

SCIENCE ET VIE

JUIN 1952

N° 417

100 FRANCS



Voir page 435

AUTOMOTO *vous offre...*

avec ses différents modèles de Bicyclettes à moteur auxiliaire.

STABILITE : par moteur surbaissé.

SOUPLESSE : par 2 vitesses et 1 embrayage.

SECURITE : par 1 frein à tambour efficace sous la pluie.

SIMPLICITE : par transmission à chaîne unique.

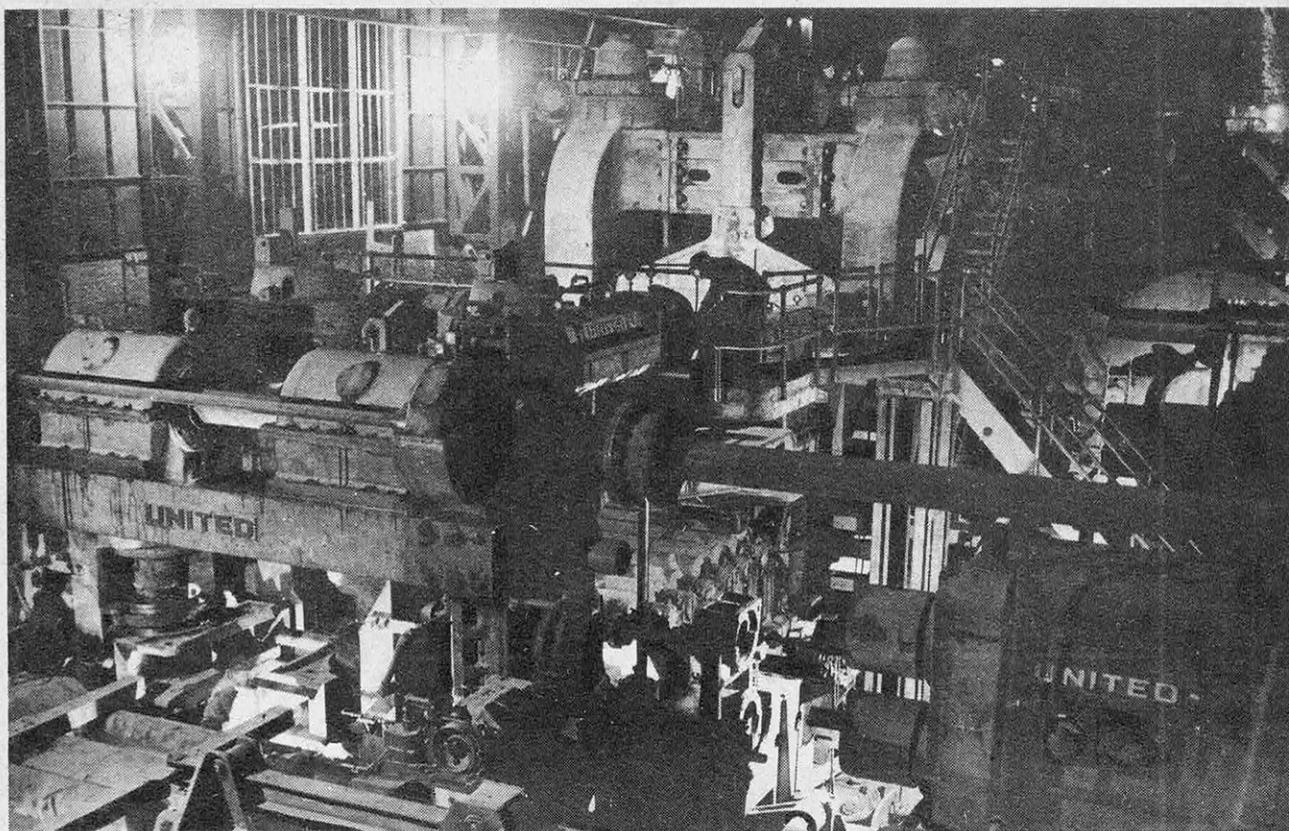
COMMODITE : par béquille d'arrêt, éclairage par volant magnétique, commandes par poignée tournante à verrouillage etc.



AUTOMOTO

ne fabrique pas uniquement des Bicyclettes à moteur auxiliaire : mais aussi des Bicyclettes, des Vélocycleurs, des Motocycleurs. Parmi ses nombreux modèles, il y en a un qui convient à votre cas. Demandez, à l'Agence Automoto de votre ville une démonstration et demandez nous une documentation illustrée sur nos MOTOCYCLETTES 4 temps, VELOMOTEURS 2 et 4 temps, nos BICYCLETTES de tous types.

CYCLES AUTOMOTO - Service propagande - 61, Avenue de Rochetaillée
SAINT-ETIENNE (Loire)



ACIÉRIES

LAMINAGE CONTINU

COKERIE

LA **SOCIÉTÉ LORRAINE DE LAMINAGE CONTINU** enrichit la Moselle, aux environs de Thionville, d'un magnifique ensemble industriel, qui utilisera les **TECHNIQUES LES PLUS NOUVELLES** et exploitera un des **PLUS PUISSANTS MATÉRIELS** du genre en Europe.

A proximité s'édifient quatre cités d'habitations qui assureront au personnel : célibataires, jeunes ménages et familles, le **CONFORT MODERNE** dans un cadre sain et agréable.

MÉTIER DE GRANDE CLASSE ET D'AVENIR
ÉCRIVEZ A " **SOLLAC** ", 11, RUE NEWTON, PARIS-16^e

**S
O
L
L
A
C**



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

Des milliers d'élèves par correspondance de l'École Universelle, la plus importante du monde, obtiennent chaque année les plus brillants succès dans tous les examens et concours, ainsi que dans toutes les professions. Demandez l'envoi gratuit, par retour du courrier, de la brochure qui vous intéresse.

- Br. N° 50.941. **Toutes les classes, tous les examens ; second degré, de la 6^e aux classes de Lettres sup. et de Math. spéc., Baccalauréats. B. E. P. C., Bourses, entrée en 6^e ; 1^{er} degré, de la section préparatoire (classe de 11^e) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C. E. P., Brevets, C. A. P. ; classes des Collèges techniques, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Bacc. technique.**
- Br. N° 50.949. **Enseignement supérieur :** Licences (Droit, Lettres, Sciences) ; Professorats.
- Br. N° 50.945. **Grandes Écoles et Écoles Spéciales :** Polytechnique, Écoles normales supér., Chartes, Écoles d'Ingénieurs, militaires, navales, d'agriculture, de commerce, Beaux-arts, Administration (E. N. A., France d'Outre-Mer), Écoles professionnelles, Écoles spéciales d'Assistants sociaux, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. N° 50.956. **Carrières de l'Agriculture** (Administrateur, Chef de culture, Assistant, Aviculteur, Apiculteur, etc.), des **Industries agricoles** (Laiterie, Sucrerie, Meunerie, etc.), du **Génie rural** (Entrepreneur, Conducteur, Chef de Chantier, Radiesthésiste), de la **Topographie** (Géomètre expert).
- Br. N° 50.953. **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics :** Électricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métré, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels, préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaître, dessinateur, sous-ingénieur.
- Br. N° 50.959. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce :** Employé de bureau, Aide-comptable, Sténo-Dactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction ; Diplôme d'État d'Expert-Comptable ; préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances de l'Hôtellerie.
- Br. N° 50.942. **Pour devenir Fonctionnaire :** Toutes les fonctions publiques, École nationale d'Administration.
- Br. N° 50.950. **Tous les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre, examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégories, examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. N° 50.946. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 50.954. **Carrières de la Marine marchande :** Officier au long cours (Élève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de pêche ; Officier Mécanicien de 1^{re} ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe ; Certificats internationaux de Radio de 1^{re} ou de 2^e classe (P. T. T.).
- Br. N° 50.957. **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 Maîtrance ; École d'Apprentis marins ; Écoles de Pupilles ; Écoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 50.944. **Carrières de l'Aviation :** Écoles et carrières militaires ; Élèves pilotes ; Élèves radionavigants ; Mécaniciens et Télémechaniciens ; Aéronautique civile ; Fonctions administratives ; Industrie aéronautique ; Hôtesse de l'Air.
- Br. N° 50.951. **Radio :** Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 50.947. **Langues vivantes :** Anglais, Espagnol, Allemand, Russe, Italien, Arabe. — Tourisme.
- Br. N° 50.955. **Études musicales :** Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'Orchestre, Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- Br. N° 50.958. **Arts du Dessin :** Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorats, Cours universel de Dessin.
- Br. N° 50.943. **Carrières de la Couture et de la Mode :** Couture (Flou et Tailleur), Lingerie, Corset, Broderie ; Professorats officiels ; préparations aux fonctions de Seconde-Main, Première-Main, Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, Coupeur Hommes, Chemisier, etc. ; **Enseignement Ménager :** Monitorat et Professorat.
- Br. N° 50.952. **Secrétariats** (Secrétaire de direction, Secrétaire particulier, Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétaire technique) ; **Journalisme ; l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et l'**Art de parler** en public (Éloquence usuelle).
- Br. N° 50.948. **Cinéma :** Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 50.960. **L'Art de la coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

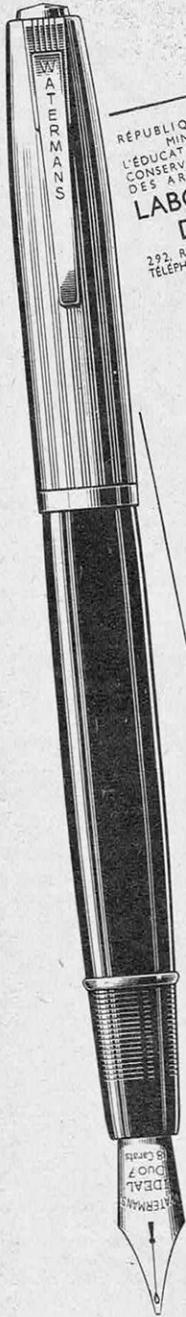
La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements ; n'hésitez pas à nous demander conseils gratuits et aide efficace pour toutes études et carrières.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

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

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

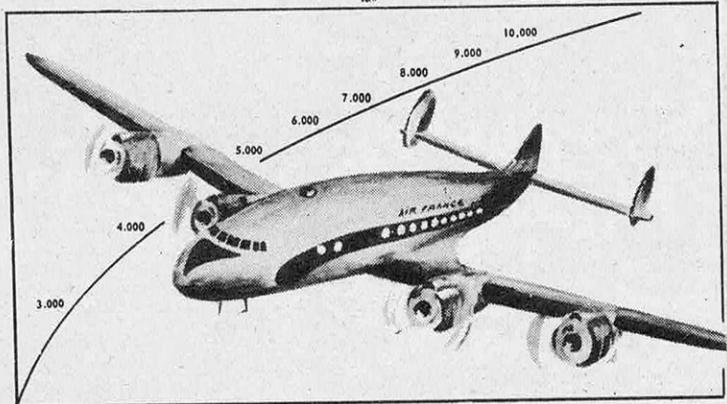
59, boulevard Exelmans, Paris (XVI^e) ; 11, place Jules-Ferry, Lyon ; Chemin de Fabron, Nice (A.-M.).



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE
CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS
**LABORATOIRE
D'ESSAIS**
292, RUE S.-MARTIN - PARIS (3^e)
TELEPH.: TURBIGO 71-20 - 71-21
00

PARIS, LES 5 Février 1952
**PROCÈS-VERBAL
DE L'ESSAI N° 111 191**

DEMANDE PAR Société JIF-WATERMAN
6, Rue Konsigny - PARIS - 28^{me}
ENREGISTRÉ LE 24 Janvier 1952
ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DE PORTE PLUMES
STYLOGRAPHES



"Le nouveau stylo **Waterman DUO 7**
ne fuit pas en avion"

nous disent les pilotes d'AIR FRANCE

C'est aussi ce qu'ont démontré les épreuves auxquelles le **Waterman DUO 7** a été soumis au Laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers.

C'est la fin d'un souci pour tous ceux qui voyagent en avion.



Le **Waterman DUO 7** possède en outre ces 3 supériorités :

- La plume spéciale **DUO 7**, réversible donnant 2 écritures, d'un côté l'écriture normale et de l'autre une écriture fine pour le carnet, les annotations, etc...
- Le conduit compensateur à lamelles qui régularise le débit d'encre et assure une écriture immédiate.
- La cartouche d'encre qui est le plus grand perfectionnement apporté au stylo depuis son invention et qui permet :
 - la recharge instantanée et propre (elle peut se faire même en gants blancs) à tout moment et en tout lieu.
 - une contenance plus grande.
 - la suppression de tout mécanisme.

PRIX : Le **Waterman DUO 7**, capuchon double or, avec étui de sécurité contenant une cartouche de recharge..... **7.950 Frs**
Le porte-mines à mine Aiguille assorti..... **2.950 Frs**

Sur ces prix baisse de 5%

Waterman DUO 7

à cartouche d'encre

le stylo le plus perfectionné du monde

J. SACHVELIN

BON A DÉCOUPER

Documentation illustrée fra
contre ce bon accompagné
de vos nom et adresse
écrits très lisiblement.

M. GAUBERTI

909

PERFECTION

Bravant du temps l'irréparable outrage, insensible à la pluie, à la chaleur ou aux gelées, **SILEXORE** conserve aux matériaux leur force et leur beauté initiales.

SILEXORE, peinture pétrifiante, s'applique sans préparation sur tous matériaux qu'il durcit, imperméabilise et protège indéfiniment. Emploi simple, pratique, économique. 60 nuances.

MAIS EXIGEZ BIEN LA GARANTIE D'ORIGINE DU VÉRITABLE SILEXORE.

