de construction ; elle représente environ les deux tiers des 70 millions de dollars que coûtera le nouveau paquebot.

Commercialement, l'opération peut encore se justifier aujourd'hui, car, depuis quatre ans, le pourcentage du trafic transatlantique des passagers transportés par air n'a pas sensiblement

varié entre l'Europe et les États-Unis : il reste de 30 %. Pour le moment, tout au moins, il existe donc pour les paquebots une clientèle suffisamment nombreuse et fidèle. Elle l'est même assez pour que leur coefficient de remplissage (pourcentage des places occupées par rapport aux places offertes) soit meilleur que celui de l'aviation (70 contre 60 %).

La conception de la *Queen Mary* et de la *Queen Elizabeth* date de vingt ans déjà ; bien des progrès ont été accomplis depuis dans l'art de la construction navale, un domaine, ne l'oublions pas, dans lequel on est plus à l'affût des nouveautés que dans n'importe quel autre. Il est normal de penser que les ingénieurs américains auront fait bénéficier leur « chef-d'œuvre » de tous les perfectionnements récents. L'emploi de la soudure dans la construction de la coque, celui d'alliages légers pour les superstructures permettent, à dimensions égales, de réduire sensiblement le poids d'un navire, donc le déplacement. D'autres sérieuses économies de poids et de volumes occupés ont été rendues possibles par les progrès des appareils moteurs. En 1935, le poids au cheval de l'ensemble évaporatoire et moteur d'un paquebot était, dans les conditions les plus favorables, de 80 kg environ. En 1951, grâce aux chaudières à timbre élevé (50 à 60 kg par centimètre carré) et à grande surchauffe (450 à 480° C), il est à peine de 50 kg. Ces perfectionnements ont permis, dans le même temps, de faire tomber la consommation au cheval-heure de 330 à 275 g environ. Tous ces facteurs rendront très intéressante l'étude détaillée d'un bâtiment comme l'*United States* lorsque ses créateurs sortiront de la réserve totale qu'ils gardent actuellement et qui interdit toute idée d'ensemble sur ce nouveau transatlantique.

H. L. M.

RELIEZ VOUS-MÊME votre collection de SCIENCE ET VIE

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

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux 280 fr. Deux reliures (une année) franco recommandées 675 fr.
— franco recommandée 370 fr.

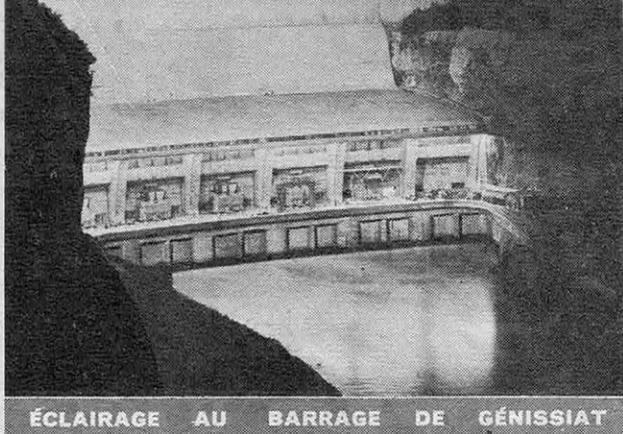
Demandez les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adresser le montant de la commande au C. C. postal 91.07 Paris.



NUMÉROS DISPONIBLES

1949 : 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387. à 60 fr. l'exemplaire	1950 : 394, 395 à 60 fr. l'exemplaire 396, 397, 398, 399. à 75 fr. —
1950 : 389, 390, 392, 393. — —	1951 : 400, 401, 402, 403, 404, 405. 406, 407 à 75 fr. —
Numéros hors série : { Aviation 1949 150 fr. » L'Astronomie 150 fr. » Médecine-Chirurgie 150 fr. »	L'Automobile et la Motocyclette 200 fr. » L'Age atomique 200 fr. » L'Habitation 200 fr. »
Aviation 1951 200 fr. »	

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



ÉCLAIRAGE AU BARRAGE DE GÉNISSIAT

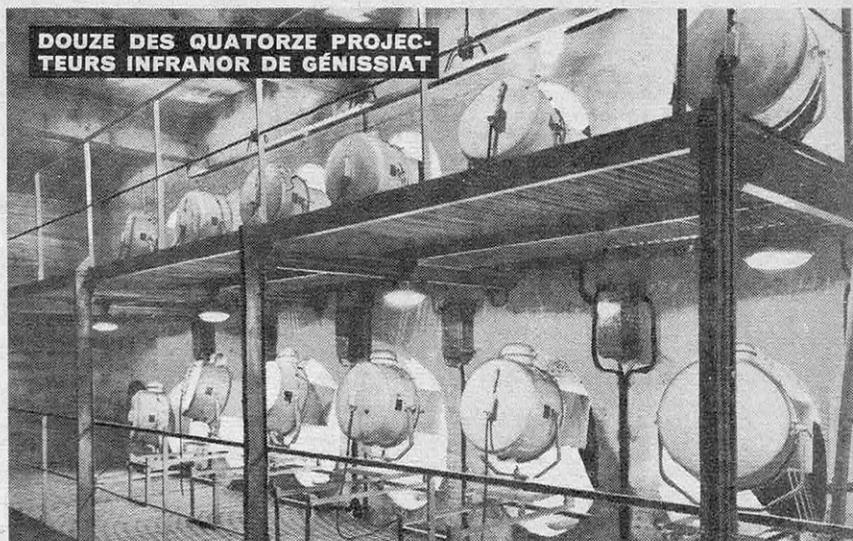


LE PARKING AU TERRAIN DU BOURGET

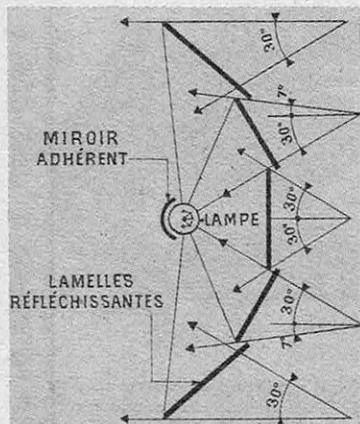
DE L'ILLUMINATION DÉCORATIVE A L'ÉCLAIRAGE UTILITAIRE

C'EST en 1937, à l'Exposition de Paris, que le *flood lighting*, ou éclairage des monuments par de puissants faisceaux lumineux, s'imposa, tant par les effets nouveaux qu'il permettait dans la mise en valeur de monuments se détachant sur un fond sombre que par la révélation de détails par un éclairage sous un angle inusité, la lumière venant d'en bas.

Tant que ces embrasements étaient réservés à des fêtes ou à des expositions, on ne se préoccupait pas trop de leur coût, mais, maintenant, on utilise le *flood lighting* pour les travaux de nuit, pour éclairer les terrains d'aviation et les ports, et on doit tenir compte du ren-



DOUZE DES QUATORZE PROJECTEURS INFRANOR DE GÉNISSIAT



● Schéma de principe d'une optique de projecteur d'ouverture 60 degrés

dement, qui varie selon les projecteurs.

De nouveaux appareils, récemment mis au point, se recommandent par leur maniabilité en même temps que par leur puissance utile (et par conséquent leur rendement).

Leurs projecteurs sont équipés d'une lampe à miroir métallique qui renvoie la lumière vers un deuxième miroir à lames réglables qui se trouve au fond du réflecteur. Ce dispositif, combiné à un cadre rectangulaire, également réglable, permet de projeter la lumière selon des angles déterminés en largeur et en hau-

teur et donne un faisceau rectangulaire plus rationnel que le faisceau circulaire habituel. De plus, ce faisceau bien réglé évite la dispersion de la lumière et n'éblouit pas. L'appareil peut être muni de sources lumineuses de 2 000 ou 3 000 W et, selon l'optique utilisée, donner les angles d'ouverture variant de $60^\circ \times 20^\circ$ à $25^\circ \times 5^\circ$.

Ainsi, une nouvelle forme d'illumination, créée dans un but purement esthétique et sans arrière-pensée utilitaire, aura engendré une nouvelle technique d'éclairage pratique qui rend déjà de grands services.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 6

MACHINES DE MOISSON, par G. Delalande. Moissonneuses-lieuses et moissonneuses-batteuses. Conduite. Entretien. Réparations. Prix de revient. 213 p. 16,5 x 25, 150 fig., 1951..... **530 »**

PLANTES GRASSES AUTRES QUE LES CACTÉES, par A. Bertrand. Les conditions de vie des plantes grasses dans la nature. Culture. Multiplication. Les ennemis des plantes grasses. Les familles de plantes grasses. 124 p. 13,5 x 18,5, 20 pl. en noir et coul., 1951..... **675 »**

POUR CULTIVER LES PLANTES EN POTS, par A. Petit. 204 p. 12 x 18, 3^e édit., 1951..... **290 »**

CHIMIE GÉNÉRALE, par L. Pauling. Introduction à la Chimie descriptive et à la Chimie théorique moderne. 592 p. 16 x 25, 127 fig., 1951, relié toile..... **2 600 »**

PHYSIQUE DE LA PLANÈTE MARS, par G. de Vaucouleurs. Introduction à l'Aréophysique. L'atmosphère martienne. La climatologie martienne. Les calottes polaires et l'eau sur Mars. La surface martienne. La constitution interne de Mars. 420 p. 14 x 19,5, 45 fig., 8 pl. hors-texte..... **825 »**

TOUT EN UN (Hachette). Encyclopédie illustrée des Connaissances humaines. Dictionnaire de la Langue française. L'Univers. Les Sciences. Dictionnaire d'Histoire. Dictionnaire de Géographie, de Médecine, de Cuisine, de Droit Usuel, de Médecine vétérinaire. 1 500 p. 13 x 20, 7 dictionnaires, 14 parties, 10 000 000 lettres, 1951, relié..... **800 »**

ATLAS REX, par J. Martin. Le monde entier sous la main. 180 cartes et figures. Tout ce qu'il faut savoir des Pays, des Puissances et des Richesses de la Terre. 20 000 noms. 71 p. 13 x 21,5, 1951, relié... **990 »**

LES NOMBRES ET LES ESPACES, par G. Verriest. Les nombres et les ensembles. Les espaces et les géométries. Les groupes. L'algèbre moderne. Les grandes étapes de la géométrie. 188 p. 11 x 16,5, 8 fig., 1951..... **200 »**

PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES SURFACES MÉTALLIQUES, par P. Tyvaert. Procédés non électrolytiques. Préparation de la surface métallique. L'émaillage. Revêtements métalliques. Procédés chimiques. 86 p. 21 x 27, 17 fig., 1951. **440 »**

LES TRUQUAGES AU CINÉMA, par M. Bessy. Le théâtre. L'écriture cinématographique. La technique optique. La technique du Laboratoire. Les effets. Le décor. Les films à trucs. 300 p. 16 x 20,5, 200 photos en hélio. 50 schémas tirés sur beau papier bouffant. Relié, fer or, sous jaquette deux coul., 1951. **1 470 »**