**SILEXORE**

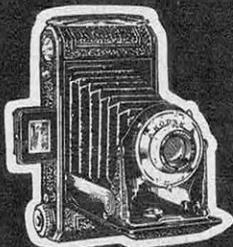
PEINTURE PÉTRIFIANTE

600 DÉPOSITAIRES

ETS VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS

USINES A SEVRAN-LIVRY (Seine-&-Oise) - AVIGNON (Vaucluse) - LOUVAIN (Belgique)

*

**KODAK**

Appareil 6x9 classique de précision équipé avec objectif KODAK 4,5 traité sur obturateur de 1 seconde au 1/250. Blocage de sécurité, prise de flash, etc...

Comptant
16.795 frs.
Crédit
1.830 frs. par mois.

Comptant**SEMFLEX**

Appareil de précision reflex 6x6 ; Objectif FLOR BERTHIOT 3,5 traité sur obturateur de 1 sec. au 1/400. Prise de flash. Viseur sportif

Comptant
35.540 frs.
Crédit
3.850 frs. par mois.

**ELJY CLUB**

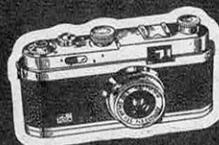
Petit 24x36 équipé avec 3,5 traité donnant 8 vues. Obturateur donnant de la sec. au 1/300. Prise de flash. Posemètre optique incorporé

Comptant
12.825 frs.
Crédit
1.397 frs. par mois.

**EMEL**

Caméra 8^m perfectionnée. Moteur à 5 vitesses. Tourelle pour 3 objectifs - marche arrière - tous perfectionnements - Avec un objectif CINOR BERTHIOT 1,9.

Comptant
65.440 frs.
Crédit
7.130 frs. par mois.

Crédit**FOCA**

Modèle standard 24x36 de précision équipé avec 3,5 grand angle. Obturateur à rideau de 1/25^e au 1/500^e de seconde, viseur optique.

Comptant
32.975 frs.
Crédit
3.595 frs. par mois.

CHEZ LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE

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

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

*Nous vous
offrons
directement*

*sans aucun
intermédiaire*

*La plus belle
Orfèvrerie
Française.*



**NOS SPLENDIDES
MÉNAGÈRES
ARGENTÉES
A 120 grammes**

avec justification de
titrage, sur maillechort

**STYLES
MODERNES
CLASSIQUES
COQUILLES
ET ANCIENS**

VOUS AVEZ A CHOISIR ENTRE :

A. Une ménagère de 37 pièces . . 16 500 Frs
ou 10 versements mensuels de 1 950 fr.

B. Une ménagère de 49 pièces . . 28 000 —
ou 10 versements mensuels de 3 150 fr.

C. Une ménagère de 83 pièces . . 49 000 —
ou 10 versements mensuels de 5 750 fr.

D. Une ménagère de 111 pièces . . 68 000 —
ou 10 versements mensuels de 7 500 fr.

E. Une ménagère de 176 pièces . . 89 000 —
ou 10 versements mensuels de 10 750 fr.

Catalogue d'Orfèvrerie
gratuit sur demande

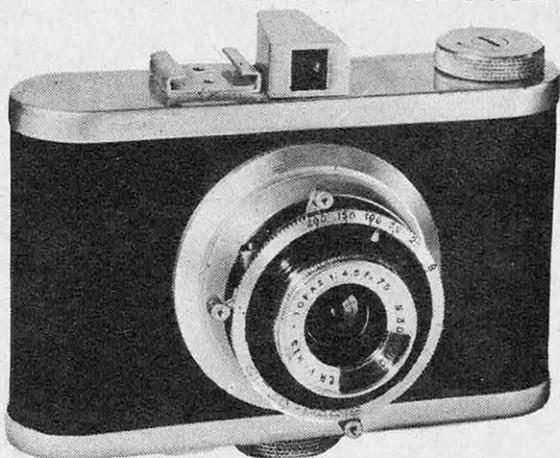
UN SUPPLÉMENT DE 4.000 FRANCS POUR
LES MÉNAGÈRES TITRÉES 130 GRAMMES
Toutes nos Ménagères sont vendues avec Bon
de Garantie officiel pour 10 ans.



**SATISFACTION
TOTALE OU
REMBOURSEMENT
INTEGRAL**

FACILITÉS DE PAIEMENT SUR DEMANDE
Pour bénéficier GRATUITEMENT du FRANCO
de PORT, EMBALLAGE et ASSURANCE, joindre
la présente annonce à votre commande
qui doit nous parvenir sous 15 jours.

**Achetez en confiance
l'appareil photographique
de vos rêves...**



L'S. H. D. D'ASSAS 6x6, merveille de précision et de simplicité. Son format permet 12 vues sans agrandissement. Vitesse d'obturation allant jusqu'à 1/200^e de seconde, d'où INSTANTANÉS REMARQUABLES. Suppression du soufflet, d'où suppression des avaries. **10 200 fr.**
ou 1 000 fr. à la livraison et 6 mensualités de 2 000 fr.

Sac cuir TOUT PRÊT **1 500 —**

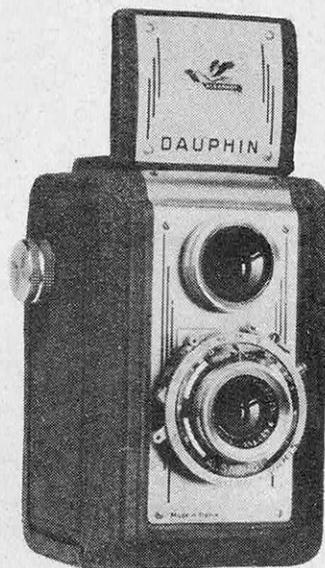
L'S. H. D. DAUPHIN : Très facile à manier, permet 12 vues 6x6 sur pellicules 6x9. Viseur rectangulaire très large. Réussite étonnante. Tous les réglages étant inscrits sur l'appareil, les risques d'erreurs sont éliminés.

Prix **3 900 fr.**
ou 1 000 fr. à la livraison et 2 mensualités de 2 000 fr.

Sac cuir TOUT PRÊT.
Prix **1 080 fr.**

**FACILITÉS
DE PAIEMENT
SUR DEMANDE**

Pour bénéficier GRATUITEMENT du FRANCO de PORT EMBALLAGE et ASSURANCE, ainsi que de 3 bobines de Pellicules 1^{re} qualité, joindre la présente annonce à votre commande, qui doit nous parvenir sous quinze jours.



329 G

SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS
106, RUE LAFAYETTE — PARIS

Une fois de plus...

**la première marque
de machines à écrire
affirme sa suprématie !**

la meilleure machine américaine

Remington

"Super-riter"

est maintenant
construite en France

De conception révolutionnaire,
la Remington "Super-Riter" aug-
mentera le rendement de vos Secrétaires en diminuant leur fatigue.

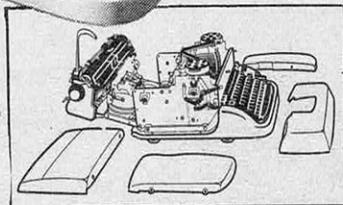
INDUSTRIELS.
CHEFS D'ENTREPRISES.
HOMMES D'AFFAIRES...

...l'avènement d'une nouvelle
machine à écrire ne peut vous
laisser indifférents et celui de la
"Remington Super-Riter" moins
que tout autre.

Elle sera pour la première fois
exposée à l'occasion de la
Foire de Paris où nous
nous ferons un plaisir de
vous la présenter.



La nouvelle construction pliante
"FOLD-A-MATIC" représentée
ici est une des caractéristiques
inédites de cette machine. Grâce
à elle, on peut avoir accès pres-
que instantanément à toutes les
parties vitales pour en effectuer
le réglage mécanique.



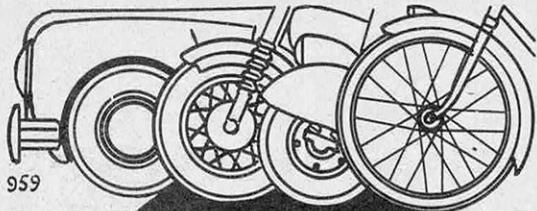
Machines à écrire,
Machines comptables,
à calculer, à additionner
"REMINGTON"

Classement et Mobilier
"LIBRARY BUREAU"
Contrôle - Méthodes
"KARDEX"

Remington Rand
FRANCE

12, RUE ÉDOUARD-VII - PARIS-9° - TÉL. OPÉ : 27-30

FOIRE DE PARIS du 17 Mai au 2 Juin - Hall du Bureau Moderne n° 38 - Stands n° 3820 et 3822



959

DEPUIS PRÈS
D'1/2 SIÈCLE
la réparation
des pneus
C'EST L'AFFAIRE DES
RUSTINES !

RUSTINES SIAMOISES

VELO - TANDEM - CYCLOMOTEUR

qui se posent sans dissolution,
sans essence, **sans rien.**

Souvent imitées, jamais égalées.

RUSTINES BORD MINCE

VELOMOTEUR - SCOOTER - MOTO - AUTO

qui assurent des réparations impeccables et durables grâce au bord aminci.

Posées avec DISSOLUTINE, elles se vulcanisent à la chaleur du roulement.

*... mais surtout
exigez bien les
RUSTINES
les vraies
celles qui portent la marque*

BON A DÉCOUPER
pour recevoir franco
échantillon **RUSTINES**
et notice sur l'entre-
tien des pneus, spé-
cialier Vélo-Moto-Auto
Joindre 35 frs en tim-
bres. Indiquer lisible-
ment Nom et adresse.

M. GAUBERTI



RUSTINES 5 rue Casterès CLICHY (Seine)

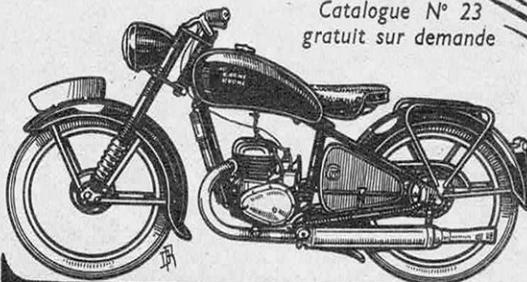
Partir à deux !



Sur un engin simple,
robuste, puissant, éco-
nomique avec une
mécanique sans dé-
faillance.

Vente à crédit chez tous
les concessionnaires

Catalogue N° 23
gratuit sur demande



GNOME RHONE

49, avenue de la Grande-Armée
PARIS - KLE 90-56

R4B125 CM³



*Rasoir
de
Luxe*

Rasoir
ELECTRIQUE
Radiola

★
Demandez-le
chez votre
Electricien

MONTAGE MONOBLOC RAPIDE SÛR PRATIQUE

LE DAUPHIN

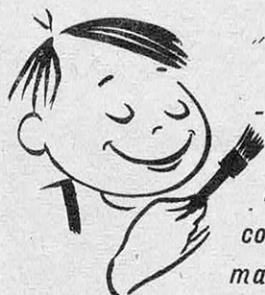
Le 6x6 du succès!

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

*Un prix
très abordable*



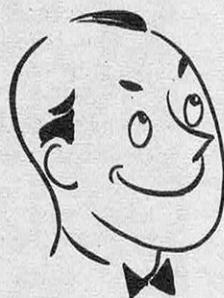
CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL



- 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

NOVEMAIL "L'émail à froid magique"

- Brillant incomparable.
- Souplesse. • Dureté.
- Aspect de l'émail au four.

Et, NOVEMAIL est économique,
car pour une même quantité,
vous couvrirez au moins 2 fois
plus qu'avec un autre produit.



Gratuit! Demandez notre carte de
coloris et notre documentation n° 52.

NOVEMAIL, 9, r. d'Anjou, Paris
Anjou 11-10

PARATONNERRES



UN PARATONNERRE :
LA MEILLEURE
ASSURANCE
contre la

FOUDRE

INSTALLATION
ENTRETIEN
VÉRIFICATION

DOCUMENTATION
GRATUITE
sur demande



ETS H. POUYET

CONSTRUCTEURS - SPÉCIALISTES
10, Rue Singer, PARIS-16^e JAS. 08 07

Dam



Faites choix
en confiance
de votre **MONTRE..**

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

58 années d'expé-
rience acquise au
centre même de l'in-
dustrie de la montre.



MAISON
DE CONFIANCE
FONDÉE
EN 1893

SARDA
BESANCON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRECISION

9.000 Kilomètres à travers l'Europe

*Un voyage extraordinaire
que vous pourriez faire vous même
à peu de frais*



Deux jeunes étudiants de Tours : R. DIONNET et J.C. ILLIEFF viennent, pour leurs dernières vacances de parcourir, sans aucun incident mécanique, 9.000 kilomètres à travers l'Europe, chacun sur un vélomoteur 55 PEUGEOT. Ils traversèrent 10 frontières, visitèrent 30 grandes villes, en voyageant jusque dans les pays balkaniques connus pour le mauvais état de leurs routes.

Ce voyage, entrepris sur le budget habituel de leurs vacances, eut été irréalisable aussi vite et à si bon compte, avec tout autre moyen de transport.

Car le vélomoteur 55 PEUGEOT est une machine robuste, puissante, simple et économique, d'un entretien presque nul, capable de supporter des efforts répétés sans usure appréciable.

Vous qui rêvez d'horizons nouveaux, vous qui désirez "voir du pays" à peu de frais, suivez l'exemple de ces 2 jeunes sportifs : Utilisez un "55" PEUGEOT. Vous vous apercevrez que cette machine capable des plus grands raids, sera pour tous les jours, un merveilleux moyen de transport rapide et économique qui vous affranchira des servitudes des transports en commun.

Pour la joie de vos vacances, mais aussi pour votre usage quotidien achetez un 55.

VÉLOMOTEURS " 55 "

Bloc moteur 2 temps 125 cm³, à haut rendement — Cylindre en aluminium chemisé inusable — Embrayage métallique dans l'huile très progressif — Transmission silencieuse par chaîne de large section — Châssis renforcé et pneu arrière 25x3, conçus pour supporter deux personnes et bagages — Réservoir grosse capacité avec larges grips-genoux — Sabots protège-jambes Verrou antivol.

Plus de 200.000 machines en circulation

Prix abordables grâce à la grande série :

Divers modèles à partir de **98.500 Fr.**

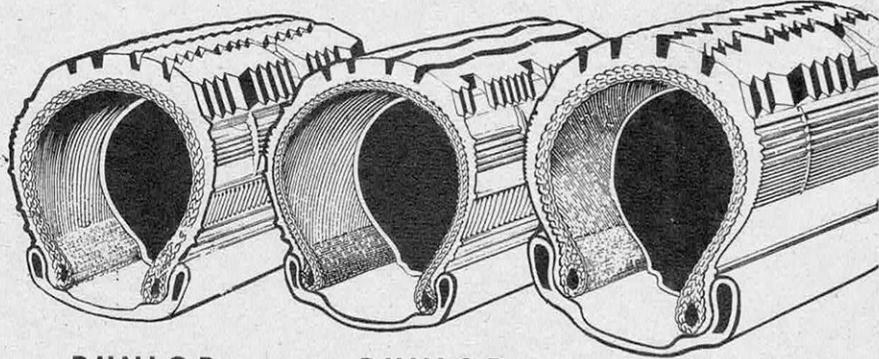
(Taxe locale en sus)
Vente à crédit

Peugeot



Documentation sur demande : Société des Cycles PEUGEOT, Beaulieu-Valentigney (Doubs)

3 pneus vélos DUNLOP



**DUNLOP
FORT**

Teinte Bronzée

**DUNLOP
1/2 BALLON**

Bicolore Rouge et Blanc

**DUNLOP
SPÉCIAL POUR
CYCLOMOTEUR**

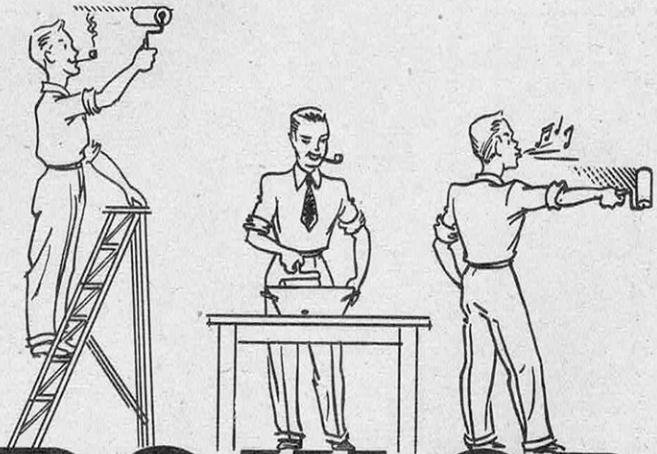
CES PNEUS, DERNIÈRES CRÉATIONS DE **DUNLOP** VOUS ASSURERONT LE MEILLEUR USAGE ET VOUS SÉDUIRONT PAR LEUR BELLE PRÉSENTATION

DUNLOP - 64, RUE DE LISBONNE - PARIS - USINES A MONTLUÇON - LE BOURGET - MANTES-GASSICOURT

Vous qui aimez votre intérieur

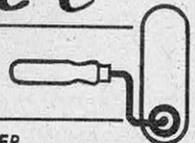
Vous avez besoin d'un
ROULOR MÉNAGER,
outil idéal pour peindre les grandes
surfaces, murs, plafonds, grillages...

Indispensable à tous,
et pour toutes peintures,
ROULOR MÉNAGER
permet un travail impeccable en
un temps record.



ROULOR Ménager

LA BROSSE SANS FIN



BREVETÉ EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

BON A DÉCOUPER

pour recevoir franco une
documentation illustrée :

Nom.....

Adresse.....

CANAVOSO DAMBOISE & C^{IE} - 18, B^D VOLTAIRE - PARIS-XI^E - ROQ 55-55

En tête
DES
6x6 FRANÇAIS



**LOUPE
COMPLÉMENTAIRE
DE VISÉE**
COUVRANT INTÉGRA-
LEMENT LE CHAMP.

**LENTILLE PLAN
CONVEXE
POUR MISE AU POINT**
DONNANT LE MAXIMUM
DE LUMINOSITÉ

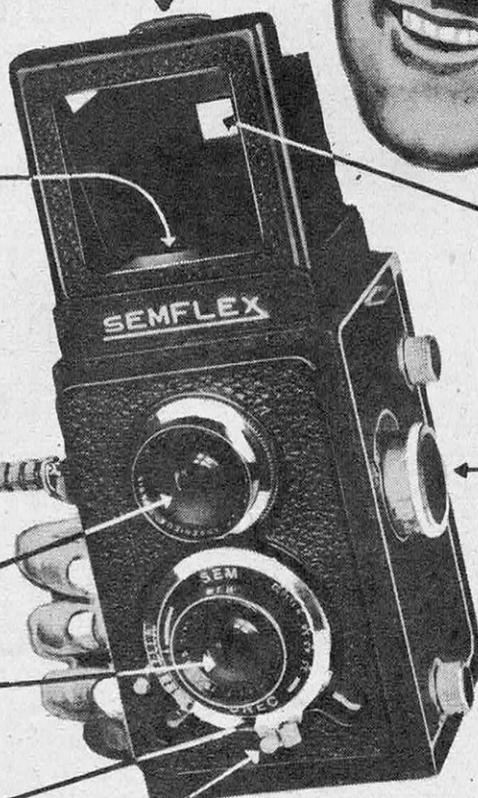
**MANIVELLE A RETOUR
AUTOMATIQUE
POUR**
AVANCE AUTOMATIQUE
DU FILM.

OBJECTIF DE VISÉE 2,8
TRAITE 3 LENTILLES
BERTHIOT OU
ANGÉNIEUX

**OBJECTIF PRISE
DE VUE 3,5 TRAITE**
4 LENTILLES- FLOR
BERTHIOT OU
ANGÉNIEUX

**OBTURATEUR: POSE B
ET 9 VITESSES DE LA
SECONDE AU 1/400°**
PRISE DE FLASH
PRISE DE DÉCLENCHEUR

**LEVIER
DE DÉCLENCHEMENT**
BLOCAGE AUTOMATIQUE
DE L'OBTURATEUR
APRÈS CHAQUE VUE



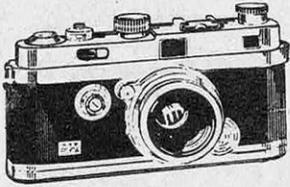
**VISEUR SPORTIF
AUTOMATIQUE
A CADRE**
PERMETTANT LA VISÉE
PAR TOUS LES TEMPS

**BOUTON DE MISE
AU POINT**
AVEC TABLE DE
PROFONDEUR DE
CHAMP AUTOMATIQUE

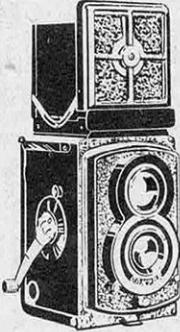
5 MODELES

STANDARD 3,5
3,8
4,5
OTOMATIC 3,5
3,8

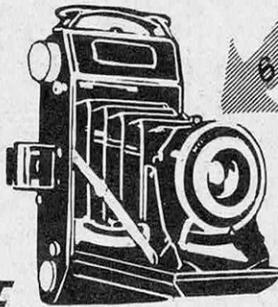
SEMFLEX



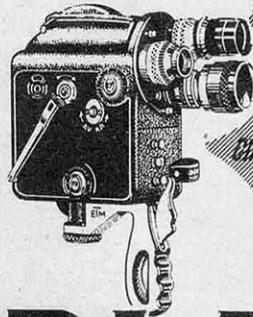
PETIT FORMAT



REFLEX



8x9



CINEMA 8mm 9mm 16mm

**QUEL TYPE
D'APPAREIL
PHOTO ou CINEMA**

*Allez-vous
Choisir?*

*FAITES CONFIANCE
aux Etablissements*

PHOTO-PLAIT

O. C. P. I. C.

35 A 39, RUE LAFAYETTE - PARIS (9^E)

*Le plus grand spécialiste
possédant les toutes
Dernières Nouveautés*

**TOUS LES APPAREILS VENDUS SONT GARANTIS 2 ANS
AVEC FACILITÉ D'ÉCHANGE**

L'ALBUM-CATALOGUE GÉNÉRAL 1952
PHOTO - CINEMA - RADIO - PHONO
OPTIQUE - ET TOUS ACCESSOIRES
est adressé FRANCO contre 100 fr. remboursables
sur 1^{er} achat de 1.000 francs

SUCCURSALES DE PARIS

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

FACILITÉS DE PAIEMENT POUR LA MÉTROPOLÉ

Service spécial d'expédition par Avion
pour la France d'Outre-mer et l'Indochine



30 modèles de tentes

Envoi gratuit du catalogue illustré N° 37 S : Choix unique de tentes (légères, isothermiques, monoma, camping auto) et tous modèles de sacs de couchage. Cette magnifique collection est le fruit des 15 années d'expérience au service du camping qui ont fait la réputation du matériel de qualité réalisé en série par

André JAMET

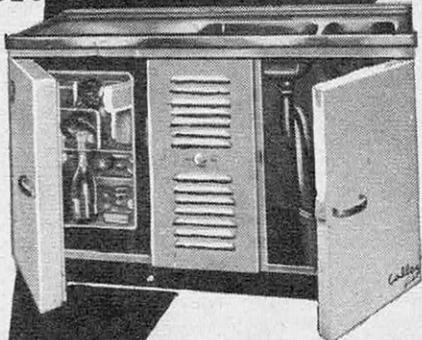
7, PLACE VICTOR-HUGO - GRENOBLE

Vous ferez confiance à ce spécialiste du camping, comme l'ont fait les organisateurs des grandes expéditions : P. Emile Victor, Himalaya, Expédition anglaise de l'Everest, Institut océanographique, etc...

Exigez notre matériel, que vous trouverez dans les meilleures maisons de sport.

*Fabriquée en France
sous licence Suisse*

LE BLOC ÉVIER RÉFRIGÉRATEUR



Le réfrigérateur est inclus dans un bloc évier de normes classiques. L. 140, P. 57, H. 88,5, dessus inox deux cuves et un égouttoir et comprend l'habituel placard à poubelle et ustensiles de lavage. Appareil à absorption de 70 l. de capacité. Thermostat. 140 W. heure. 30 cubes de glace par cycle.

Callay

35 RUE PASQUIER - PARIS 8^e - TEL. LAB 81-61
FOIRE DE PARIS - HALL DU FROID - STAND 7622



SI JE GAGNAIS SEULEMENT LE DOUBLE !

LE DOUBLE ?

Quel que soit votre métier ou votre fonction, l'Institut Pelman en fait son affaire en peu de temps.

Mais il faut lui écrire.

Combien de Pelmanistes sont aujourd'hui en pleine progression... qui n'osaient pas y croire ?

Des quantités, depuis longtemps, ont même dépassé ce premier objectif.

Quand vous gagnerez " le double ", les circonstances auront changé, l'avenir vous apparaîtra sous un jour nouveau, vos ambitions seront encore plus impérieuses, votre idéal aussi ; votre compétence et votre confiance en vous deviendront définitives... *Vos gains suivront une progression arithmétique.*

C'est bien connu : *l'argent va à l'argent*

Parce que chaque jour il lui est donné d'assister à de telles réussites, PELMAN est formel : **IL N'Y A QUE LE PREMIER PAS QUI COÛTE.**

Venez à la Méthode Pelman comme des millions d'autres y sont venus avant vous.

C'est le moment ou jamais d'avoir du " cran ". Pelman est l'école du cran.

Demandez aujourd'hui notre documentation V. I. 76. Joignez 30 francs en timbres pour frais d'envoi.

INSTITUT PELMAN

176, boulevard Haussmann, PARIS-8^e

Le seul Institut " intercontinents " de Psychologie appliquée.

LONDRES, DUBLIN, AMSTERDAM, STOCKHOLM, CALCUTTA, DURBAN, MELBOURNE, NEW-YORK, etc.



MARTINI

l'Apéritif de renommée mondiale

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXI - N° 417

JUIN 1952

SOMMAIRE

★ L'étrange peuple des chauves-souris, par Norbert Casteret.....	400
★ La « resuscitation » par massage du cœur et par choc électrique, par Jean Éparvier.....	407
★ Voici comment choisir votre motocyclette, par R.-E. Charpentier....	412
★ Miron Kinley, l'homme qui a su maîtriser le puits 3 de Lacq, par René Brest.....	419
★ Paris-Londres, via Lille et Calais, inaugure la télévision internationale, par A.-V.-J. Martin.....	425
★ La cryptogamie, aile marchante de la botanique, par Paul Guth.....	429
★ L'étude en chute libre des vitesses transsoniques.....	435
★ Apprenons à combattre notre ennemie à tous : la carie dentaire, par Michel Serran.....	437
★ Le planétarium, un théâtre dont les acteurs sont les astres, par René Bomio.....	444
★ Les meules ont bien des usages... quand on sait les choisir, par E.-H. Lémonon.....	448
★ Inventions pratiques.....	454
★ Le glutamate de sodium fait ressortir la saveur des mets, par M.-L. Cagnac.....	456
★ La première montre-bracelet électrique, par Jean Marchand.....	459
★ Les livres.....	461
★ Cinq marques anglaises donnent le ton aux voitures de sport, par P. Eppendahl.....	463
★ La vie de la science.....	469
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	473

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone : Élysées 87-46.
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 11.6849.