LA TECHNIQUE DU CAMERAMAN, par H. Fishman. Les films de 16 mm, 9,5 mm et 8 mm, muets et sonores. Les installations de cinéma d'amateur. Etude

de l'image. La prise de vue normale. Les prises de vues spéciales. Le montage. Le tirage. L'électricité et la salle de projection. La musique et l'image. Thèmes et conclusions. 440 p. 16 x 20,5, 400 photos et plus de 250 schémas. Relié, fer or, sous jaquette deux couleurs, 1951..... **2 500 »**

LA PHOTOGRAPHIE DE LA NOUVELLE ÉCOLE, par H. Windisch. Lumière et couleur. Filtres et écrans. Les quarante conseils pour la photo en petit format. Optique. Gradation. Développement. Agrandissement. Lumière artificielle. Renseignements. Erreurs et insuccès. Tables. 250 p. 16 x 20,5, 200 photos. 20 p. en 7 couleurs traitant de l'étude de la couleur (théorie et pratique). Relié, fer or, sous jaquette deux couleurs, 1951..... **1 550 »**

LES DIPTÈRES DE FRANCE, BELGIQUE, SUISSE, par E. Ségué. Tome I : Introduction et caractères généraux. Nématocères. Brachycères. Classement. 176 p. 13,5 x 18,5, 77 fig., 12 pl. en couleurs, 1951, cart..... **750 »**
Tome II : Développement et biologie. Brachycères. Siphonaptères. 185 p. 13,5 x 18,5, 81 fig., 12 pl. en couleurs, 1951, cart..... **750 »**

JUDO POUR CEINTURES NOIRES, par M. Feldenkrais. Le but du Judo. Les moyens propres du Judo. L'action unique. Pour quoi commencer et pourquoi? Principes du travail à terre. Exercices préparatoires au travail au sol. Tactique du travail à terre. Comment amener l'adversaire au sol. 226 p. 13,5 x 22, 300 fig., 1951..... **870 »**

L'AVENTURE SOUS-MARINE, par Ph. Diolé. Baptême de l'eau. La conquête des profondeurs. Rencontres. Grottes marines. Domestication. Noces. L'algue vierge. Sensibilité sous-marine. Musées sous la mer. Les étapes de la mer. 267 p. 14 x 19, 32 hors-texte en hélio, 1951..... **630 »**

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE et ses applications, par R. Aschen et J. Vivié. Principes fondamentaux d'emploi des tubes à vide et à gaz. Circuits constitutifs des montages électroniques. Applications industrielles et scientifiques de l'Électronique. Applications diverses. 350 p. 13,5 x 21, nomb. fig., 1951..... **1 680 »**

COURS DE TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE, par J. Rouvière, A. Blanchard et R. Saugrain. Tome II : Système R. 6. Le système R. 6 normal. Le système R. 6 à enregistreurs. 230 p. 16 x 25, 110 fig., 16 pl., 1951..... **1 400 »**

COURS DE TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE RURALE, par J. Dumas-Primbault et P. Pellé. A l'usage des contrôleurs des installations électromécaniques, des agents des installations et du personnel des P. T. T. 235 p. 16,5 x 25, 108 fig., 2^e édit., 1947 et un atlas de 116 fig. et tableaux, 3^e édit., 1951..... **997 »**

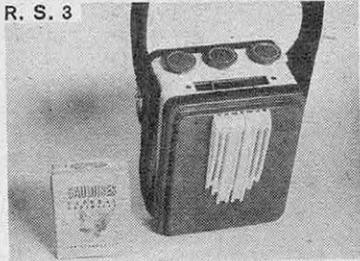
Ajoutez 10 % du montant total de votre commande pour frais d'expédition.
C. C. P. Paris 4192-26. - Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

**LE COMPLÉMENT 1951 DE NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL EST PARU :
500 OUVRAGES NOUVEAUX**

Le catalogue général et son complément, franco : 100 » Le complément 1951, seul, franco : 25 »

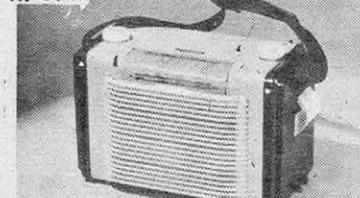
COLONIAUX
AUTOMOBILISTES

R. S. 3



Ce récepteur de poche super-miniature fonctionne sans antenne, sans prise de courant grâce à une batterie de piles de poche interchangeable. Super-hétérodyne 4 lampes, 3 gammes: OC-PO-GO. 1 700 gr. 17 600 fr.

R. C. 1.



Poste portatif spécialement conçu pour les colonies, fonctionnant indifféremment sur piles ou sur le courant du secteur, possède 4 gammes dont 3 bandes d'ondes courtes étalées.

Coffret métallique 21 x 13 x 10 tropical. Prix..... 31 600 fr.

R. C. 2. Même modèle en 3 gammes. Non tropicalisé. Prix 23 600 fr.

PHONO PICK-UP
ÉLECTRIQUE « EV 51 »

Présenté en mallette portative l'EV 51 comprend :

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

Fonctionne sur secteur alternatif 110 ou 220 volts.

E. V.
51 bis.



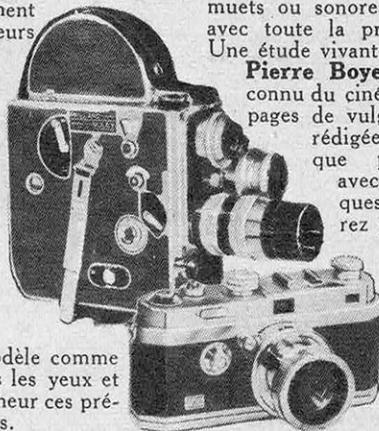
Il est équipé du nouveau moteur 3 vitesses 33, 45, 78 pour micro-sillons. Catalogue complet contre 30 francs.

Expédition France et Colonies.
S. A. PYPYRUS RADIO,
25, bd Voltaire, Paris (XI^e). Roq. 53-31.

COMMENT CHOISIR
VOTRE APPAREIL PHOTO...

Tous les jours, devant le courrier que nos correspondants nous adressent de tous les points du monde, nous prenons conscience de l'hésitation de tous les amateurs photographes sur le point de choisir leur équipement. Leurs questions sont toujours les mêmes : « QUEL EST LE MEILLEUR FORMAT ? A QUOI RECONNAITRE UN BON APPAREIL PHOTO ? »

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer, sur ce sujet, une documentation sérieuse, claire et facile à lire. Nous y avons étudié, pour vous aider à trancher votre indécision, les 33 meilleurs appareils actuellement livrables. Toutes leurs caractéristiques sont condensées, pour chacun d'eux, en 49 points qui permettent, grâce à des tableaux synoptiques fort bien réalisés, de les connaître dans leurs moindres détails et de les comparer sans erreur. Une bonne photographie vous montre chaque modèle comme si vous l'aviez sous les yeux et complète avec bonheur ces précieuses informations.



Pour la photo comme pour le cinéma, les prix actuels de chaque article sont consignés sur un tarif très complet. Il est exposé les modalités de VENTE A CREDIT dont vous pouvez bénéficier, que vous soyez en France ou aux Colonies, quelle que soit votre position sociale ! Il est indiqué comment il est possible d'acquiescer un équipement A L'ESSAI !

Vous pouvez, dès aujourd'hui, demander qu'il vous soit réservé un exemplaire de cette documentation présentée, pour la photographie, sous le titre de : « COMMENT CHOISIR VOTRE APPAREIL PHOTO... » et, pour le cinéma, sous le titre de : « RÉALISEZ VOTRE RÊVE... FAITES DU CINÉMA !... » Pour le recevoir chez vous, sans aucun frais, il vous suffit simplement de découper (ou recopier) le COUPON GRATUIT ci-dessous et de l'adresser (en vous recommandant de cette Revue) au STUDIO WAGRAM A PARIS.

COUPON GRATUIT

Prière de m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part : « Comment choisir votre appareil photo... » « Réalisez votre rêve... Faites du cinéma... » (1)

Voici mon nom :

Mon adresse :

STUDIO WAGRAM

15 A, rue du Colonel-Moll, Paris-17^e.
Dpt SV 9-51.

(1) Rayer le titre de la brochure qui ne vous intéresse pas.

S T U D I O W A G R A M

RÉALISEZ VOTRE RÊVE...
FAITES DU CINÉMA !

Vous êtes probablement arrivé au point de vous dire : « Vais-je aussi faire du cinéma ? »

S'il en est ainsi, vous allez — comme en photo — vous demander : « QUEL EST LE MEILLEUR FORMAT ?... QUEL EST LE MEILLEUR MATÉRIEL ? » Là aussi, vous devrez, avant tout, vous documenter soigneusement. Pour vous aider, une brochure très bien faite, illustrée avec goût, et intitulée : « Réalisez votre rêve... Faites du cinéma ! » a été éditée à votre intention. Les 14 meilleures caméras de 8, 9, 5 et 16 millimètres, les 22 projecteurs les plus recommandables — muets ou sonores — y sont décrits avec toute la précision souhaitable. Une étude vivante due à la plume de

Pierre Boyer, le pionnier bien connu du cinéma d'amateurs, des pages de vulgarisation technique rédigées aussi clairement que possible répondent avec autorité à toutes les questions que vous n'aurez pas manqué de vous poser !... Que filmer ?... Quel budget consacrer ?... Le prix de revient d'un film ?... Le cinéma en couleurs ?... L'explication des termes techniques ? etc.

SURPUISSANCE...

... MAIS AUSSI SÉCURITÉ



L'automobiliste 1951 exige :

Un moteur à haut rendement, donc à taux de compression élevé nécessitant une grande puissance pour le faire démarrer.

Un confort plus grand. — La voiture moderne possède une véritable centrale électrique devant alimenter en toute sécurité le delco, les phares, les indicateurs de direction, parfois le chauffage et la T. S. F. L'énergie que doit fournir l'accumulateur doit donc être donnée en surpuissance, mais aussi en toute sécurité.

La plus vieille maison d'accumulateurs s'appuyant sur une expérience de plus d'un demi-siècle a mis au point de nouvelles séries répondant à ces besoins et possédant les avantages suivants :

Plaques hautes et épaisses, d'où augmentation de la nervosité et de la capacité, donc facilité de démarrage et robustesse.

Bornes anti-sels, supprimant toute sulfatation des bornes.

Bouchons paracid en styrolène, supprimant toute projection d'acide.

Circulation activée du liquide diminuant l'échauffement de la batterie, donc l'évaporation du liquide, et empêchant la sulfatation des plaques.

T E M

CERTITUDE DE LA QUALITÉ

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.