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

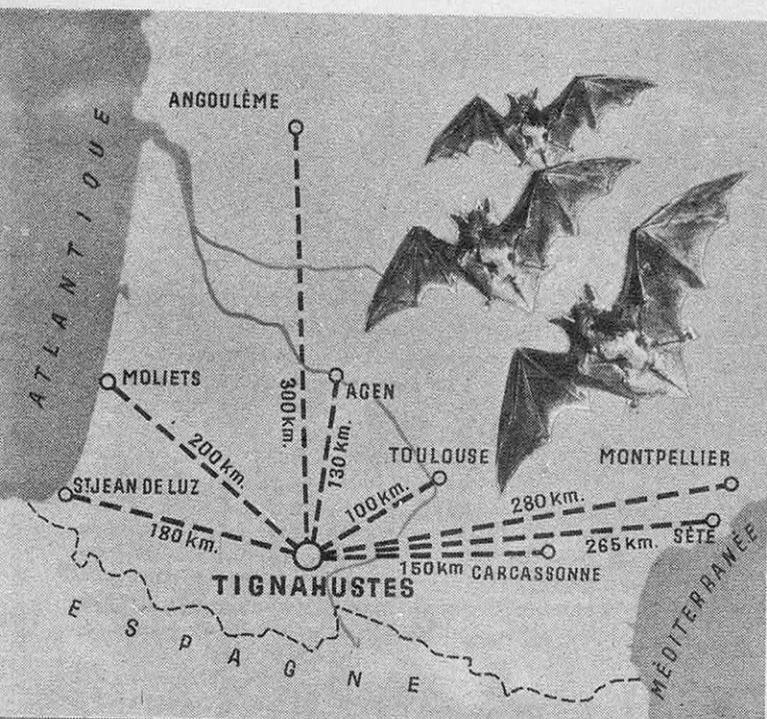
Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by **SCIENCE ET VIE**. Juin mil neuf cent cinquante-deux.



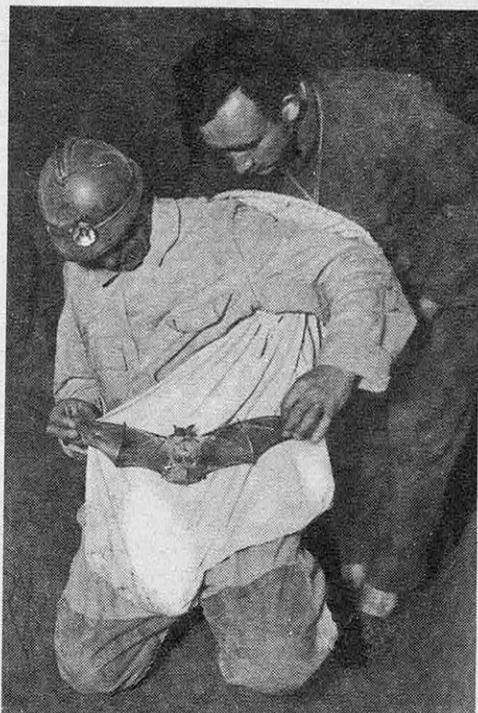
RECENSEMENT DES RETOURS

Nul homme au monde n'a à son actif autant d'explorations souterraines que Norbert Casteret. Cet article prouve toutefois que sa curiosité scientifique égale son esprit d'aventure.

L'ÉTRANGE



● La grotte de Tignahustes est une « maternité » que ses hôtes ont regagnée bien qu'on les ait portés à des distances considérables.



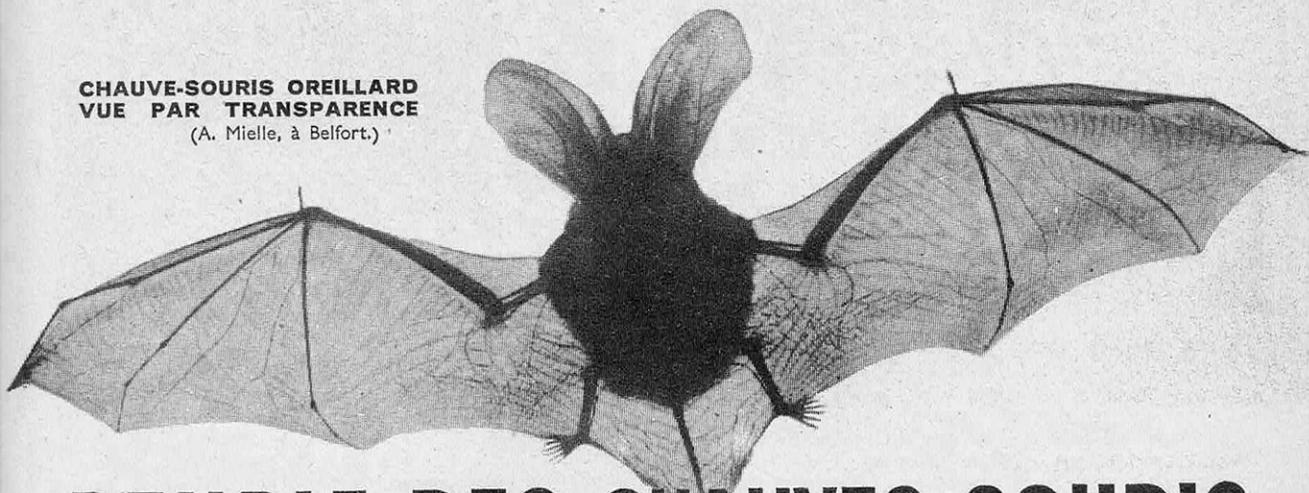
● L'auteur, aidé de son fils, bague l'un des murins qu'il vient de décrocher.

PARMI l'extraordinaire diversité des sujets d'étude que le monde des cavernes ouvre à l'esprit, une place à part doit être faite aux conditions de vie et au comportement de la faune souterraine et, plus particulièrement, au mode d'existence et aux mœurs des chauves-souris. La fréquentation des gouffres et des grottes nous a mis, pendant des années, en présence de ces petits animaux sur lesquels existent bien des légendes et des croyances erronées. Or, comme

point recouvert d'une forte épaisseur de guano. C'est en 1936 que je m'avisai définitivement de ce retour périodique et que je commençai à étudier cette colonie. Bon an mal an, elle compte un millier d'individus dont la détermination me donna quelques difficultés, car, lorsqu'on est pas familiarisé avec les diverses espèces de chauves-souris, il n'est pas facile de les différencier. À l'aide d'un vénérable petit manuel : *Histoire Naturelle de la France*, que le D^r Trouessart écrivit en 1884,

**CHAUVE-SOURIS OREILLARD
VUE PAR TRANSPARENCE**

(A. Mielle, à Belfort.)



PEUPLE DES CHAUVES-SOURIS

il arrive souvent, la réalité est bien plus extraordinaire et captivante que ce que l'on a pu imaginer et notre ambition sera, aujourd'hui, de familiariser le lecteur avec cet étrange petit peuple.

Pour nous en tenir aux seules chauves-souris de France (les chiroptères se trouvent répandus dans le monde entier jusque et au delà du cercle arctique), disons brièvement que, sur les vingt et quelques espèces de notre pays, il en est de sédentaires, vivant toujours dans la même région, et d'autres, grandes voyageuses, qui effectuent des migrations saisonnières encore mal connues, mais que tout porte à croire fort étendues.

Les révélations que nous voulons exposer ici portent sur une de ces espèces migratrices que nous avons étudiées pendant plusieurs années dans une grotte des Hautes-Pyrénées.

Une résidence d'été

Cette grotte, dite des Tignahustes (en patois : grotte des chauves-souris), est déserte du mois de septembre au mois de mars ; on y chercherait en vain une seule chauve-souris durant cette période. Dans les premiers jours d'avril (parfois dès le 25 mars), elle se peuple subitement et héberge une importante colonie de chiroptères qui y vivent en grappe serrée. Chaque année, ils envahissent cette grotte et vont s'accrocher à une voûte élevée, toujours au même endroit, et cela depuis un temps immémorial, ainsi qu'en témoigne le sol de la caverne qui se trouve en ce

j'appris toutefois à reconnaître les habituées de la grotte des Tignahustes. Il s'agissait de vespertillons murins (*Vespertilio myotis*).

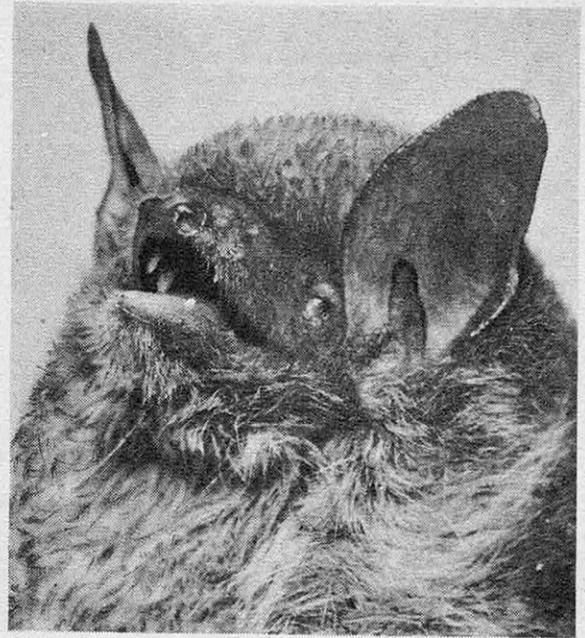
Cette chauve-souris murine est la plus grande de notre pays, son envergure atteint 0,40 m à 0,42 m. Elle a une tête conique à museau pointu qui la fait ressembler quelque peu à un renard. Ses oreilles larges et ovales sont aussi longues que la tête ; quant à son pelage, il varie du roux clair au brun enfumé sur le dos, tandis que le ventre est blanc sale.

Une chasse à l'épuisette

Un jour de mai 1936, j'entrai dans la caverne, qui se compose de deux salles de quelque 20 m de diamètre, communiquant entre elles par un passage très bas où il faut se glisser en rampant. C'est dans la deuxième chambre, qui est toujours plongée dans l'obscurité, que les murins ont élu domicile à la voûte élevée de 6 à 7 m. Je restai planté là un assez long moment à observer les chauves-souris accrochées au plafond rocheux où elles formaient un essaim compact et grouillant d'où s'élevait un concert de pépiements et de cris aigus de plus en plus nombreux. Manifestement, mon apparition les a dérangées. La lueur de ma lampe, plus que ma présence, trouble et inquiète ces dormeuses diurnes qui se reposent de leur vol de nuit. Déjà certaines d'entre elles se débattaient, s'extraitent de l'essaim et agitent leurs ailes ; elles ne vont pas tarder à s'envoler, il est



● **UN RHINOLOPHE.** Les baguages ont montré que cette chauve-souris crépusculaire et migratrice, commune dans notre pays, pouvait vivre au moins quinze années.



● **UNE PIPISTRELLE.** Cette espèce, la plus petite du monde, car son poids ne dépasse pas 5 grammes, passe pour sédentaire, ses déplacements restant très limités.

temps d'agir et de procéder à la capture massive que j'ai projetée. De mon sac à dos j'extrais une volumineuse épuisette en toile, je la fixe à une longue tige de châtaignier que j'ai traînée jusqu'ici et, dressant cet engin de capture primitif, mais qui va se révéler très efficace, je donne le premier coup d'épuisette de ma carrière de chasseur de chauves-souris. Je promène à plusieurs reprises l'ouverture cerclée de fer de l'épuisette contre l'amas mou et grouillant des animaux cramponnés à la voûte. Le frottement décroche un certain nombre d'entre eux, qui viennent choir à mes pieds. Certains se détachent comme des fruits mûrs ; d'autres, en un réflexe, entr'ouvrent leurs ailes et tombent en tournoyant comme des graines ailées de sycomore. Leur chute est d'aillieurs amortie par le guano où ils se reçoivent. Mon épousette s'alourdit d'instant en instant, le long manche de bois vert plie sous la charge et c'est avec une bonne récolte que je reflue vers la sortie.

Premier baguage

Revenu sous le porche de la grotte, je m'assieds au grand jour avec, entre les jambes, la poche de toile où grouille et s'agite la masse de mes captives. (L'inventaire de mon épousette allait me montrer que j'en avais capturé deux cent vingt-cinq !) Je dépose également sur le sol une sorte de grande épingle de sûreté en fil de fer qui porte enfilées de menues bagues d'aluminium. Ces petits cylindres fendus sont des bagues pour passereaux que la Station Centrale de Recherches sur la Migration des Oiseaux, du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, met à la disposition des bagueurs d'oiseaux et, éventuellement, des bagueurs de chauves-

souris. La fente, que l'on ouvre plus ou moins, permet de placer la bague autour de l'avant-bras de la chauve-souris ; on la serre ensuite délicatement entre le pouce et l'index pour refermer un peu la fente : l'animal est désormais bagué et n'est en rien gêné, car, dix de ces bagues déposées sur un pèse-lettres n'influencent pas l'aiguille. Enfin, détail important, chaque bague porte gravée en caractères très fins la mention *Muséum Paris*, suivie d'une lettre de série et d'un matricule. Je suis depuis peu en possession de ces agrafes qu'il me tarde d'utiliser, car il me semble que ce procédé doit permettre des observations intéressantes. La suite devait en effet donner des résultats fort remarquables et, si je fus en 1936 le premier en France à baguer des chauves-souris, je peux dire que j'ai fait école puisque, en 1951, nous étions soixante-quinze bagueurs. Mais n'anticipons pas.

Ce jour-là, je plaçai donc cent soixante-cinq bagues au prix de multiples morsures, car il n'est pas commode de baguer seul et je n'avais pas encore la manière. Je relâchai dans la grotte les sujets non bagués, tandis que j'emportais à domicile les chauves-souris baguées.

Retours au bercail

Je leur rendis la liberté à neuf heures du soir, dans mon bureau, dont j'avais ouvert les fenêtres. En un clin d'œil elles se dispersèrent dans la nuit. Elles n'avaient que 16 km à parcourir pour rallier leur grotte. Auraient-elles l'idée et seraient-elles capables d'effectuer ce vol de retour ? C'est ce que je m'étais demandé et ce qui avait motivé cette expérience. Aussi, dès le lendemain matin, je pénétrai dans la grotte des Tignahustes, impatient de connaître le résultat. Au premier coup d'épuisette,

soient pas rentrées n'impliqueraient pas forcément une défaillance de leur sens de l'orientation : mes sujets peuvent n'avoir pas eu la résistance nécessaire pour couvrir la distance requise dans des conditions hasardeuses, sans être assurés d'aucun gîte et d'aucune provende. La vitesse de vol d'une chauve-souris n'excédant guère 16 km à l'heure, un vol Paris-les Pyrénées revêt l'aspect d'un raid.

Quoi qu'il en soit, le résultat de ces vols de retour, qui firent sensation, établirent que les chéiroptères (les murins du moins) sont doués d'un sens très perfectionné de l'orientation.

Concurremment, je me mis à étudier le phénomène de l'envol nocturne des chauves-souris. Me postant, dès le coucher du soleil, sous le porche d'entrée de la grotte des Tignahustes et y passant la nuit en observation, j'établis, au cours de nombreuses veillées, la manière bien curieuse dont les murins sortent de leur repaire pour chasser les insectes nocturnes ailés dont ils font leur nourriture. La cadence croissante, puis décroissante, qui caractérise le vol de sortie des murins est des plus surprenante, inexplicable (ou du moins encore inexplicable), et correspond à ce que les savants appellent la courbe de Gauss.

Une nursery

Fait étrange, l'effectif de la colonie des Tignahustes, soit un millier d'individus, comporte

● **UN MURIN.** Les expériences de baguage ont montré que cette chauve-souris est capable de regagner son domicile après qu'on l'en a séparée par une distance de 300 km.

je capturai un certain nombre de murins porteurs des bagues que je leur avais placées la veille. L'expérience était donc concluante : les chauves-souris étaient douées du sens de l'orientation. Dans quelle mesure étaient-elles capables de s'orienter ainsi? Jusqu'où pouvait-on les dépayser? Des expériences successives tentées en augmentant progressivement la distance allaient me l'apprendre.

En effet, j'eus l'occasion de capturer d'autres murins à Tignahustes et de les transporter ou de les expédier dans des lieux de plus en plus éloignés. D'abord à Saint-Martory, à 36 km à vol d'oiseau, puis à Toulouse (100 km), Agen (120 km), Carcassonne (150 km), Saint-Jean-de-Luz (180 km), Moliets-Plage (200 km), Sète (265 km), Montpellier (280 km), et Angoulême (300 km). Tous ces dépaysements furent suivis de vols de retour impressionnants et concluants. Survolant à tire-d'aile jusqu'à cinq à six départements, franchissant rivières, fleuves, collines et montagnes, elles surent retrouver le minuscule orifice de leur caverne tutélaire perdue dans les bois. Seules, des expériences tentées depuis Poitiers (400 km), Tours (420 km) et Paris (660 km), ne donnèrent pas de résultat ou du moins ne me permirent pas de retrouver dans la colonie des Tignahustes de sujets ayant été relâchés dans ces trois villes. La distance devenait-elle trop considérable, ou le hasard de mes coups d'épuisette ne me servit-il pas à souhait? C'est possible, car, pour Poitiers, Tours et Paris, je n'avais opéré qu'avec des effectifs très réduits, de vingt à vingt-cinq chauves-souris seulement, ce qui risquait de rendre problématique leur capture au sein de la forte colonie.

Au surplus, le fait que les chauves-souris ne



● **UN OREILLARD.** Il est caractérisé par ses amples oreilles que réunit à la base une lame membraneuse. Ces portraits sont dus au photographe A. Mielle, à Belfort. 40

SCIENCE ET VIE

exclusivement des femelles ; elles mettent bas dans les premiers jours de juin, chacune un petit (rarement deux), tant mâles que femelles. Lorsque ces jeunes atteignent l'âge de deux mois et demi à trois mois, la colonie au complet quitte la grotte pour une destination vraisemblablement éloignée qu'il ne nous a pas été possible de préciser. Lorsque les murins reviennent au printemps suivant, aucun des jeunes mâles nés à Tignahustes l'année précédente ne se retrouve dans la colonie, qui ne comporte que des femelles.

En résumé, les murins femelles arrivent à Tignahustes déjà fécondées ; elles y séjournent pour la durée de la gestation, pour la mise bas et l'allaitement des jeunes. Le cycle annuel de leur migration s'effectue à l'exclusion des mâles qui, croit-on, vivent toute l'année fort loin de la région pyrénéenne, peut-être en Afrique.

Tout cela, et en particulier le fait que les chauves-souris sont susceptibles d'effectuer des randonnées considérables, nous l'avons déjà établi et prouvé. Toutefois, certaines questions étaient restées sans réponse et ne sont pas encore éclaircies. Pourquoi certaines variétés de chauves-souris émigrent-elles, alors que d'autres sont sédentaires ? On n'en sait rien. Comment s'orientent-elles au cours de leur vol de retour sur plusieurs centaines de kilomètres ? On ne le sait pas davantage. Comment les chauves-souris, qui passent la journée au fond des grottes, parfois très loin de l'entrée, savent-elles qu'il pleut dehors, auquel cas elles ne sortent ni ne bougent de la nuit, ou de plusieurs nuits lorsque le mauvais temps se prolonge ? On n'en a aucune idée.

Les expériences de Spallanzani

Mais une grande découverte, une révélation sensationnelle a été faite cependant concernant la manière dont les chauves-souris volent et se dirigent par les nuits les plus obscures, même dans les ténèbres absolues des cavernes. De tout temps, on s'était émerveillé de ce que la chauve-souris, qui est dotée d'yeux minuscules, vole parfaitement dans le noir, évite tous les obstacles et capture en plein vol des insectes aussi imperceptibles que des moucherons et des moustiques. La réponse à cette énigme qui avait intrigué et déjoué toutes les suppositions de générations de naturalistes et de savants a été donnée en 1940.

Le savant physicien italien Spallanzani s'était livré vers la fin du XVIII^e siècle à des expériences tendant à éliminer les cinq sens de la chauve-souris. Successivement il banda les yeux, boucha le nez, vernit les ailes, coupa la langue à des chauves-souris qu'il faisait évoluer dans une pièce semée d'obstacles. Ces animaux continuaient à voler sans se heurter ni aux murs ni aux meubles ni aux fils de soie tendus en tous sens. Mais, aussitôt qu'il leur bouchait les oreilles, les bestioles perdaient leur aptitude à éviter les obstacles.

Un savant suisse, Louis Jurine, refit ces expériences et confirma ces faits. Malheureusement, Cuvier contesta ces observations et même les ridiculisa au point qu'elles tombèrent dans l'oubli pendant un siècle et demi. On admit par conséquent que les chauves-souris étaient pourvues d'un sixième sens qui leur permettait de

se guider infailliblement. Cependant les précurseurs Pallanzani et Jurine avaient vu juste.

En 1920 seulement, le professeur Hartridge suggéra que les chauves-souris volant dans l'obscurité étaient capables de déceler un obstacle en émettant des ultrasons dont l'écho, capté par l'oreille de l'animal, renseignait ce dernier. Cette hypothèse n'eut guère de succès.

Un radar naturel

Ce ne fut qu'en 1940 qu'une démonstration expérimentale formelle, irrécusable, vint donner raison aux déductions ingénieuses de Spallanzani et de Jurine et à la prescience de Hartridge. Deux physiciens de l'Université de Harvard, M. Griffin et le Dr Galambos entreprirent de refaire les vieilles expériences de Spallanzani qui furent confirmées point par point. Mais, à la faveur du progrès de la physique moderne, ils poursuivirent l'expérimentation à l'aide de l'appareil électronique appelé analyseur d'ultrasons. Grâce à cet appareil il fut révélé et démontré que les chauves-souris, en vol, émettent des ultrasons dont la fréquence est de l'ordre de 50 000 vibrations par seconde. C'est le larynx de la chauve-souris, relativement volumineux et pourvu de muscles puissants, qui émet ces ultrasons. Son oreille enregistre l'écho du cri (qui est allé frapper l'obstacle), et l'animal, ainsi averti, évite instinctivement et instantanément l'obstacle.

La chauve-souris est incontestablement munie d'un radar, si l'on prend le mot dans son sens général de repérage par écho d'ondes — les ondes étant ici non pas hertziennes, mais ultrasonores. Disons plus exactement qu'elle est pourvue d'un *sonar*.

Comme il arrive pour chaque découverte fondamentale, plusieurs problèmes importants restent encore sans réponse ; d'autres énigmes se posent dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer. Le mécanisme, émetteur et récepteur à la fois, paraît très complexe. Mais le fait dominant, véritablement merveilleux, est là et l'on peut croire que la nature est riche encore en exemples et en ressources inexploitées, insoupçonnées que présentent peut être des animaux aussi humbles que les timides chauves-souris.

Désertion

La découverte du radar des chauves-souris n'impressionna pas outre mesure l'opinion publique et ce d'autant moins qu'elle fut révélée dans une période historique extrêmement troublée. Mais, dans la solitude des cavernes, elle m'apporta la réponse satisfaisante, enfin apaisante, à une question qui me troublait et me hantait au plus haut point depuis des années. Désormais, le voile du mystère était levé et je me disposais à étudier et à fréquenter plus que jamais ces attachants et encore mystérieux murins de Tignahustes, lorsqu'un événement sans précédent se produisit dans cette grotte. La colonie qui avait effectué sa migration d'été vers le 20 août, comme d'habitude, ne revint pas au printemps suivant. Mars et avril passèrent, puis mai et juin ; il apparut que les murins ne reviendraient plus et en effet ils n'ont jamais reparu dans cette caverne

où des générations innombrables d'entre eux se sont succédé. Ce sont sans doute mes intrusions et mes séances de surveillance de nuit et de jour, mes captures et mes baguages qui ont dérangé les murins et les ont déterminés à désertier la grotte devenue par ma faute intenable.

Force me fut de chercher une autre caverne à murins si je voulais continuer mon étude et en particulier les expériences de vols de retour à grande distance. J'en trouvai plusieurs, mais, hélas, aucune ne présentait les particularités et commodités qui avaient fait de la grotte des Tignahustes un laboratoire naturel incomparable. Elles étaient trop éloignées de mon domicile et trop vastes ; la hauteur des voûtes était telle que les captures à l'épuisette devenaient impossibles, de même que les porches d'entrée trop largement ouverts ne permettaient pas une surveillance efficace des envois nocturnes. Bien à regret je dus me rabattre sur d'autres chauves-souris à priori moins captivantes.

Faute de murins...

Sur les vingt-cinq espèces de chéiroptères que l'on compte en France, je pus observer, capturer et baguer principalement des minioptères, chauves-souris de petite taille. Leur museau est écrasé comme celui d'un carlin et elles possèdent des ailes effilées qui donnent à leur vol une rapidité déconcertante. Je rencontrai aussi des *Vespertillons* de Capaccini, des oreillardes, des barbastelles et des pipistrelles (les plus petites chauves-souris du monde : quatre à cinq grammes). Mais ce sont les rhinolopes qui sont les plus communs dans les cavernes pyrénéennes et que je bague sans relâche depuis des années. Depuis 1936, j'ai bagué plus de six mille chéiroptères. Il faudrait en baguer beaucoup plus pour obtenir des reprises plus fréquentes. Néanmoins, il m'arrive assez souvent de retrouver des sujets que j'ai bagués et, de loin en loin, des trouvailles fortuites effectuées dans les lieux les plus divers me sont signalées par des correspondants de bonne volonté. Ces reprises peuvent s'effectuer parfois fort loin du lieu de baguage. C'est ainsi par exemple que le minioptère H. 2041, que j'avais bagué à la grotte des Tignahustes (Hautes-Pyrénées), a été retrouvé par des scouts dans la carrière de Saint-Martin-le-Nœud, près de Beauvais (Oise), à 760 km à vol d'oiseau. Mais c'est le rhinolope G. 084 qui détient le record de distance contrôlé par baguage. En effet, cet individu, que j'avais bagué dans la grotte de Gargas (Haute-Pyrénées), a été capturé par la suite à Trienbach (Bavière), à 1 100 km.

Malgré les innombrables morsures ➡
endurées par l'auteur au cours des
séances de baguage ou d'identification,
ses filles sont si familiarisées avec les
chéiroptères qu'elles en font un jouet.

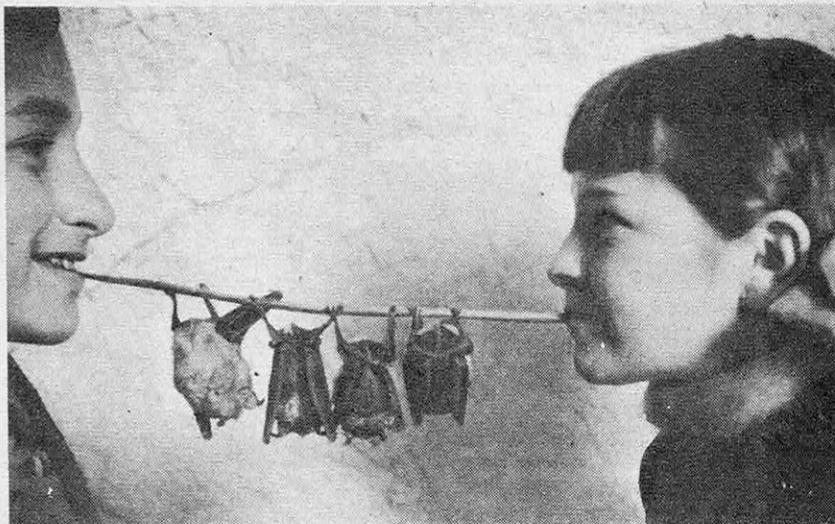
Longévité

C'est aussi cette méthode du baguage qui a permis d'avoir quelque lumière sur la longévité des chéiroptères. Quand le Muséum d'Histoire Naturelle me confia les premières bagues en 1936 on n'était pas du tout fixé sur la longévité de ces petits animaux ; on supposait qu'ils pouvaient vivre deux à trois ans. Or, mes baguages réitérés m'ont, depuis lors, permis de constater que mes sujets dépassent notablement cette durée. En effet, les années s'écoulant, j'ai retrouvé à l'occasion des chauves-souris âgées d'abord de cinq ans, puis de huit, dix, douze ans. A l'heure où j'écris ces lignes, ma doyenne est une chauve-souris rhinolope, matricule 6106, baguée le 30 décembre 1936 dans la grotte de Labastide (Hautes-Pyrénées), que j'ai retrouvée le 17 janvier 1952, soit quinze ans après. Or, quand je l'avais baguée elle était adulte, ce qui lui confère un âge minimum de seize ans. Puis-je ajouter qu'à l'examen elle n'a pas montré une usure des dents très prononcée et ne semblait présenter aucun caractère de sénilité... Le problème de la longévité des chéiroptères s'en trouve posé sous un jour vraiment nouveau et inattendu. Quant à moi, je ne suis pas éloigné de croire qu'ils dépassent allégrement le cap des vingt années. Et pourquoi s'étonner alors que ces petits animaux dorment d'un sommeil léthargique de six à sept mois par an qui doit beaucoup économiser leur organisme ?