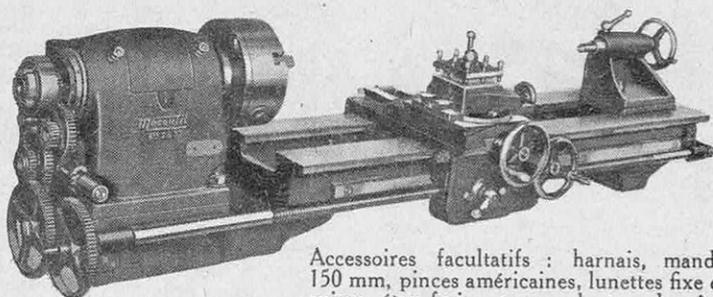
Présentation plus moderne, quatre fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'industrie.

MACHINES DUBUIT

58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

PETIT TOUR D'ÉTABLI DE PRÉCISION

120×800 mm, rompu 200×125 mm, livré avec ou sans dispositif de chariotage automatique et de filetage.



Accessoires facultatifs : harnais, mandrin 150 mm, pinces américaines, lunettes fixe et à suivre, étai fraiseur, reproducteur de cônes.

"MESOUTIL"

3, rue d'Édimbourg, PARIS (8^e).

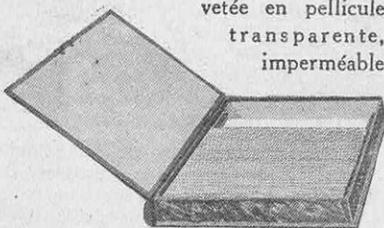
Tél. : LAB. 77-28.

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24 × 36



que vous placerez sous PROTECT VISIBLE FLAMBO, pochette brevetée en pellicule transparente, imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous PROTECT VISIBLE FLAMBO, en classement suspendu dans la boîte-livre FLAMBO. Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à FLAMBO, 51 bis, avenue de la République, Paris (XI^e). OBE. 35-39.

Innovation en radio :

COMBINÉ
RADIO - PHONO
avec alimentation
MIXTE

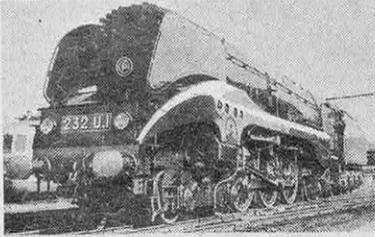
Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrifié ou non. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur, piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à CRÉDIT



Union Française : livraison rapide avec facilités de paiement. — Métropole : A PARTIR DE 1 000 fr. à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT. TÉLÉSON-RADIO — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

VOUS VOULEZ UN VRAI TRAIN
comme ci-dessous :



COMMANDEZ-LE TOUT DE
SUITE A LA SOURCE
DES INVENTIONS

la plus importante et la plus ancienne
maison de Modèles Réduits et de
JOUETS SCIENTIFIQUES

56, bd de Strasbourg, PARIS (X^e)
LES TRAINS « O »

Jouets Scientifiques

TRAIN mécanique de qualité « Horn-
by » complet, depuis..... 2 140 f.
TRAIN électrique forme PO, marche
avant et arrière automatique, complet,
depuis..... 6 520 f.
TRAIN de luxe électrique, composé de
la superbe loco CC à 2 moteurs, marche
AV et AR automatique, 2 wagons
voyageur, longueur du train : 1 m,
longueur du circuit de rails : 5,50 m,
livré complet avec transfos. 30 000 f.

LES TRAINS « HO »

de vraies maquettes.

TRAIN JEP, loco forme vapeur,
2 wagons voyageurs ; complet. 17 950 f.
TRAIN « Source HO n° 4 », loco PO
2.C.2, 4 wagons marchandises VB,
rails VB, transfos, marche AV et AR
automatique, complet.... 24 000 f.
TRAIN « Source HO n° 5 », loco
vapeur super détails 2.3.1, 3 wagons
voyageurs, rails VB, transfos, marche
AV et AR automatique, complet.
Prix..... 27 500 f.

MECCANO

N° 7, boîte importante 5 995 f.
N° 5, boîte moyenne..... 3 060 f.
N° 3, boîte de début..... 1 485 f.
et toutes les boîtes de complément.

MULTIMOTEUR

Construisez tous moteurs électriques,
manipulateurs, relais, sonnettes, boîte
n° 028, 707 pièces..... 5 060 f.
Pièces détachées en stock.

NAVIG

Boîte de construction facile, maquettes
navigantes.

Chalutier « LE MARSOUIN », long.
0,86 m..... 2 115 f.
Vedette Américaine « HARCO »,
long. 1 m..... 1 600 f.

Maquettes d'expositions.

CHEBEC, fin voilier 3 mâts, gréé à la
latine, long. 0,67 m..... 2 250 f.
SANTA MARIA, longueur 0,75 m.
Prix..... 2 100 f.

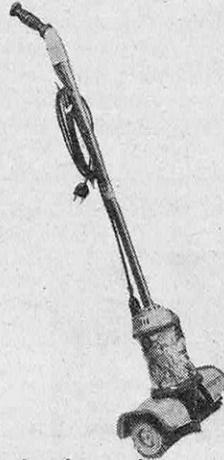
OUVERT même le Lundi.

EXPÉDITIONS

frais de port et d'emballage en plus.
DOCUMENTATION GÉNÉRALE
500 PHOTOS, 84 Pages, contre 100 f.

CONFORT — ÉCONOMIE — HYGIÈNE

La cirreuse
CONORD,
grâce à son
triple jeu de
brosses
(paille de fer,
carborun-
dum et soie),
décape tous
les parquets
(quelle que
soit la nature
du bois) et le
lustre sans
effort.



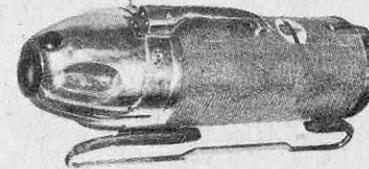
L'aspirateur
CONORD
S. 4, cons-
truit d'après

les conceptions les plus modernes, est
muni de perfectionnements ayant fait
l'objet du dépôt de nombreux brevets.
Absolument silencieux grâce à son
moteur flottant parfaitement suspendu
et à son parfait équilibrage. Le S. 4
est à la fois aspirateur complet, souf-
fleur, démiter et assainisseur, son
moteur comporte deux vitesses per-
mettant de régler l'aspiration :

1° Soit sur la vitesse n° 1 quand il
s'agit du nettoyage des objets fragiles.

2° Soit sur la vitesse n° 2 quand il
s'agit du nettoyage courant de l'appar-
tement.

L'aspirateur CONORD V. 4 per-
pétue la tradition du S. 4, dont les qua-
lités se sont imposées aux maîtres de
de maison.



Le V. 4 est d'une conception toute
moderne, d'une ligne dépouillée et
sobre, il concrétise le goût actuel et les
aspirations du « demi-siècle »

CARACTÉRISTIQUES. — Son
moteur robuste et puissant est du type
universel. Il fonctionne sur courant
alternatif ou continu en 110, 125 ou
220 volts.

Le corps de l'appareil est en tôle
d'acier, recouvert d'un luxueux revê-
tement, extrêmement solide et de
couleur sobre.

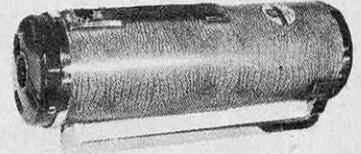
La poignée caoutchoutée à ressorts,
glissant parfaitement dans ses supports
de métal chromé.

Interrupteur au pied permettant la
mise en marche ou l'arrêt de l'appareil
sans aucune fatigue.

Skis spécialement étudiés pour per-
mettre un glissement facile sur les
tapis.

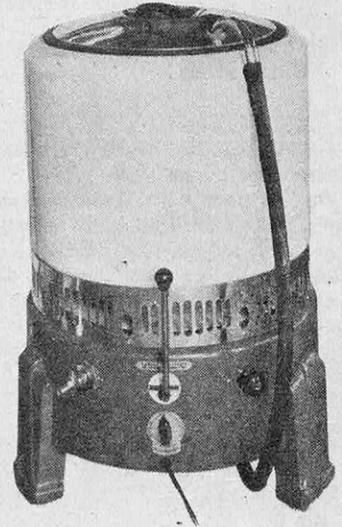
Le V. 4 est également, comme le
S. 4 souffleur, démiter et assainis-
seur.

La machine à laver type L 6 B fait
bouillir, lave, rince et essore 6 kilos de



linge sec, grâce à un agitateur créant
un remous continu de l'eau, un
brassage constant du linge ; un panier
essoreur assurant automatiquement
l'essorage du linge par force centri-
fuge, sans aucune trépidation. Cuve
inoxydable. Cette machine fonctionne
à l'électricité, au gaz de ville ou au
butane.

La machine à laver type L 2 C est de
même conception, mais d'un encom-



brement réduit et ne contenant que
3 kilos de linge sec.

Pour tous renseignements et démon-
strations, s'adresser à notre magasin
d'exposition : Société CONORD,
55, boulevard Maiesherbes, PARIS,
ou à nos succursales :

LYON : 10-12, rue Alphonse-
Fochier (place Bellecour) ;

BORDEAUX : 29, rue Lafaurie-de-

Monbadon ;
STRASBOURG : 4, rue Georges-
Wodli ;

LILLE : 74, rue Esquermoise ;

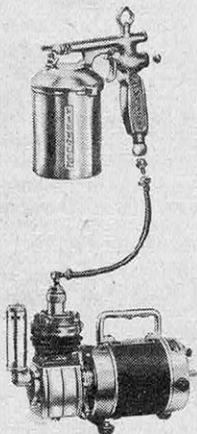
TOURS : 23, rue Origet.

Catalogue gratuit sur demande.

" ADDIATOR "

Pour 2.800 fr. et garantie 3 ans, la machine à calculer " ADDIATOR " rendra les mêmes services, assurera la même sécurité de fonctionnement qu'une grosse machine d'un prix prohibitif. Machine simple et sûre, " ADDIATOR " effectue les 4 opérations et permet de faire avec rapidité les calculs les plus importants. Demandez la notice technique T 1 à l'usine, 114, rue Malbec, Bordeaux.

PISTOLUX UNIVERSEL



PISTOLUX présente son PISTOLET N° 4 MIXTE qui fonctionne sur toutes sources d'air : compresseurs, gonfleurs, bouteilles ou réservoirs d'air, roue de secours de voiture, aspirateurs ménagers, etc. : 1950 fr. (Disponible.)

Buse spéciale jet plat : 350 fr.

PISTOLUX fabrique également un COMPRESSEUR UNIVERSEL fonctionnant sur courant lumière 110/125 ou 220 volts permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kilos et étudié spécialement pour l'utilisation des PISTOLUX : 22 500 fr. (accessoires compris, disponible, garanti un an). Il existe 5 autres modèles de pistolets fonctionnant sur poires, pompes à vélo ou d'auto, etc., à partir de 320 fr.

Renseignements et documentation : Ets CROMECLAIR PISTOLUX, 16, rue Clovis-Hugues, PARIS (19^e). Tél. : Bot. 40-66.

SALON DE L'AUTOMOBILE
Stand 30 Galerie A

BRICOLEURS

Faites vous mêmes meubles et jouets, grâce aux plans pratiques.