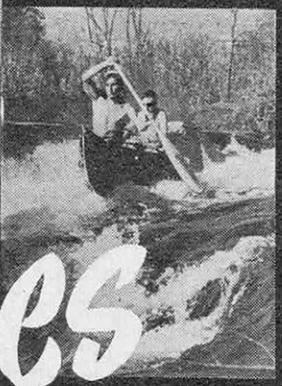
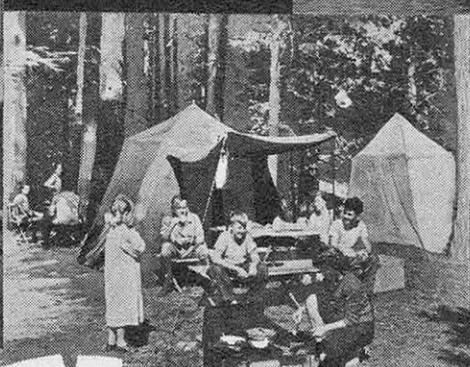
Quoi qu'il en soit, cette chauve-souris de 15 ans a certainement couvert des milliers de kilomètres durant son existence ; peut-être a-t-elle effectué de longues migrations, de grands voyages ; mais la vérité m'oblige à déclarer que je l'ai retrouvée dans la grotte même où je l'avais baguée quinze ans plus tôt !

Les chauves-souris, animaux paradoxaux à tous égards, offrent encore bien des particularités extraordinaires. Nous n'en avons signalé que les détails les plus caractéristiques, mais nous demeurons persuadés que l'avenir révélera encore bien des surprises.

Norbert Casteret



SCIENCE ET VIE publiera prochainement
un important
NUMÉRO HORS SÉRIE



Les Vacances



**SPORTS NAUTIQUES - VOILE
CANOÛ - KAYAK - ALPINISME
PÊCHE - CHASSE SOUS MARINE
CAMPING - CARAVANING**



Retenez dès maintenant ce numéro à tirage limité chez votre marchand habituel ou, à défaut, à **SCIENCE ET VIE**, 5, rue de La Baume, Paris-VIII^e, contre la somme de 200 fr. - C. C. P. Paris 91-07.

LA RESSUSCITATION

Le massage et un choc électrique peuvent remettre en marche un cœur qui ne bat plus

Un réglage minutieux de tous les détails vise à bannir le plus possible l'imprévu des salles de chirurgie : une vie humaine est en cause. Parfois, pourtant, sans raison le cœur du patient s'arrête. Ce pourrait être l'affolement ; mais, s'il a avec lui une bonne équipe, le chirurgien qui garde son sang-froid n'est pas désarmé.

RIEN ne laisse supposer, ce matin-là, le drame, aux rebondissements multiples, qui va se dérouler pendant quarante minutes. Cela se passe dans un grand hôpital parisien avec la mise en scène habituelle pour une opération d'importance moyenne. Les protagonistes sont le chirurgien, son aide, le médecin traitant, l'anesthésiste-réanimateur, la panseuse, l'instrumentiste et l'acteur principal et passif : le malade.

Celui-ci est un homme de cinquante-cinq ans, employé à la S. N. C. F., atteint d'une cardiomyopathie. Il a tous les aspects de la maladie de Basedow : yeux proéminents, le regard fixe et, selon le terme médical consacré, « tragique », agitation, etc. Son goitre est, à droite, gros comme une mandarine et bosselé de plusieurs noyaux très durs. Le lobe gauche, moins développé, est néanmoins gros et ferme et présente un sérieux noyau à sa partie inférieure.

Depuis dix-huit mois, son état n'a cessé de s'aggraver. Son caractère a fâcheusement évolué, ses intestins se sont dérangés, il a maigri de 20 kg ; la tuméfaction du corps thyroïde (goitre) a progressé de plus en plus rapidement, le cœur donne des signes de fatigue ; l'opération est devenue indispensable.

Nous sommes le 15 novembre 1950. Hospitalisé depuis douze jours, le malade n'a pas été prévenu de la date de l'intervention afin de lui épargner des angoisses inutiles. La veille, on lui a donné une petite dose de gardénal que l'on a répétée le matin, augmentée d'une ampoule de Sédol.

Grâce à cette médication préalable, il est, quand on l'amène dans la salle d'opération, dans un état de torpeur qui lui évite toute appréhension.

Pour permettre au chirurgien d'opérer plus facilement, l'anesthésie ne sera pas appliquée avec un masque, mais par intubation, c'est-à-dire au moyen d'une canule qui pénètre dans la trachée. Une première injection au penthotalcurare endort le patient ; l'anesthésie en circuit fermé est entretenue à l'aide d'un mélange éther-oxygène et, pour remédier éventuellement à la

perte de sang, une perfusion de sérum est mise en place sur le bras gauche.

Tout est préparé, on peut commencer.

L'accident

Le chirurgien fait sa première incision : il sectionne les muscles sous-hyoldiens, pour y voir clair. Il sectionne l'isthme, puis, ayant enlevé le lobe droit, attaque le lobe gauche, ligature les veines. Il est en train de choisir sa ligne de coupe quand l'anesthésiste, d'une voix qu'il veut contrôler, mais qui paraît, néanmoins, angoissée, murmure :

— Le cœur est arrêté.

C'est la catastrophe. Un accident, sur la table, fait naturellement partie des risques opératoires, mais quel chirurgien s'inclinerait sans le combattre de toutes ses forces, de toute sa science, de toute sa présence d'esprit ? On ne se résigne pas, on lutte, et un combat imprévu s'engage.

L'anesthésiste coupe l'éther et maintient la respiration artificielle — c'est-à-dire l'oxygénation des tissus — à l'oxygène pur. Le chirurgien, penché sur le cou de son malade, palpe la carotide. Elle est inerte. À l'auscultation, on n'entend aucun battement.

— Vite, dit-il, l'adrénaline avec une longue aiguille.

Mais la seringue qui permettrait la piqûre intracardiaque (dont le résultat eût pu être désastreux, mais cela, on ne s'en rendra compte qu'après) n'est pas immédiatement disponible.

L'anesthésiste s'alarme de plus en plus.

Massage du cœur et fibrillation

Il faut tenter quelque chose, immédiatement. Le chirurgien arrache les « champs » (linges stériles qui recouvrent l'opéré) et, sans même prendre le temps de faire la moindre asepsie, ouvre le ventre d'un seul trait de bistouri, au-dessus de l'ombilic.

La chair ne saigne pas : le cœur étant arrêté, le sang, déjà, ne circule plus.

Le chirurgien plonge sa main dans l'incision qu'il vient de faire. Il tâte le cœur, constate qu'il

Le massage du cœur

BIEN que l'arrêt du cœur soit considéré comme l'un des signes essentiels de la mort, il n'est pas la mort véritable.

Quand le cœur cesse de battre, la pression artérielle tombe à 0. Les échanges respiratoires s'arrêtent. Le cerveau ne fonctionne plus, mais n'est affecté par la mort qu'au bout de trois à cinq minutes. Les glandes surrénales, qui sécrètent une hormone qui permet éventuellement au cœur d'occasionnelles réactions lorsqu'il est sollicité, peuvent « survivre » un peu plus longtemps. Les reins et le foie sont assez rapidement affectés par le manque d'oxygène que ne leur apporte plus le sang. Les autres organes, y compris le cœur, qui, en somme, est un muscle, sont capables de garder leur intégrité plus longtemps, des heures parfois.

L'arrêt du cœur sur la table opératoire est un accident qui n'est pas fréquent, mais qui se produit, selon certains, une fois sur 10 000, selon d'autres une fois sur 1 000. Il affecte les jeunes opérés aussi bien que les vieillards. Les causes en sont mal connues. Il peut résulter de l'hémorragie brutale — le cœur se désamorçe brusquement ; il peut s'agir d'une imprévisible hypersensibilité à l'anesthésique, de réflexes nerveux inattendus, d'un spasme d'émotion différé, d'une anémie, résultant d'un appauvrissement du sang. Certains spécialistes pensent que, finalement, la catastrophe est imputable à une réduction de la quantité d'oxygène dans le sang affluant aux vaisseaux coronaires.

Au début, on a cru que certains médicaments — et en particulier l'adrénaline — pouvaient réani-

mer le patient. Mais on n'en a eu aucune preuve formelle et certains ont même pensé que la piqûre en elle-même avait autant d'effet que le produit injecté. Le vrai remède reste le massage. Il est capable de faire repartir le cœur.

Les premiers essais de « massage du cœur » remontent à 1880. Ils furent pratiqués par Niehaus qui ne les relata qu'en 1903. Le premier cas publié le fut par Tuffier (1898), la première survie obtenue le fut par Maag (1900), elle ne dura que quelques heures. En 1902, Lane obtenait une survie définitive, et Lenormant, en 1906, dans un rapport sur les 25 premiers cas, pouvait faire état de 4 succès définitifs.

En cas d'arrêt au cours d'opération, on peut essayer le massage par la voie abdominale, à travers le diaphragme, qu'on perfore au besoin. Mais la voie la meilleure — cinq fois plus efficace, on l'a démontré — est l'ouverture du thorax par le cinquième ou le sixième espace costal ; un chirurgien exercé le fait en une minute. Le cœur dégagé, on exerce sur lui des pressions rythmées. S'il y a cinq minutes que le cœur est arrêté, on peut considérer qu'il est trop tard. Malgré cela, on est parvenu à remettre un cœur en marche au bout de quinze, voire vingt minutes. Le massage s'opère en pressant le cœur, de la pointe vers la base, avec tous les doigts. Relâché, le cœur se remplit par sa seule tonicité ; quand celle-ci fait défaut, un médicament peut la lui rendre. Si le massage est efficace, un pouls correspondant au massage doit être ressenti à la carotide.

Le plus urgent n'étant pas d'exciter le cœur, mais d'empêcher la mort, il faut installer le plus tôt possible une respiration et une circulation artificielles. Le chirurgien seul serait désarmé, et une ressuscitation réussie est un succès d'équipe.

LA FIBRILLATION vient parfois compliquer les

est inerte et dilaté, et commence un massage en introduisant la main sous le diaphragme incisé.

En dépit de l'imprévu, les choses ont été faites si vite et avec tant de précision qu'une minute s'est à peine écoulée entre l'avertissement de l'anesthésiste et le début de ce massage.

Hélas, celui-ci ne donne aucun résultat. Le chirurgien tient le cœur et, le serrant, puis le relâchant à un rythme de 40 à 50 pressions par minute, n'obtient pas de reprise. L'opéré est toujours dans le même état. Il faut tenter autre chose.

Par la voie sous-diaphragmatique qu'il vient de créer, le praticien n'a pas une très bonne prise. Elle sera bien meilleure par la voie thoracique. Une autre incision s'impose — ce sera la troisième. Le chirurgien, à toute vitesse, la pratique : il ouvre la poitrine sur 20 cm, entre deux côtes, qu'il écarte, et plonge sa main dans le thorax. Ce cœur qui ne veut pas repartir, il le tient maintenant complètement et peut reprendre le massage. Seulement, la troisième incision a encore coûté une minute. C'est infiniment court si l'on songe à l'intervention désespérée qu'il a fallu faire, infiniment long quand on pense que la mort « réelle » est imminente.

Sans interrompre le massage et pour gagner encore quelques secondes, on utilise l'aiguille à perfusion (celle qui sert à injecter le sang ou le sérum dans les veines d'un opéré) pour injecter directement de l'adrénaline dans le cœur qui ne bat plus. Cette fois, il se met aussitôt à fibriller et c'est une nouvelle catastrophe.

La fibrillation est, en effet, un phénomène convulsif au cours duquel les fibres qui composent l'enveloppe cardiaque fonctionnent de façon désordonnée. Les unes se contractent, les autres se relâchent : ce frisson anarchique, cette agitation qu'on a comparée à un délire, empêche tout battement normal, et ces vibrations, qui peuvent se multiplier à raison de 500 ou 50 000 par minute, empêchent le cœur de jouer son rôle indispensable de pompe.

En général, au bout de trente à quarante-cinq minutes de grouillement incohérent, le cœur perd toute espèce de vie. Et il y a déjà, à ce moment-là, longtemps que le cerveau est détruit. Le chirurgien, suspendant une troisième fois le massage, injecte donc au patient une dose de novocaïne. La fibrillation persiste, le massage est néanmoins repris.

choses. Alors que le cœur qui s'arrête net peut être mis en route par massage, par l'excitation d'un léger coup d'épingle ou par un choc du bout du doigt, le cœur qui, pour mourir, se met à « fibriller » pose un problème beaucoup plus compliqué. La fibrillation, qu'on appelait naguère la « trémulation fibrillaire », est une agitation convulsive qui peut être de 500 à 50 000 vibrations par minute. Abandonnée à elle-même, elle se termine au bout de trente à quarante-cinq minutes, par une mort qui, le cœur ayant cessé de pomper du sang dans l'organisme, a depuis longtemps été précédée par celle du cerveau. On assure que c'est en déclenchant la fibrillation qu'opère l'électrocution, et aussi certaines affections des artères coronaires. Elle peut d'ailleurs survenir aussi dans des conditions beaucoup plus banales : un contact froid sur la région du cœur, ou une légère décharge électrique aggravée par le fait que celui qui la subit se trouve, par exemple, plongé dans l'eau.