HUCHER, 43, r. des Grandes-Écoles, ABBEVILLE (Somme).

Documentation contre 2 timbres de 15 frs.

CONTROLEC : LE PRÉCIEUX DÉTECTEUR DE PANNES



La panne détectée, moteur ARRETE, au moindre incident de route !... Avec ce détecteur de pannes pratique, qui réalise 14 contrôles, moteur en marche ou arrêté : Bobine, vis, condensateur, rotor, distributeur, fils, bougies. Il contrôle la consommation d'essence de chaque cylindre, etc... Sécurité de route ! Livré av. notice d'emploi illustrée à la portée de tous : 1 550 fr. fco. Ou envoi c. rembt France (et Union Française par avion). Brevets Controlec, 39, r. Arbalète, Paris. C. C. P. 7482-06.

WATERPROOF STAINLESS



Ses avantages :

INDIQUE LE JOUR DU MOIS.

Insensible aux chocs. Étanche. Tropicale. 15 rubis. Ancre. Cadran lumineux.

Nous garantissons par certificat la précision de marche de nos montres.

Modèle acier chromé 6 180 fr.

Modèle plaqué or, 18 car. . . 7 280 —

Modèle dame 7 460 —

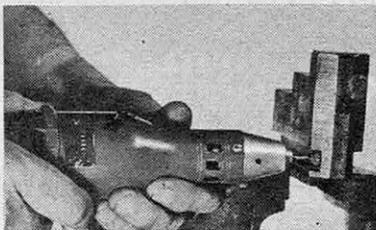
Envoi assuré contre remboursement.

ROYAL-FRANCE SV

103, rue Lafayette, Paris.

L'OUTIL UNIVERSEL QUE VOUS ATTENDIEZ

La Meuleuse électrique Rotofield apporte à tous de nouvelles possibilités. A la fois meuleuse, fraiseuse, perceuse, polisseuse, etc., elle permet d'enlever de la matière quelconque à un emplacement quelconque dans un temps très réduit et à prix de revient extrêmement bas.



Retouche d'une pièce trempée.

Longueur : 175 mm.

Poids de l'appareil : 520 g.

Vitesse approximative : 20 000 t/mn.

Consommation : 70 watts.

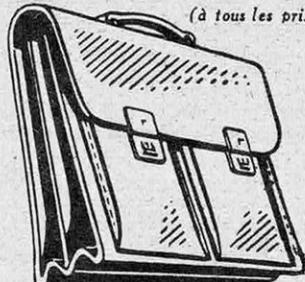
Antiparasité.

Documentation gratuite à tout lecteur de cette revue.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry, PARIS (10^e). Tél. : Botz. 26-54.
Pour la BELGIQUE : MACBEL, 24, place Louis-Morichar, Bruxelles.

Le plus grand spécialiste de SERVIETTES EN CUIR

(à tous les prix)



Pièces spéciales sur commande.

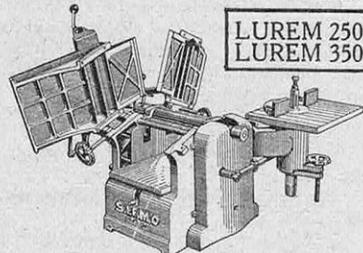
RIVOLL-VOYAGE, 4, boul. Sébastopol, PARIS. Il sera consenti 5% d'escompte à toutes personnes se recommandant du Journal.

Catalogue sur demande.

La combinée

UN ATELIER SUR VOTRE ÉTABLI !

Le tour



LUREM 250
LUREM 350

" LUREM 250 et 350 ".

La SEULE machine d'établi dont tous les éléments sont indépendants et à commande individuelle.

Nos prix à la portée de TOUS s'échelonnent de 68 500 à 155 000 fr.

COMBINÉE de 250... 115 000 fr.

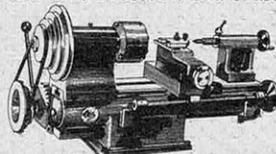
COMBINÉE de 350... 155 000 fr.

Dégauchisseuse d'établi à partir de 32 500 fr.

Documentation SV contre 20 fr. en timbres.

PRÉCISION-BANC GRATTE

Haut. de pointes : 105. Entre pointes 250. 4 vitesses : 320-670, 1 200-2 100 tours-mn. Moteur 1 400 tours-minute.



TEA

Démonstration 9 à 12 h., 14 à 19 h.

Brevetée S. G. D. G. - Marque déposée.

S. I. F. M. O., constructeur, 39, r. Fontaine-au-Roi, Paris-11^e. OBE. 38-69. Métro : République-Concourt-Parmentier.

LA SOCIÉTÉ C. P. L. M.

Spécialisée dans la fabrication des blocs réfrigérateurs à absorption vous présente ses nouvelles créations :

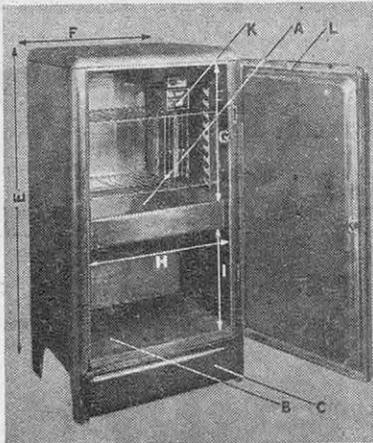
DES BLOCS REFRIGERATEURS A ABSORPTION absolument hermétiques et de grandes capacités :

- Type 125 litres..... 49 500 fr.
- Type 85 litres..... 40 900 —
- Type 60 litres..... 37 000 —

livrés avec tous accessoires et thermostat. Alimentation par électricité (gaz de ville, gaz butane, pétrole sur demande).

UNE BOITE A FROID. D'un faible encombrement et de présentation rustique en bois verni, pouvant être assortie à l'une des pièces d'un appartement. Evaporateur, bac à glace de 6 glaçons. Sa disposition intérieure permet le logement des bouteilles en plus des aliments.

- Type Standard..... 29 000 fr.



UN FRIGIDAIRE DE LUXE.

Entièrement en tôle émaillée au four, cette fabrication ne comprend aucun matériau susceptible de se désagréger et est par conséquent particulièrement recommandée pour les colonies.

- Type 65 litres avec thermostat
- Prix..... 70 000 fr.

UNE ARMOIRE FRIGORIFIQUE

équipée en duralumin, isolée en laine de verre, à 2 capacités. Cette armoire peut être utilisée en duralumin telle quelle, facile à entretenir ou bien peinte ou laquée au four (sur demande). Un compartiment froid, un compartiment frais.

- Type 85/144 litres... 71 000 fr.

TYPES COLONIAUX. Bloc réfrigérateur : Prix exportation :

- 45/ 60 litres..... 33 300 fr.
- 60/ 80 —..... 36 800 —
- 90/120 —..... 45 000 —

Supplément pour alimentation au pétrole : 8 500 fr.

Expéditions : France et colonies. Port et emballage en sus. C. P. L. M., 188, rue d'Alésia, Paris (XIV^e). Tél. LEC 80-52.

G. M. G. PHOTO-CINÉ

3, rue de Metz, Paris (10^e)

SECURITE. — Nous ne vendons pas n'importe quoi et les appareils que nous vous proposons ont été sélectionnés parmi les meilleures productions mondiales. Notre documentation est à votre disposition.

TRANQUILLITE. — Tous nos appareils, neufs ou d'occasion, sont garantis un an. Une carte de garantie descriptive accompagne d'ailleurs chaque envoi.

RAPIDITE. — Nos expéditions se font par retour du courrier, franco d'emballage, de port et d'assurance après règlement ou contre remboursement (frais de port à votre charge). Expéditions par avion sur demande (Indochine et Madagascar, surtaxe 2 000 fr par kg environ ; Secteurs postaux 1 000 fr.)

AVANTAGES. — Sur certains appareils, nous pouvons consentir des conditions spéciales pour les clients de l'Etranger et des Colonies.



KODAK RETINETTE.

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



SUPER KINAX III.

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

FOCA UNIVERSEL.

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



TELEROY.

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



REX REFLEX B. 1.

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

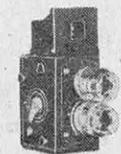


TELKA III.

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

REX REFLEX B. 2.

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



VOIGTLANDER-SUPER BESSA II.

Appareil pliant. Télémètre couplé. Déclencheur sur le boîtier. Obturateur COMPUR RAPID 1 sec. à 1/400. Prise synchro-flash. Retardement. Objectif Color Heliar 3,5 traité..... 53 000 fr. Sac « Tout Prêt » 2 541 fr.



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

NOS OCCASIONS. — Nous reprenons annuellement des centaines d'occasions que nous revendons après vérification. Celles-ci sont classées par listes. Demandez-nous celles qui vous intéressent. En achetant une occasion G. M. G. garantie, vous économiserez de 20 à 50 p. 100....

NOS ECHANGES. — Spécialistes de l'échange, la reprise de votre appareil, venant en déduction de votre achat, réduira d'autant votre dépense.

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 SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE N'A AUCUNE SUCCURSALE

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 cousins 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).

AGRANDISSEZ VOUS-MÊMES VOS PHOTOS

Mais avec un des modèles de la nouvelle série d'agrandisseurs LYNXA « S ».

Modèle Micron S av. Topaz 3,5-24 x 36 en 18x24: 11 000 fr.
Modèle I-S, 24x36 en 30 x 40 av. Topaz 3,5 : 13 200 fr.
Modèle II-S, 6 x 6 ou 6x9 en 30x40 av. Topaz 4,5 : complet : 16 100 fr.



Précision et présentation impeccables.
Documentation franco : LYNXA, 69, rue Froidevaux, Paris (14^e).

ORIGINAL NOUVEAU ARTISTIQUE



Pour vos cadeaux de fin d'année, offrez un Briquet électrique « ROLUX ».

Sur un Cosy, un Bureau, c'est la flamme à portée de votre main. Plus de fil encombrant... 2 piles dans le socle, un tube allumeur portant une mèche, un peu d'essence, un simple contact... la flamme apparaît.

Assortiment complet. Choix infini. Demandez notre catalogue.

R. M. LANGLAIS,

34, r. de la Croix-Nivert, PARIS-XV^e.



GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

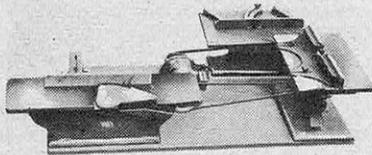
LES MACHINES "AHOR" SONT

BIEN MEILLEURES QUE LES PLUS CHÈRES...

BIEN MOINS CHÈRES QUE LES MEILLEURES...

et **LES SEULES** capables d'aussi belles performances à de si grandes vitesses et bénéficiant d'une **GARANTIE ILLIMITÉE** appuyée par 20 000 machines en service et 1 500 lettres de clients enthousiastes...

Un avis autorisé : La COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE, société au capital de 4 200 millions, succursale de Nantes, 4, rue Linné, nous écrit ce qui suit en date du 5 juin : « A la suite de notre passage à la Foire d'Angers, nous avons pu comparer vos machines avec celles de la concurrence, et nous vous passons, à titre d'essai, commande de quelques machines suivant bon ci-joint. » Cet avis vient s'ajouter à ceux de très nombreux ingénieurs et techniciens ayant précédé les commandes de certains services de la S. N. C. F., de l'Electricité de France, du Ministère des Travaux Publics, de l'Armée, des Houillères, du Commissariat à l'Energie Atomique, de nombreuses Universités, etc... Nous y ajouterons que nous sommes les seuls producteurs européens de petites machines d'établi vendant en Angleterre et surtout aux U. S. A.



Pour 34 000 fr. ce Bloc de SCIE CIRCULAIRE, DEGAU DE 150 et TOUPIE avec un moteur 1/2 CV, vous apporte les avantages des machines séparées et combinées.

Pour 46 000 fr., un SUPER-BLOC vous apporte, outre ces trois machines, l'utilisation en

FLEXIBLE, MORTAISEUSE, PONCEUSE à DISQUE, AFFUTEUSE, soit 7 utilisations principales, sans compter les utilisations accessoires.

14 MODELES EXCEPTIONNELS

Scie circulaire	4 000 fr.	Toupie	7 800 fr.
Dégau 150.....	9 300 —	Tour à bois	4 300 —
— 230	13 150 —	Etc...	

Pour 60 fr. (franco 80 fr. en timbres ou mandat), les 100 pages du fameux livre « **LES MACHINES A BOIS D'ETABLIS** » vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonnez pas.

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances, fco contre 20 fr. timbres à :

SEMIS (Machines AHOR), 25 bis, r. Emile-Duclaux, SURESNES (Seine).

DEVENEZ DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, DÉCORATEUR OU ILLUSTRATEUR

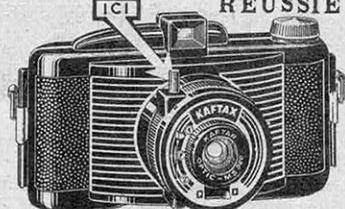


Un dessin d'affiche vaut environ 30 000 fr., un dessin de mode pour couverture de revue vaut de 15 à 25 000 fr., un panneau décoratif moyen vaut de 50 à 150 000 fr., l'illustration d'un livre varie de 10 à 40 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est que vous avez des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin. Chez vous, au plus bas prix, suivez les cours par correspondance d'une grande école spécialisée. Par la suite vous porterez le titre d'ancien élève d'une école réputée. Demandez d'urgence l'album gratuit de

L'ACADÉMIE DES ARTS MODERNES
Directeur L. K. DERRYX.
École Supérieure de Métiers d'Art, agréée par l'Etat,
66, rue de la Pompe, PARIS (16^e).
Cours sur place et par correspondance.

APPUYEZ ICI UNE PHOTO RÉUSSIE



Des photos impeccables sans aucune expérience avec :

KAFTAX 6 x 9. Prix : 1690 fr. OPTIQUE calculé scientifiquement ● 2 Diaphragmes ● ECRAN coloré incorporé dans l'appareil ● Boîtier blindage métallique.

En vente chez tous les revendeurs photographes. Demandez la notice gratuite N° 22, aux **Ets KAFTA**, 74, rue de la Fédération, Paris (15°).

GRATUIT

Véritable capital, un exposé complet de 120 pages, plein d'idées nouvelles et originales sur les secrets des affaires (persuasion, personnalité, publicité, psychologie commerciale, etc.), vous est offert gratuitement sans engagement, à titre publicitaire. Pour bénéficier de cette offre exceptionnelle qui sera pour vous une révélation qui sera pour vous une révélation, écrivez simplement à l'École Polytechnique de Vente, Serv. 418, 24, rue Feydeau, PARIS (2°).

CLIMATISATION

Embellez et modernisez vos ateliers par la pose d'un plafond **VITREX**.

Vous doublerez, de ce fait, le rendement de votre installation de chauffage et vous réaliserez à très bon compte une climatisation hiver comme été.



Il en résultera pour vous une importante économie de combustible qui vous permettra d'amortir dans un minimum de temps les frais d'installation.

Demandez la documentation S. V. 55 à **VITREX**, 27, rue Drouot, Paris, qui installe dans toute la France.

UN OUTIL INDISPENSABLE : LA PINCE A SOUDER "ARO"

On sait que la soudure par point a l'avantage incontestable sur la soudure autogène d'éviter la déformation des tôles minces par la chaleur.

La pince **ARO** est construite pour la soudure des métaux ferreux. Elle permet la soudure des métaux cuivreux de faible épaisseur sur des tôles d'acier.

Elle a été créée pour équiper les ateliers de réparations et d'entretien d'appareils très maniables, de poids réduit, à des prix modérés.

Les fabrications de série s'y intéressent pour pointer des ensembles avant soudure autogène ou avant soudure par points sur machines fixes, pour ajouter des accessoires à des ensembles terminés, etc...

La pince **ARO**, de conception

entièrement nouvelle, possède sur certains modèles étrangers les avantages d'une capacité de soudure et d'une pression plus élevées.

Les transformateurs étuvés à 120° ne craignent ni l'humidité, ni le risque de détérioration à température élevée (70°).

Elle permet l'exécution de 200 points en série.

Dimensions : largeur, 105 ; hauteur, 175 ; longueur, 300.

Poids : 10 kg.

Pression : 80 kg.

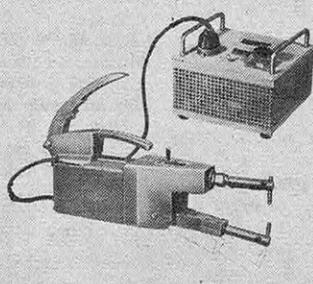
Capacité tôle acier : 2 + 2 mm.

Fonctionne sur installations biphasées.

SOUDEUSES ARO

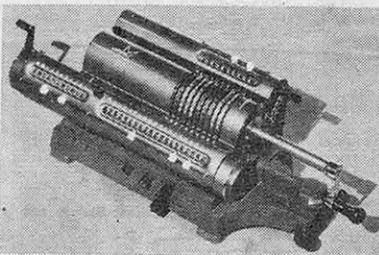
7, rue de Béarn, PARIS (3°).

Tél. : ARC. 77-73.



MACHINES DE BUREAU

ANTARES. — S'il existe différents types de machines à calculer, la machine à curseurs est incontestablement celle qui rencontre la plus grande



faueur des usagers. Ceci pour plusieurs raisons : 1° prix très abordable compte tenu des autres types de machines ; 2° facilité extrême de maniement permettant, en quelques instants, la mise au courant de n'importe quel employé ; 3° encombrement et poids très minimes.

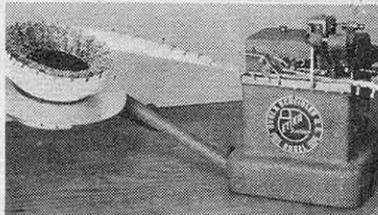
L'« Antares » est précisément une machine à calculer à curseurs. Construite entièrement bronze et acier, possède divers dispositifs de sécurité et de facilité d'emploi. Livrée en 5 modèles différents permettant de répondre à tous les besoins.

INVICTA. — Petite machine à écrire portable. Entièrement métallique, elle offre, outre une très élégante présentation, une beauté d'écriture remarquable, silencieuse, son poids avec coffret est de 5 kg 200. Sa construction robuste permet de taper 4 à 5 doubles. Clavier universel. Caractères pica ou élite à la demande. Livrable immédiatement en toutes teintes.

STIATTI. — Dans les machines purement additionneuses, la Stiatti

offre des avantages appréciables : 1° prix imbattable ; 2° capacité de 99 999 999,99 ; 3° bande imprimante ; 4° touches de : sous-total, report, répétition, non-addition, correction, grand total. Cette dernière touche placée sur la manivelle permet, chaque fois que l'on sort un total, de gagner 2 battements, ce qui est très appréciable dans le cas de nombreuses petites additions. La Stiatti est une additionneuse à clavier complet !

ETIKA. — Petite machine de fabrication suisse, permet d'imprimer immédiatement et rapidement à peu près toutes les sortes d'étiquettes. L'intérêt du commerçant est de mettre en vente les marchandises dès leur réception. Cela devient possible avec l'Etika qui



fournit du véritable travail d'impression. Autres avantages : inutilité de stocker des étiquettes ; aucune perte, les étiquettes étant établies pour un nombre exact désiré ; quels que soient les changements de prix, les étiquettes sont toujours à jour.

Les Etablissements Maillet, 6, rue Saint-Florentin, Paris.

Tél. : Ope. 65-22,

agents généraux de ces machines, les exposent en leur salle de démonstration et fournissent tous renseignements à la demande.

MOTO-TOOL

(Fabrication américaine).



Le **Moto-Tool** N°2, fabriqué par la Dremel Mfg Co (U.S.A.), devrait se trouver dans tout atelier, à chaque poste d'ajusteur, d'outilleur, de réparateur, de metteur au point-régler, dans tout laboratoire, toute école et même dans tout foyer.

Il permet de **fraisier, percer, rectifier, meuler, polir, marquer, effacer, brosser**, etc. C'est l'outil électrique universel, idéal pour exécuter rapidement et sans fatigue d'innombrables petits travaux.

Il est normalement fourni pour **110 volts, tous courants**. Soigneusement antiparasité, il ne trouble aucunement la bonne réception des

émissions radiophoniques.



Prix du coffret complet. 14 500 fr. (20 accessoires)

Prix sans coffret ni accessoires. Taxes comprises. 10 300 fr.

Ce **Moto-Tool**, nu ou en **écrit bois verni**, avec **jeu d'outils assortis, d'origine**, est disponible chez :

SOFIDE (S. A.)

Importateurs - Distributeurs exclusifs.
56, Faubourg St-Honoré, Paris-8^e.
Tél. : ANjou 15-76.

UNE SITUATION BRILLANTE A VOTRE PORTÉE



Dans cinq mois vous gagnerez de 22 à 35 000 fr. comme **COMPTABLE** ou **SECRETAIRE DE DIRECTION**. En voulez-vous la preuve? Demandez dès aujourd'hui, sans engagement pour vous, à l'**ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à LONS-LE-SAUNIER (Jura) le guide illustré gratuit N° 126 contenant tous renseignements sur sa nouvelle méthode de formation professionnelle accélérée.

Toutes les semaines, liste renouvelée des situations vacantes; Paris, Province, Colonie, offerte avec chaque guide.

SAVEZ-VOUS...

... Que l'énergie solaire attribuée à la Terre provient de la destruction de 2 kgs d'hydrogène par seconde?

... Qu'une température de 20 millions de degrés est nécessaire pour faire exploser la bombe à hydrogène?

... Que les sous-produits radio-actifs livrés aux hôpitaux sauveront plus de vies que les bombes ne peuvent en détruire?