Pour remettre en marche un cœur en proie à la fibrillation, il faut d'abord arrêter celle-ci. Les expériences conduites sur des chiens ont montré que les injections de produits divers n'avaient que peu d'effet, mais qu'un choc électrique, surtout s'il était précédé d'un massage, pouvait avoir d'excellents résultats. Le massage, en l'occurrence, a pour effet de faire, malgré tout, circuler le sang, de sorte que le cœur, s'il a tendance à repartir, est mieux en mesure de le faire s'il est alimenté par un sang que n'a pas appauvri le manque d'oxygène. Depuis, on a constaté que la novocaïne en injections dans le cœur fibrillant le rendait moins susceptible aux irritations et diminuait la tendance à la récurrence.

La tension qui règne dans la salle est prodigieuse. Chacun pense que tout est perdu, mais, contre l'évidence, tous s'acharnent encore.

Un électrochoc improvisé

Le chirurgien, lui, songe qu'il reste peut-être encore une lueur d'espoir : le choc électrique, deuxième moyen d'enrayer la fibrillation, n'a pas encore été essayé.

Oui, mais comment l'appliquer ? L'électrochoc nécessite, en principe, un courant spécial et un appareillage compliqué et rare, dont il n'y avait aucune raison de prévoir la mise en œuvre pour cette opération.

Et pourtant c'est la solution qui reste.

Il y a une prise de courant dans le mur, c'est le courant de la ville, mais il suffira. Il y a le fil de l'aspirateur dans une salle voisine. Comme, bien entendu, il n'y a pas d'électrodes, deux instruments d'acier puisés dans la boîte à instruments en tiendront lieu.

Dans une école de médecine des États-Unis, les étudiants regardent un chirurgien qui, par le massage du cœur, ramène à la vie un chien en état de mort apparente.

En un instant l'appareil est improvisé : une lame en avant du cœur, l'autre en arrière, et le médecin traitant met le contact.

Le choc provoque un soubresaut impressionnant, mais la fibrillation continue.

Il ne reste plus qu'à poursuivre avec ténacité le massage.

... Et le chirurgien a de telles crampes dans la main qu'il ne peut plus ni l'ouvrir ni la fermer et demande à son aide de le relayer.

C'est la fin.

Tous les regards sont tendus... Personne ne dit mot, on dirait presque que personne ne respire.

Dans ce silence profond et désespéré, on entend enfin la voix incertaine de l'anesthésiste murmurer, incrédule :

— On dirait qu'il y a une amélioration.

Alors, une lueur d'espoir ?

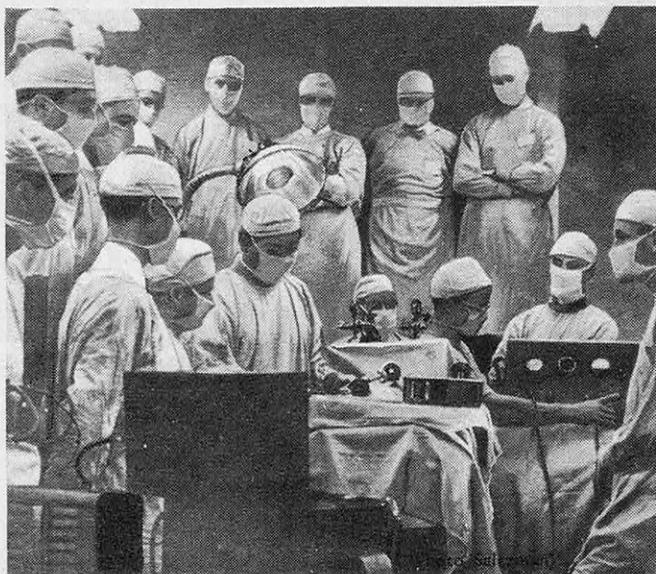
Bien faible encore, car on décide de déclencher un nouveau choc électrique qui exige une nouvelle suspension de massage de trente secondes. Il y a maintenant plus d'un quart d'heure que l'arrêt du cœur a été constaté par l'anesthésiste, qui note, à présent, que l'oxygénation des tissus est à nouveau excellente. Pourtant la fibrillation n'a pas cessé.

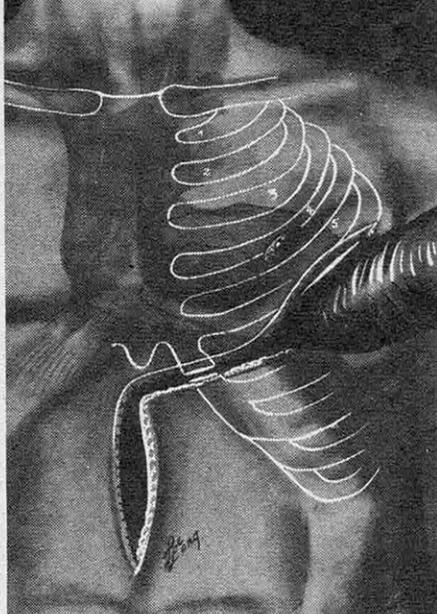
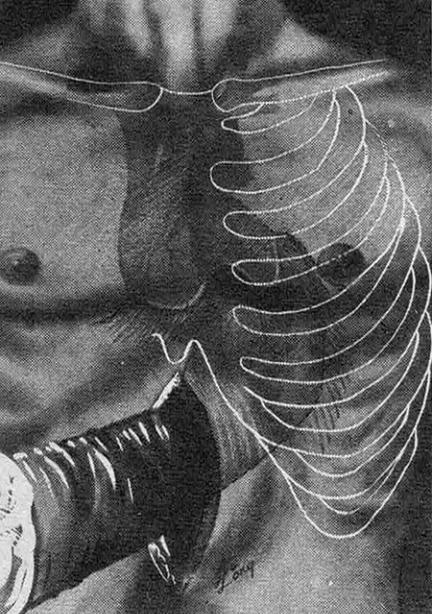
Les secondes continuent à s'additionner, lentes, et leur total donne vingt minutes, trente minutes. On arrive à cette phase où tout paraît vain, stupide, écœurant d'inutilité, où le découragement même serait justifié, parce que logique. On ne continue plus le massage qu'en vertu d'une continuité désespérée dans l'effort. On ne veut même plus penser.

Quarante minutes...

Le chirurgien décide, comme une dernière tentative, de recourir à une nouvelle série de chocs successifs et très rapprochés.

D'un seul coup, le cœur repart : à l'instant





← Les deux façons de pratiquer le massage cardiaque : par la voie abdominale (à g.), le diaphragme, même perforé, gêne les manœuvres, qui sont bien plus efficaces par la voie thoracique qu'on atteint en prolongeant en oblique l'incision dans le sixième espace costal.

même où l'on allait abandonner, l'homme est sauvé.

On referme l'abdomen et le thorax, puis on termine l'opération de la thyroïde.

Les enseignements

Ces instants de suspens durant lesquels ils luttèrent pour sauver une vie devaient, et cela se conçoit, rester gravés dans la mémoire de ceux qui les vécurent. En outre, à l'époque, on ne connaissait, dans la littérature médicale, que sept cas où le chirurgien était parvenu à arrêter la fibrillation d'un cœur. Des sept patients, un seul avait obtenu une survie définitive : c'était un enfant de quatorze ans, opéré par l'Américain Beck pour un thorax en entonnoir. Le cheminot qui, après trente-six heures de coma, reprit peu à peu le dessus était donc le second.

Un autre point, d'un intérêt plus grand encore peut-être, c'est que le chirurgien, en l'occur-

rence, démontra que, pour mettre fin à la fibrillation; l'interposition d'un défibrillateur entre le courant et le cœur ne s'impose nullement et, même, peut être nuisible en réduisant à l'excès la puissance du courant.

On retiendra le nom du chirurgien Georges Thomeret (car il faut bien tout de même le mentionner) qui, avec l'anesthésiste Michel Duranteau, le médecin traitant Paul Dumery et l'assistant Teinturier, obtint la « resuscitation » dont nous venons de parler, moins peut-être à cause du succès qui couronna cet effort de toute une équipe qu'en raison des enseignements qu'il en a retirés.

Dans une étude qu'il a publiée dans le « Journal de Chirurgie », nous relevons les conclusions suivantes :

Dans la pratique, au lieu d'utiliser un appareil « défibrillateur », qui donne au courant une fréquence assez élevée, il vaut mieux appliquer directement le courant industriel alternatif. En effet, on cherche en l'occurrence à électrocuter le cœur et, pour cela, la fréquence la plus efficace est celle du courant à 50 à 60 périodes par seconde.

Lorsque cela est possible, il y a intérêt à se servir, et il n'y a aucun risque à le faire, du courant force 220 volts. Dans leurs expériences



Un autre cas de défibrillation

Cette jeune fille de vingt et un ans, Miss Darline Timke, qui faisait ses études pour devenir infirmière, presse contre son cœur l'appareil auquel elle doit la vie : souffrant de sinusite, elle avait pris place sur la table d'opération du Presbyterian Hospital, à Chicago, pour une légère intervention dans le nez, quand l'anesthésie locale à la butacaine provoqua un arrêt du cœur. Immédiatement — mais cela prit quatre minutes et demie — on lui ouvrit le diaphragme et on commença le massage. Trois quarts d'heure durant, quatre médecins, se relayant, tentèrent de remettre le cœur en marche, mais la fibrillation rendait tous leurs efforts inutiles. C'est alors que quelqu'un s'avisait de l'existence dans l'hôpital d'un « défibrillateur » fabriqué par l'un des médecins, le Dr Fisher. On courut chercher l'appareil et, après avoir incisé le thorax, on appliqua les deux électrodes de part et d'autre du cœur. Le courant (110 V) déclenché pendant une demi-seconde arrêta aussitôt la fibrillation et les battements reprirent, normaux et réguliers. Il y avait plus de trois quarts d'heure qu'ils étaient interrompus. Cette resuscitation semble n'avoir laissé aucune trace à la patiente, qui, depuis, a pu reprendre ses occupations. Pourtant, en reprenant conscience, elle avait tout oublié des deux dernières années, mais elle retrouva peu à peu la mémoire, dans l'ordre chronologique, semble-t-il, les souvenirs les plus récents revenant les derniers.

L'opération du goitre

de défibrillation, Mackay et ses collaborateurs (après Prévost et Batelli dont les recherches remontent à 1900) se sont servis d'un courant de 240 volts et ont fait passer dans le cœur d'un chien une intensité de 3,8 ampères, sans provoquer de lésion. Ils recommandent des séries de 3 à 5 chocs d'une durée de 1/10 s avec 1/2 à 1 s d'écart.

On a parlé d'électrodes spéciales. Mais peu importent leurs formes et leurs dimensions pourvu qu'elles prennent le cœur de part et d'autre. En somme, il paraît souhaitable que cette méthode des chocs électriques soit débarrassée de toutes les complications dont on l'a entourée. Le chirurgien moyen n'a pas de « défibrillateur » ni d'électrodes spéciales. Dans un cas de fibrillation cardiaque, il peut se servir de deux écarteurs quelconques en guise d'électrodes et utiliser le courant alternatif 50 périodes de 110 volts ou, mieux, de 220 volts.

Convalescence et guérison

Depuis lors, quatre nouveaux cas de resuscitation avec survie définitive ont été obtenus (celui de la nurse dont nous publions le portrait est le plus récent).

Quant au cheminot, il n'a gardé aucune séquelle de son extraordinaire aventure. Mais ce ne fut pas sans mal et l'on pouvait craindre qu'une « mort » si longue ait provoqué dans son cerveau des troubles importants.

A la sortie de la salle d'opération, le malheureux réagissait à peine par un clignement de paupières, quand les neurologistes, aussitôt alertés, feignaient de lui porter un coup au visage.

Dix-neuf heures plus tard, ses réactions au pincement étaient à peine plus vives.

Vingt-sept heures après, il commençait à suivre ses médecins des yeux et à exécuter des ordres tels que : « Tirez la langue. » Quarante-trois heures après, il commençait à tendre les lèvres pour boire, mais ne pouvait pas remuer les bras.

Dix jours après sa « renaissance », il nommait sa femme, mais mélangeait sa droite et sa gauche ; au bout de douze jours, il réussit 2 tests de six ans et 3 de sept ans. Il comptait ses doigts jusqu'à quatre, mais ne pouvait aller jusqu'à cinq. Sa parole restait nasonnée.

Le dix-huitième jour, il confondait encore son couteau et sa fourchette ; à trente jours, il interprétait les gravures et tirait la morale des fables comme à douze ans. Après six mois, il réussissait tous les tests proposés aux enfants de douze ans. Aujourd'hui, il a recouvré son niveau mental antérieur et il a retrouvé sa situation à la S. N. C. F.

Des complications nombreuses : crise thyrotoxique, collapsus, embolie pulmonaire, escarres, émaillèrent la convalescence, mais on put en obtenir la guérison.

Aujourd'hui, le « miraculé » ne se souvient plus de ses souffrances et n'a gardé aucun souvenir de cette « mort » de quarante minutes.

Jean Éparvier

Le goitre est constitué par l'hypertrophie de la glande thyroïde, glande à sécrétion interne qui règle le métabolisme général de l'organisme, et qui est située à la face antéro-inférieure du cou.

Le goitre est simple quand il ne s'agit que d'une augmentation de volume de la glande thyroïde, qui peut porter sur l'ensemble (goitre hyperplasique diffus, rare en France, fréquent en Suisse) ou être circonscrite à un goitre nodulaire caractérisé par une saillie nette et ronde.