... Que le premier sous-marin à moteur atomique peut être lancé d'ici deux ans?

Ces faits et d'autres aussi passionnants vous seront expliqués dans le livre de GERALD WENDT :

L'ÉNERGIE ATOMIQUE
et la
BOMBE A HYDROGÈNE
JULLIARD, ED.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE
84, rue de Grenelle, PARIS (7^e), prépare aux carrières de : Laboratoires Spécialisés, Chimistes, Biochimistes, Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir.
Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

A partir de novembre 1951, création d'une section de PHYTOLOGIE.

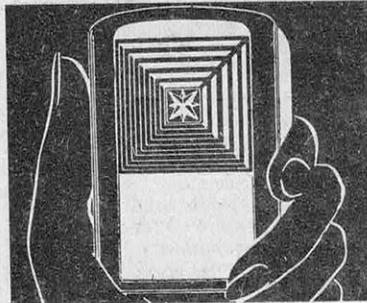
Pour tous renseignements relatifs à cette section, s'adresser
123, rue de Lille, PARIS (7^e).

Tél. : Invalides 64-92.

SOURDS

LES LENTILLES AUDITIVES

dernier mot de la Technique prothétique américaine, aideront vos oreilles



comme les verres optiques aident les yeux. Venez en faire l'essai et demandez la Brochure gratuite.

ACOUSTICON

78, Champs-Élysées (8^e). Ely. 70-17.

Agences officielles Acousticon :

ALGER : 5, rue Bab-el-Oued.

BORDEAUX : 8, rue Ste-Catherine.

CAEN : Place Malherbe.

DIJON : 7, rue Michelet.

LILLE : 50, rue Nationale.

LYON : 12, rue des Trois-Rois.

NANTES : Place Royale.

SAISON : 86, rue de Verdun.

STRASBOURG : 1, rue des Juifs.

TECHNICIENS DE 22 A 32 ANS

Vous êtes dans la plus délicate période de votre carrière, celle où vous forgez votre réussite.

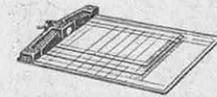
Dans vos travaux de chaque jour, vous utilisez peu ou prou les mathématiques, peut-être pas sans un certain embarras!

Sortez de l'à-peu-près. En trois à six mois, par une méthode aisée et attrayante, maîtrisez les mathématiques appliquées aux techniques de l'industrie et du commerce.

Recommandée à tous les réfractaires aux mathématiques.

Notice gratuite 7306 sur demande à l'**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES**, 20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e).

J'AI RÉDUIT DE 50% LE TEMPS CONSACRÉ A MA COMPTABILITÉ



car je gagne un temps précieux en utilisant la comptabilité à décalque

L'EFFICIENT grâce à laquelle :

- mes comptes sont constamment à jour;
- deux fois plus vite tenus;
- j'évite les erreurs par la suppression des reports.

Demandez dès aujourd'hui notice n° 17 à **COMOR**, 79, Champs-Élysées, PARIS (8^e).

GRANDIR

GRATUITEMENT je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



50.000 A 60.000 FRANCS PAR MOIS



Salaire actuel du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État.

Demandez la brochure gratuite n° 14 "Comptabilité, clé du succès".

Si vous préférez une situation libérale lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'État

d'**EXPERT-COMPTABLE**

— Aucun diplôme exigé.

— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444

"La Carrière d'Expert-Comptable"
ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

PARIS, 4, rue des Petits-Champs,
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

La Chronique GRENIER

ALPA-PRISMA REFLEX

Parmi les appareils de haute qualité, c'est celui qui possède - et de loin - les plus hautes possibilités.

Pourquoi ? Parce que son viseur REFLEX redressé donne, sans erreur de parallaxe, l'image qui sera enregistrée par le film. Si pour les photos à plus d'un mètre, les viseurs indépendants donnent un cadrage d'une précision tout à fait suffisante, au-dessous de cette distance, la visée est entachée d'erreurs importantes.

La vie demande à enregistrer ses souvenirs tels qu'elle les voit, même à travers un instrument d'optique (microscope, jumelles, etc.). Seul le REFLEX mono-objectif à miroir, semblable à l'Alpa REFLEX donne une solution à de tels besoins.

On a critiqué la mise au point sur dépôt, pour le 24x36 alléguant qu'elle n'était pas suffisamment précise en raison des focales courtes et d'autre part du grain trop fort du verre dépoli.

Avec l'Alpa-PRISMA, l'image totalement redressée, est examinée à hauteur d'œil, à travers un oculaire grossissant. De plus, si nécessaire, un télémètre couplé apporte sa précision rigoureuse.

Tous les autres éléments de cet appareil sont au moins comparables à ce qui existe de mieux dans cette classe d'appareils (objectifs interchangeables, obturateurs, sécurité, facilité de chargement, etc.).

Nous serions heureux de discuter avec des photographes amateurs chevronnés - déjà très au courant des techniques Petit Format, pour leur mettre en mains l'ALPA-PRISMA-REFLEX afin qu'ils rendent compte des avantages de cette formule.

Pensez aux échanges, nos propositions sont très intéressantes, consultez-nous.



Une occasion intéressante

TELKA III : Appareil 6x9 de classe, objectif traité 1 : 3,5 couplé avec le télémètre - obturateur de 1 sec. au 1/300, prise de flash. - ETAT NEUF. Frs 30.000



Soyez bien informés

Abonnez-vous à notre Revue-Maison « PETIT FORMAT », à l'avant-garde de l'information photo et Ciné amateur. Description des nouveautés et prix - Critique de nombreuses photos, occasions, etc. Pour 5 numéros : 350 frs. - rembourseables. - SPECIMEN GRATUIT SUR DEMANDE



DÉCUPLEZ VOS JOIES

Faites de la projection fixe

Même si vous avez un appareil 6x9, car nous pouvons réduire vos meilleurs négatifs de ce format sur film 35 mm. Pour moins de 10 clichés : l'un 30 frs. A partir de 50 clichés : l'un .. 18 frs.

Gardez-les vivants...



Donnez la vie à cette image : rien n'est plus simple, grâce au Cinéma 8 mm et à une Camera ARMOR (12.400 Frs) ou, pour ceux qui aiment le matériel très complet, une L. D. 8 ou une EMELE C. 93.

Voici un des nombreux petits scénarii que cette image suggère. Partout, en vacances, mille sources d'idées jailliront de votre esprit. Les 4.000 images de chacun de vos films - double 8 - donneront au minimum 40 scènes différentes.

Première scène : vue générale.
Deuxième scène : les vagues prises en contre-jour et en gros premier plan, arrivant mourir aux pieds des enfants.

Troisième scène : le jeu des enfants seuls, à 3 mètres.
Quatrième scène : un premier plan sur les mains creusant dans le sable (camera tenue au sol).

Cinquième scène : le personnage en train de photographier (avec un REFLEX 6x6), de face, et terminer par un très gros plan sur le verre dépoli de l'appareil - rien n'est plus facile - Ajouter sur l'objectif une lentille PROMMOR No 2, qui, grâce à la profondeur de champ énorme du 8 mm permet de prendre des premiers plans jusqu'à 20 cm.

Nous avons en stock...

LES CAMERAS

ARMOR 8. - La plus petite, la plus élégante : Vitesse ciné 16 images (seconde) et vue par vue. Moteur puissant, régularité parfaite du déroulement. Objectif interchangeable - pas et tirage standard 1 : 1,45 de 12,5 mm réglage automatique. Un appareil de classe pour 12.400 frs
G. I. C. - Très économique d'emploi : Reçoit bobines de 15 mètres - film double 8 et bobines classiques 7 m. 50 - Monovitesse. Objectif interchangeable - pas et tirage standard. Avec objectif 1 : 2,5 de 12,5 25.810 frs
ERCSAM G. 5. - 4 vitesses - marche arrière. Objectif interchangeable à baïonnette. Viseur à champ multiple corrigé de parallaxe. 32.406 frs
PAILLARD L. 8. - 4 vitesses. - Objectif interchangeable. 43.400 frs
Présentation de luxe 43.400 frs
L. D. 8. - Tourelle à 3 objectifs - 4 vitesses - marche arrière - viseur à 5 champs et correction de parallaxe avec 3 objectifs 74.052 frs

LES PROJECTEURS

JANKO. - Simple, mais d'un très bon fonctionnement. Bonne projection sur écran de 80 cm, à manivelle 5.985 frs
à moteur 9.990 frs
CINE GEL 205. - Forme valise - lampe 200 ou 300 w. Bras 120 m., objectif très lumineux 28.950 frs
G. I. C. - Moteur universel 110/220 volts lampe 300 w. condensateur asphérique - Objectif 1,5 traité couloir et presseur complètement dégagés pour le chargement 35.400 frs
KODASCOPE 46. - La précision et la qualité KODAK, lampe 200 w. condensateur et objectif traités 48.570 frs
SENIOR 60. - Lampe 500 W. protégée par préchauffage. Objectif 1,5 traité. Bras 120 m. Prise bas voltage. Mécanisme interchangeable 50.985 frs
PAILLARD M 8. - La perfection mécanique réalisée par des horlogers 66.600 frs

ON NE COPIE QUE CE QUI EST BIEN

Nous venons de voir arriver d'Italie une bobineuse copie servile de la fameuse Bobineuse SOMMOR, depuis longtemps connue et appréciée des amateurs « Petit Format » auxquels elle permet 40 % d'économies sur le prix du film de 35 mm.

La Bobineuse SOMMOR (Frs 1.300) et son nouveau magasin de 10 mètres (Frs 965) permet de charger en PLEIN JOUR, vos cartouches standard avec le nombre de vues que vous désirez.

Si vous demandez le film Kodak Plus X, en charge 10 m. « PLEIN JOUR » (Frs 1.400), vous pourrez garnir le magasin même en pleine lumière.

« Nous avons aussi des magasins de 9 m. garnis de film 35 mm. - 29^e non numéroté (Frs 1.100) - le magasin vide est repris pour 200 Frs.



LES OBJECTIFS FRANÇAIS

Avant la guerre, l'optique française était peu connue.

Aujourd'hui, de nombreux pays étrangers passent des commandes massives à nos fabricants. Réalisant un effort magnifique, des Maisons comme FOCA, ANGENIEUX, BERTHIOT, ROUSSEL, BOYER, ont calculé et mis au point des ensembles « anastigmat » d'une qualité impossible à surpasser.

L'optique photographique, fief autrefois de l'Europe Centrale, est devenue pour les Français une raison de fierté nationale.

QUELQUES CHEFS-D'OEUVRE

FOCA : OPLAREX 1 : 1,9 de 50 mm couplé Frs 11.995
ANGENIEUX : 1, 1, 8 de 50 mm, couplé pour appareil Petit Format moderne Frs 46.850
BERTHIOT : Télé-cinor de 35 à 145 mm pour Formats 8, 9,5 et 16 mm, depuis Frs 11.500
ROUSSEL : Le Kynor ciné 1 : 2,5 de 12,5 Frs 11.850
BOYER-SAPHIR « B », spécialement calculé pour l'agrandissement et la réduction - type 24x36 Frs 11.850



NE SOYEZ PAS

ÉGOISTE

Vous pouvez donner à vos amis des agrandissements noir et blanc d'après vos « KODACHROME ». Demandez-nous un négatif noir et blanc en remettant votre film au développement. - la bande de 20 vues Frs 450



Ne mutilez pas

vos images 6x6

S'il est « rogné » par une marge, le 6x6 perd beaucoup de son intérêt. Commandez vos tirages chez GRENIER en demandant l'épreuve « filet noir » qui conserve l'intégrité du format et lui confère beaucoup de classe. Frs 24

ainsi que nos agrandissements « Standard 9x9 », par 6 pièces, l'un. Frs 32

GRENIER 27, rue du Cherche-Midi - Paris — LIT. 56-45
Métro : SEVRES-BABYLONE — C.C.P. Paris 1526-49

Succursale : 90, Rue de Lévis - PARIS - XVII^e

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T. P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.



L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE
B. T. P.

53, avenue de la Dame-Blanche,
Fontenay-sous-Bois (Seine) forme des
dessinateurs, métreurs et conducteurs
de travaux. Elle prépare aux concours
des Ponts et Chaussées.

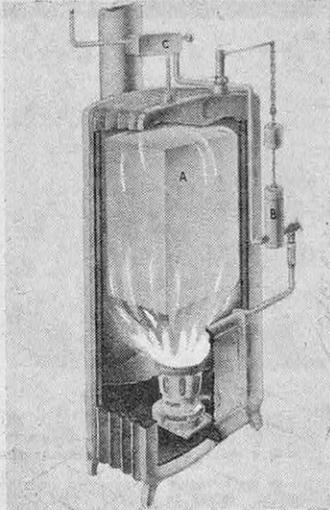
Cours sur place et par correspon-
dance.

Notice n° 33 gratuite sur demande.

CHAUFFAGE CENTRAL ÉCONOMIQUE

Avec : « FLAMBOIL »

Petit brûleur au mazout breveté
12 000 cal.



PROPRETÉ, SÉCURITÉ

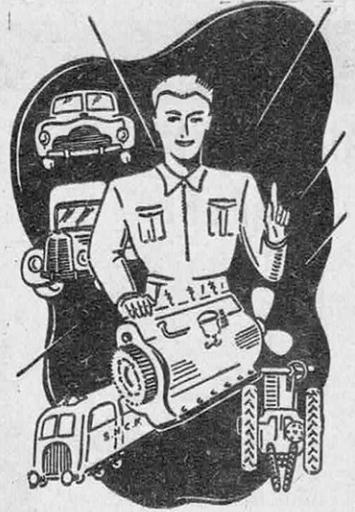
Prix : 28 000 f.

Notice illustrée contre 15 f. T

Éts C. A. M. I. D.

33, avenue Fréd.-Mistral, NICE.

JEUNES ! APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR



Faites-vous une situation intéres-
sante dans industrie et commerce auto
en suivant nos cours *par correspon-
dance* qui feront de vous techniciens
et mécaniciens-électriciens de premier
ordre. Prépar. armée motorisée, auto-
rails, tracteurs agricoles, etc.

COURS TECHNIQUES AUTO,
rue du D^r-Cordier, St-Quentin (Aisne).
Renseignements gratuits sur demande.



JEAN ARESTEIN
LE CÉLÈBRE DESSINATEUR DE PUBLICITÉ ET DE MÔDE

VOUS DIT:

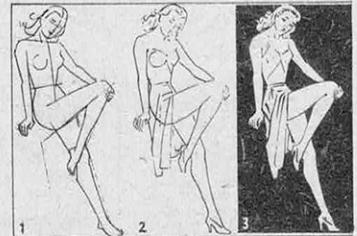
**“ VOUS AUSSI VOUS
POUVEZ APPRENDRE A DESSINER ”**

VOICI LA CHANCE
DE VOTRE VIE

Vous pouvez commencer dès
maintenant à dessiner, dans le
calme de votre “chez vous”, en
ayant à votre portée toutes les ma-
tières instructives que vous étu-
dierez librement, sans heure fixe.
Pas de déplacements ni perte de

temps inutiles : tout se fait par
correspondance.

Les Grands Maîtres, anciens et
modernes, viennent à vous pour
vous guider et vous donner par les
leçons lumineuses et attrayantes
du Cours “Grands Maîtres du Des-
sin” tous les conseils *personnels* qui
vous permettront d'être un artiste.



GRATUIT

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

COURS GRANDS MAÎTRES (ATELIER I)
5, RUE MARIIGNAN, PARIS (8^e)

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

NOM _____

ADRESSE _____

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



VOIR C'EST COMPRENDRE

Le Cours “Grands Maîtres”, avec
ses 2.400 illustrations, vous montre,
pas à pas “comment faire”. Vous ap-
prenez à “voir avec votre crayon” en
ramenant tout aux éléments les plus
simples, ce qui vous amène à com-
prendre facilement les sujets qui
pourraient vous paraître les plus
compliqués.



*Gagnez
du temps*

T. H. P

TÉLÉPHONE IDÉAL

EN HAUT-PARLEUR

INTERCOMMUNICATION TOTALE
Modèles de 2 à 1.000 Directions

Liaisons immédiates de vive voix entre
chaque poste, sans aucun déplacement.
Gain de temps considérable

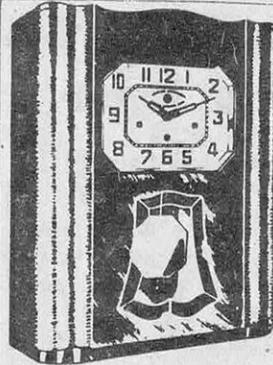
REFERENCES
MINISTÈRES
HOPITAUX
INDUSTRIES
COMMERCES



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

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

DEMANDEZ NOTICE 313



**Nous vous offrons
A CRÉDIT
pour 1.000 fr.**

à la réception et 7 versements
mensuels de 2.000 francs ce

splendide carillon
Grand Luxe S. H. D.
Évitant les intermé-
diaires, en provenance
directe de nos usines,
il vous donnera l'assu-
rance d'une satisfaction
réelle en vous offrant
toutes les garanties.

En noyer de noyer, verni, clair ou foncé, comportant un
mouvement de tout premier ordre, grâce à ses huit tringles,
vous aurez à votre choix deux airs :

WESTMINSTER ou les CLOCHES DU JURA

En choisissant le carillon S. H. D. à prix égal, vous
serez assuré d'une qualité supérieure. Notre carillon
comporte une garantie absolue par bulletin, individuel,
numéroté, pour un parfait fonctionnement de dix ans.

Attention

des milliers de lecteurs de ce journal connaissent bien les
fabrications S. H. D. de réputation mondiale; aussi, nous
les avertissons que la production de cet article est encore
limitée et leur est exclusivement réservée. N'oubliez
donc pas, en passant votre commande, de découper cette
annonce en indiquant la gare la plus proche de votre domi-
cile. Ceux qui passeront leur commande dans les quinze
jours suivant la parution de cette annonce et enverront
leur mandat de 1 000 fr. bénéficieront de la gratuité de
port, d'emballage et de frais d'assurances.

N'attendez pas ! Écrivez aujourd'hui même à :
S. H. D., 106, RUE LAFAYETTE - PARIS
N° 25 A

LE **CONTRÔLEUR Miniature**

VOC
MESURE
CONTRÔLE
VÉRIFIE
...



tout
CE QUI EST
électrique...

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- 16 SENSIBILITÉS
- VOLTS CONTINUS : 0 - 30
60 - 150 - 300 - 600 volts.
- VOLTS ALTERNATIFS : 0 -
30 - 60 - 150 - 300 - 600 volts.
- MILLIS CONTINUS :
0 - 30 - 300 milliampères.
- MILLIS ALTERNATIFS :
0 - 30 - 300 milliampères.
- RÉSISTANCES : de
50 ohms à 100.000 ohms.
- CONDENSATEURS de
50.000 cm. à 5 microfarads.
- TUBE AU NEON permet-
tant de nombreuses mesures.

PRIX
3900
FRANCS
TOUS RENSEIGNEMENTS

VOC - 2, rue de la Paix, ANNECY (H.-Savoie)

Vous aussi, vous pouvez devenir technicien !

Un technicien possède
aussi bien la théorie
que la pratique. Il est
toujours bien rétribué
et peut devenir chef
d'entreprise.

Vous pourrez rapi-
dement obtenir des
situations d'avenir en
suivant les cours par
correspondance de l'



INSTITUT TECHNIQUE SUISSE
simples, faciles à assimiler, à la portée de tous.

- Cours de Mécanique Appliquée
avec Dessin Industriel
- Préparation au C. A. P.
- Bâtiment
- Électricité

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

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE - ST-LOUIS V-9 (Ht-Rhin)
ADRESSE POUR LA BELGIQUE ET LE LUXEMBOURG :
Établissement **TELEVA**
83, rue du Grand-Duc, BRUXELLES-ETTERBEEK



On vous jugera SUR VOTRE CULTURE

C'est sa culture qui classe un homme et c'est d'elle que dépend son succès aussi bien dans le monde que dans son métier.

Aussi brillant technicien que vous soyez, si, en société, vous ne savez parler que de votre métier, vous serez bien vite condamné à un silence peu flatteur.

Dans votre métier même, vous remarquerez qu'à compétence technique égale c'est celui qui a la culture la plus étendue qui est toujours choisi pour un poste supérieur.

Mais ne désespérez pas ! Dans six mois, si vous le voulez, la nouvelle méthode de « Formation accélérée » aura fait de vous un homme agréablement cultivé, capable de discuter sur les sujets les plus divers : Art, Littérature, Théâtre, Musique, Économie politique, Droit, Actualité, etc...

Vous pourrez alors fréquenter avec aisance tous les milieux et vous y faire ces relations qui sont la vraie clef du succès.

Demandez à l'INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (XVII^e), sa passionnante brochure illustrée et gratuite n° 824. Vous vous en félicitez !

(Joindre 2 timbres pour frais.)

MÉCANICIENS AUTO

"Assurez" votre Avenir !



Réalisez vos meilleurs projets en vous créant, dans VOTRE MÉTIER, une situation attrayante et bien payée.

Jeune mécanicien ou professionnel averti, vous le pouvez avec certitude, en six à huit mois, sans déranger vos occupations, par la MÉTHODE E. T. N. AUTO qui fera de vous un

(CHEF) MÉCANICIEN-ÉLECTRICIEN AUTO HAUTEMENT QUALIFIÉ ET "A LA PAGE"

Par elle, vous connaîtrez en détail TOUTE L'AUTO-MOBILE D'AUJOURD'HUI (tous types, toutes marques, de la 2 CV Citroën aux P. L. américains), les plus MODERNES PROCÉDÉS DE RÉPARATION et tout ce que doivent savoir les vrais mécaniciens auto « 1952 », de l'apprenti au chef de garage, du chauffeur-mécanicien de l'Armée à l'artisan rural.

ESSAI GRATUIT D'UN MOIS CHEZ VOUS
Résultat garanti par écrit

Demandez, sans engagement, l'INTÉRESSANTE DOCUMENTATION ILLUSTRÉE n° 7106 (pour les Professionnels) ou n° 7206 (pour les Débutants), en joignant un timbre, à

L'ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES
20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e)
Ou en Suisse, Gorges 8, NEUCHÂTEL

Votre réussite est une question de confiance

N'oubliez pas que la confiance est la clef de la réussite. Avoir confiance d'abord en soi-même, en ses possibilités, en son énergie, en sa volonté. Avoir confiance en ceux qui se sont donné pour mission de vous apprendre ce que vous désirez savoir, ce que vous avez besoin de savoir pour réussir. Avoir confiance dans sa chance et dans la vie. C'est là le secret de toutes les réussites.

Pour obtenir une situation lucrative ou améliorer votre emploi actuel, votre intérêt est de suivre les cours par correspondance de l'E.N.E.C. Vous **RÉUSSIREZ** grâce à des méthodes d'enseignement modernes et rationnelles appliquées par d'éminents Professeurs. Demandez l'envoi gratuit de la brochure que vous désirez (précisez le numéro).

Broch. 69.520 Orthographe, Rédaction.
Broch. 69.521 Calcul, Mathématiques.
Broch. 69.522 Physique
Broch. 69.524 Électricité
Broch. 69.525 Radio.
Broch. 69.526 Mécanique
Broch. 69.527 Automobile.
Broch. 69.530 Dessin industriel
Broch. 69.533 Sténo-Dactylographie.
Broch. 69.534 Secrétariat
Broch. 69.535 Comptabilité.

Broch. 69.536 : Langues (Anglais)
Broch. 69.537 : C.A.P. - B.P. Commerce.
Broch. 69.538 : Carrières commerciales
Broch. 69.541 : Cours de
revision au Baccalauréat
1^{er} et 2^e parties
(2^e session)
Broch. 69.542 Cours de
revision Brevet élémentaire
et Brevet d'études
1^{er} cycle (2^e session)



ÉCOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

14, FAUBOURG POISSONNIÈRE PARIS - 9^e

220 modèles...



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

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

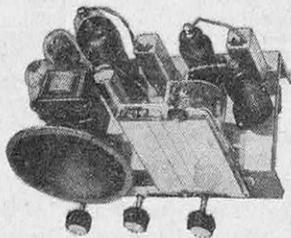
Catalogue 52 pages **GRATUIT**, sans engagement.

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

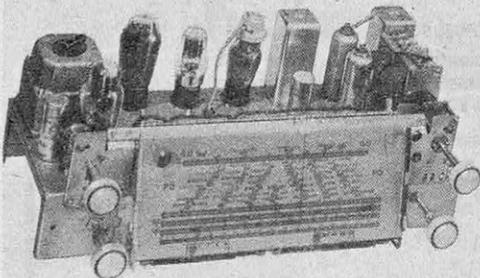
DIFOR

DIFOR BESANÇON (Doubs)

DU PLUS SIMPLE 3 LAMPES :



**AU SUPER 24 LAMPES
RADIO-TÉLÉ-PHONO :**



construisez vous-même votre récepteur ultra-moderne en utilisant la Méthode unique au monde de **GÉO-MOUSERON** (Renseignements et Documentation avec schémas en couleurs gratuits.)

INSTITUT RADIO-ÉLECTRIQUE
51, boulevard Magenta, PARIS (X^e)

POUR APPRENDRE à DESSINER et à PEINDRE



Une MÉTHODE 2 moyens

Croquis d'élève

★ **AVEC PROFESSEUR**

Vous aimez le dessin et la peinture. Vous voudriez devenir un artiste de valeur, pour vous distraire ou gagner très largement votre vie. Mais vous ignorez si vous êtes vraiment doué, ou vous ne savez comment apprendre à dessiner, sans contrainte ennuyeuse, et surtout sans frais exagérés. Sachez que votre rêve de toujours peut devenir une vivante réalité: L'École Internationale de Dessin et de Peinture a été créée pour vous. Grâce à sa remarquable Méthode d'enseignement par Correspondance: "**VOIR, COMPARER, TRADUIRE**", vous apprendrez l'Art que vous aimez, **en vous amusant, avec une facilité et une rapidité qui vous étonneront.** Et ceci chez vous, sous la haute et amicale direction d'un de nos professeurs, artiste connu, sans rien changer à votre vie de chaque jour et pour une dépense à la portée de tous.

Important: Nos cours comportent l'étude complète du **DESSIN ET DE LA PEINTURE** pour un prix inférieur à celui généralement réclamé pour l'enseignement du dessin seul. Ni diplôme exigé, ni limite d'âge. Inscriptions à n'importe quelle époque de l'année.

★ **SANS PROFESSEUR**

Notre Méthode "**VOIR, COMPARER, TRADUIRE**" est devenue célèbre parce qu'elle représente le plus grand progrès qui ait jamais été réalisé dans l'enseignement du Dessin et de la Peinture. Avec elle, tout devient clair et facile. Aussi, pour tous ceux, qui, pour diverses raisons ne peuvent suivre des cours par correspondance, nous avons édité notre méthode sous le titre: "**LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE**", afin qu'ils puissent également bénéficier d'un enseignement unique. L'un des grands avantages de cet ouvrage dont le succès a été immédiat, est son prix vraiment accessible malgré son importance:

Fort volume de 300 pages sur papier de luxe, grand format 22x28. Progression en 12 parties séparées par des couvertures de garde. Plus de 1.000 reproductions, peintures et dessins originaux. Reliure renforcée. Titres dorés au fer.

Aucune préoccupation pour vous: votre "**D. P. S. M.**" **sous le bras**, dans une indépendance complète, vous apprendrez où et quand vous le voulez, chez vous, en vacances, et même pendant vos déplacements.

Reclamez immédiatement, sans engagement de votre part, notre passionnant Album en couleurs, N° B 91 qui vous est offert **GRATUITEMENT.**

Spécifiez bien que vous désirez être documenté, soit sur notre enseignement **AVEC PROFESSEUR**, ou renseigné sur "**LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAÎTRE**".

Joignez 40 frs à votre lettre pour tous frais et adressez celle-ci à l'une des deux adresses ci-dessous:

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

Service B 91

11, Av. de G^e Bretagne
MONTE-CARLO

49 bis Av. Hoche
PARIS 8^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 et l'Électricité, Dessin, Bâtiment.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT Cours de Commis, Métreur Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieurs.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation aux Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens d'Aéronef et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air. Recrutement d'Élèves Pilotes et d'Élèves Radios.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable et au B. P. de 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

INSCRIPTION A TOUTE ÉPOQUE DE L'ANNÉE

Envoi du programme de chaque section contre 15 francs en timbres ou mandat pour l'Union Française et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

Votre vie sera merveilleusement transformée

Grâce aux célèbres cours par correspondance de **L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**

**LES ÉLÈVES DE L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS ONT OBTENU
DES MILLIERS DE SUCCÈS AUX EXAMENS ET CONCOURS
LES PLUS DIFFICILES, DES RÉUSSITES ADMIRABLES
DANS LE COMMERCE, LA POLITIQUE ET LES ARTS**

Demandez l'envoi **immédiat et gratuit** des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi, sans aucuns frais, une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

- Br. N° 5.361. **Enseignement du second degré** : toutes classes ; toutes matières, tous examens (B. E. P. C., Baccalauréats).
- Br. N° 5.369. **Enseignement du premier degré** : toutes classes, toutes matières, tous examens (C. E. P., B. E., C. A. P.).
- Br. N° 5.378. **Études supérieures de droit** (dr. civil, dr. public, dr. commercial, etc.) et de **lettres** (littérat. franç., latin, grec).
- Br. N° 5.368. **Orthographe** (débutants de tous âges et perfectionnement).
- Br. N° 5.379. **L'Art d'écrire : Devenez écrivain** : Rédaction courante, Technique littéraire (nouvelles, romans, Théâtre, Journalisme, etc...); Poésie ; et **L'Art de parler : Devenez orateur** : Éloquence (Allocutions familiales, Discours de circonstance, Discours politiques, Conférences, improvisations), Conversation.
- Br. N° 5.367. **Cours de formation scientifique** ; comprendre et apprendre à tout âge les Math., la Physique, la Chimie (débutants et perfectionnement).
- Br. N° 5.373. Préparation aux **C. A. P. industriels** et à toutes carrières de l'industrie.
- Br. N° 5.366. Préparation à toutes les spécialités du **dessin industriel** et au C. A. P. de Dessinateur.
- Br. N° 5.370. Préparation à toutes les carrières et diplômes officiels de la **Comptabilité**, du **Commerce**, de la **Sténo-Dactylo**, du **Secrétariat**. **Brevets professionnels**. L'Enseignement commercial de l'École des Sciences et Arts est le plus moderne, celui qui permet d'accéder le plus rapidement aux emplois les mieux rémunérés.
- Br. N° 5.372. **Radio** : Certificats de Radio de bord (1^{re} et 2^e classes).
- Br. N° 5.335. Préparation aux professions de **Couturière** (Robe, Tailleur, Manteau) et de **Lingère** ; Certificats d'aptitude professionnelle ; Cours de couture et lingerie pour maîtresses de maison, mamans, jeunes filles ; Figurines et composit. décorative. Succès inégalés.
- Br. N° 5.371. **Administrations** : P. T. T., Travaux Publics.
- Br. N° 5.375. **Écoles de l'État** : École militaire interarmes, Écoles vétérinaires, Écoles d'infirmières et Assistantes sociales. École militaire Saint-Cyr.
- Br. N° 5.364. **Dunamis** (Culture mentale pour la réussite dans la vie). Développe la volonté et l'esprit d'initiative.
- Br. N° 5.377. **Initiation aux grands problèmes philosophiques**.
- Br. N° 5.363. **Phonopolvglotte** (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque).
- Br. N° 5.374. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysage, Marines, Portraits, Fleurs, etc...
- Br. N° 5.376. **Pour comprendre la musique** et l'apprendre en se jouant : étude simultanée de la théorie, du solfège, de la dictée musicale, de l'histoire de la musique ; analyse des œuvres.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École prépare à toutes carrières, donne tous enseignements. Renseignements gratuits.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, 16, rue du Général-Malletterre, Paris-16^e

Nouvelle présentation

de la COLLE BLANCHE

FLEXO-TUB

(tube formant pinceau)

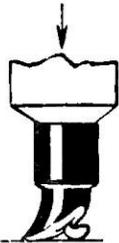
PRATIQUE et ECONOMIQUE

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

MODE D'EMPLOI



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



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

3.- ÉTENDRE LA COLLE.



Fabrication *Corector*

ADHÉSINE

la triple colle blanche parfumée