Du fait du goitre, des phénomènes de compression peuvent apparaître : troubles vocaux, troubles respiratoires légers (gêne à la marche, dans la position couchée) ou graves (crises d'asphyxie); troubles par compression nerveuse avec paralysie du sympathique, d'autant plus marqués que, s'il y a des goitres hauts, il existe aussi des goitres bas engagés derrière le sternum et même plus bas encore (goitres plongeants). Le goitre diffus ne provoque en général que des troubles mécaniques de compression, comme ceux que nous venons de citer. Par contre, le goitre nodulaire peut se compliquer secondairement d'hyperthyroïdisme, c'est-à-dire d'hypersécrétion de la glande thyroïde, et les symptômes se rapprochent alors de ceux du syndrome de Graves-Basedow, appelé communément maladie de Basedow. On désigne sous le nom de cardiomyoses des troubles cardiaques pouvant évoluer gravement et rapidement, apparaissant chez un sujet dont le goitre par lui-même n'est pas très gros; il avait la grosseur d'une mandarine dans le cas qui fait l'objet de l'article ci-dessus. L'état d'excitation du cœur est facilement exagéré (éréthisme cardiaque); on note des troubles du rythme (accélération, arythmie) qui peuvent tendre vers l'asystolie (défaillance cardiaque) et restent rebelles aux médicaments cardiaques habituels. Par ailleurs, l'état général est atteint, car à l'hypersécrétion thyroïdienne sont liés des troubles du métabolisme, c'est-à-dire une augmentation des combustions avec amaigrissement souvent rapide et fièvre.

La thyroïdectomie subtotale est l'opération standard de la chirurgie thyroïdienne. Elle présente deux écueils principaux provoqués, d'une part, par les parathyroïdes et, d'autre part, par le nerf récurrent dont la section provoque une paralysie des cordes vocales.

Les parathyroïdes sont des glandes à sécrétion interne qui jouent un rôle de premier plan dans le métabolisme du calcium. Très petites, de la taille d'un grain de café, elles sont au nombre de quatre, deux supérieures, deux inférieures. Leur variété d'aspect rend les recherches difficiles; aussi, pour éviter de les enlever avec la glande thyroïde, il est prudent de laisser une mince couche de tissu thyroïdien à la face postérieure dans laquelle ces glandes sont incluses, d'où le nom de thyroïdectomie subtotale. Comme la glande thyroïde est constituée par deux lobes situés de part et d'autre des premiers anneaux de la trachée, on peut pratiquer une thyroïdectomie subtotale d'un côté et une thyroïdectomie totale, si besoin est, de l'autre côté. C'est le genre d'opération qui a été réalisée au cours de l'intervention que relate notre article.

VOICI COMMENT



↑ Moyen de transport économique, la moto est facilement garée et vite en état de marche (Guzzi).

Elle est mécaniquement plus simple qu'une voiture, donc plus facile à réparer (Ariel).

L A moto a trop longtemps souffert, chez nous, d'un préjugé défavorable.

Dans l'esprit du public français d'avant guerre, un engin à deux roues aussi rapide qu'une voiture devait nécessairement être instable et dangereux. Cette opinion préconçue était déjà périmée en 1939 : elle disparaît progressivement aujourd'hui. Indiscutablement, la moto et les engins qui en sont dérivés (par exemple le scooter) jouissent depuis la fin des hostilités d'un net gain de faveur. L'exemple de leur utilisation par les armées belligérantes y est pour quelque chose, mais d'abord les circonstances économiques, qui font de l'automobile un luxe.

Moins onéreuse à l'achat qu'une voiture, la moto est beaucoup plus facile à garer. Les tarifs d'assurance restent abordables, et de nombreuses opérations d'entretien, voire même les menues réparations, sont à la portée d'un amateur adroit. Le remplacement d'un organe essentiel ou une révision générale occasionnent une dépense modérée : un moteur de moto, même polycylindrique, est moins complexe que la partie mécanique d'une voiture, et ses pièces sont singulièrement plus accessibles.

Mais plus encore qu'à ses avantages économiques, la moto doit son expansion de ces dernières années à ses qualités propres, aux progrès techniques réalisés.

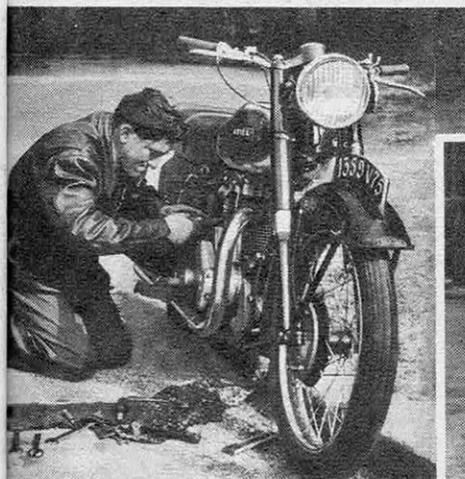
Un engin exaltant

Avec une machine moderne, le plaisir de la conduite n'est pas un vain mot. Pour le tourisme estival, la motocyclette est le véhicule tout indiqué, et nombreux sont les usagers assez fortunés pour acquérir une excellente voiture qui préfèrent à celle-ci le « nec plus ultra » en matière de « deux roues », c'est-à-dire une belle culbutée anglaise ou allemande à deux ou même à quatre cylindres. Aucune voiture ne possède l'accélération d'une moto puissante. Aucun véhicule à moteur ne peut se prévaloir de cette aptitude à se faufiler dans les chemins de montagne ou les sentiers de forêt qui permet aux « motards » de rechercher les sites interdits aux automobilistes. Une promenade à moto est saine et vivifiante, et la conduite développe les réflexes et le sens de la route. Les qualités pratiques de l'engin ne le cèdent en rien à son agrément de conduite : en ville, pas de problème de stationnement ; pas de départs difficiles ; l'hiver, pas de risque de gel de l'eau de refroidissement, puisque, à une exception près (Velocette), une motocyclette ne comporte pas de radiateur, le moteur étant refroidi par l'air. Il existe des motocyclistes enthousiastes, et de nombreux néophytes se proposent chaque année de venir grossir leurs rangs. Nous nous adressons principalement aujourd'hui à ces derniers.

Quel que soit le genre de motocyclette qu'on

CHOISIR VOTRE MOTOCYCLETTE

Les fervents de la motocyclette ne se recrutent pas seulement parmi les gens qui n'ont pas le moyen d'acquérir une automobile. Sûre et puissante, la moto possède ses qualités propres et confère à son propriétaire une grisante indépendance.



Une petite moto peut déjà emmener 2 personnes pour des étapes de 400 km par jour (Peugeot).

Mais pour le... ou les passagers la solution la plus confortable est certainement le side-car.



Clichés Steiner

se propose d'acquérir, une question est primordiale : il est essentiel de déterminer, parmi les nombreux modèles offerts au choix de l'amateur, celui qui correspond le mieux à ses moyens comme à ses besoins.

Le motocycliste expérimenté a généralement là-dessus une opinion bien précise, et l'aspirant motocycliste agira prudemment en sollicitant les avis de pratiquants de longue date. Même si les opinions recueillies sont très différentes, voire contradictoires, elles lui permettront d'ébaucher un point de vue personnel qui se précisera à la suite de visites dans les magasins d'exposition, de compilations de catalogues et de revues, peut-être même de courts essais.

Le marché actuel offre une grande diversité de modèles. Ces modèles, certains éléments permettent de les différencier entre eux et de les classer en plusieurs catégories. Il s'agit précisément pour le motocycliste en puissance de déterminer la catégorie lui convenant, compte tenu de l'usage qu'il veut faire de sa machine et de la somme qu'il peut consacrer à son achat. Les principaux éléments de discrimination sont : la cylindrée, le type, la marque.

La cylindrée

La cylindrée d'un moteur, c'est le volume déplacé par le ou les pistons pendant leur mouvement alternatif. Elle détermine la puissance de

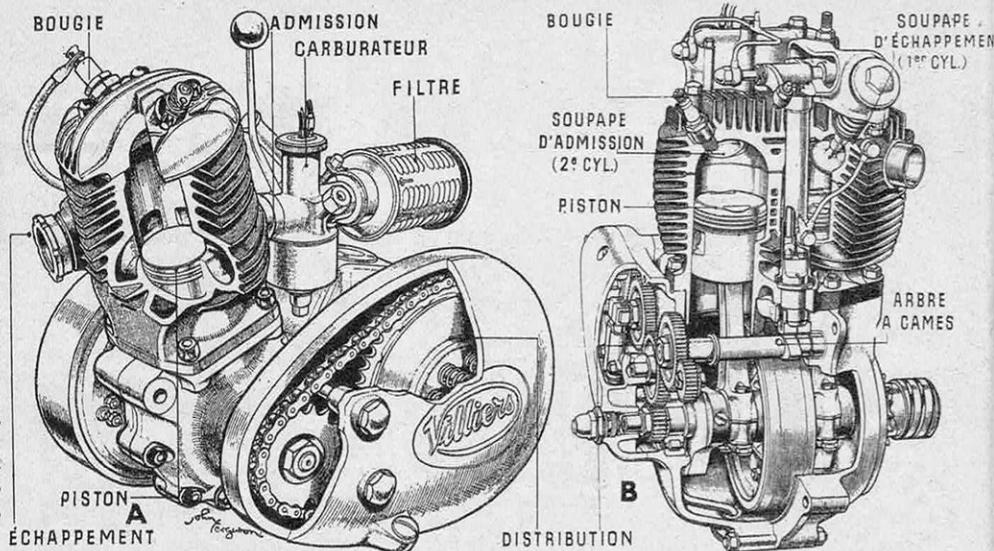
l'engin. Plus elle est élevée et plus la machine, en principe, est nerveuse et rapide. Pour les motos, la gamme des cylindrées s'échelonne, à part quelques exceptions (50 et 75 cm³ italiennes, 1200-1300 cm³ américaines), entre 100 et 1000 cm³.

A chaque cylindrée correspond une « puissance fiscale », notion absurde, mais qu'il faut connaître, puisqu'elle est consacrée par l'usage, et, bien entendu, une puissance réelle, au frein, qui peut varier sensiblement pour une même cylindrée selon les caractéristiques du moteur considéré (celles que nous donnons dans le tableau ci-dessous sont des puissances normales s'appliquant à un moteur de tourisme rapide à soupapes en tête).

Cylindrée en cm ³	Puissance au frein en CV	Puissance fiscale en CV
50-75	2-3	1/2
100-125	4-6	1
175-200	8	2
250	10	3
350	15	4
500	20	5
600	24	6
750	30	7
1 000	40-45	9

2 OU 4 TEMPS

Les motocyclettes modernes utilisent les cycles 2 ou 4 temps. Le 2 temps (A) est mécaniquement plus simple. Dans son mouvement de va-et-vient dans le cylindre, le piston ouvre et ferme lui-même les lumières d'admission et d'échappement (Villiers). Le 4 temps (B) comporte obligatoirement une soupape d'admission et une soupape d'échappement, fonctionnant alternativement (Triumph, d'après « Motorcycle »).



La puissance fiscale (qui est portée sur la carte grise de chaque machine) ne permet pas, à elle seule, d'apprécier les possibilités d'un véhicule. Certaines 250 cm³ de sport développent en réalité plus de chevaux que les 350 cm³ de tourisme et sont par conséquent plus rapides, ce qui prouve assez le caractère factice de la classification légale ci-dessus.

Les motos légères

Le « vélomoteur », ou petite moto de 100 à 125 cm³, offre un intérêt considérable. Sa maniabilité est comparable à celle d'une bicyclette. Son faible poids met le débutant en confiance, et cette machine suffit largement à celui qui désire une moto pour accomplir quotidiennement les 30 ou 40 km qui le séparent du lieu de son travail. Une 100 cm³ moderne plafonne à 65-70 km/h, et une 125 cm³ atteint de 75 à 85 km/h, sans parler des modèles de sport qui frisent ou dépassent le 100 ! Du point de vue touristique, on peut accomplir facilement avec ces machines des étapes journalières de 300 à 400 km.

La 100 cm³ convient pour le conducteur seul et permet d'emporter une vingtaine de kilogrammes de bagages. Si l'on doit emmener un passager, la 125 cm³ doit être considérée comme un minimum. Il existe des modèles à 2 ou 4 temps, à 3 ou 4 vitesses, avec ou sans suspension arrière (nous étudierons plus loin les avantages respectifs de tous ces systèmes).

A ceux qui doivent transporter couramment un passager, on doit cependant conseiller l'achat d'une moto un peu plus forte. Il est en effet toujours utile d'avoir une réserve de puissance, car, en de nombreuses occasions, dépassements, franchissements de côtes abruptes, etc., on est contraint de demander au moteur un « coup de collier ». Une 175 cm³ n'est guère plus coûteuse que la 125 cm³ de luxe dont elle est généralement dérivée. Mais le conducteur d'une 175 cm³ doit posséder son permis de conduire, tandis que les propriétaires de motocyclettes de cylindrée inférieure ou égale à 125 cm³ en sont dispensés.

La production française offre de nombreux types en 125 et 175 cm³ (par exemple Gnome et

Rhône R 4, 125 cm³, Peugeot « 56 » et « 176 », Motobécane « Mobyclub » et « Mobysport », Monet-Goyon 125 et 200, « Shooting Star »); mais, si on est tenté par des modèles de cylindrée supérieure, on est presque contraint, aujourd'hui, de se tourner vers la production étrangère.

La 250 cm³ est la cylindrée de transition entre la moto légère et la moto moyenne. Tout en restant sobre, maniable et économique d'entretien, elle assure des performances légèrement supérieures à celles d'une 175 cm³. Une 250 cm³ 2 temps approche le 100 à l'heure. Une 4 temps à soupapes en tête atteint de 105 à 115 km/h. En Italie, la 250 a presque complètement détrôné la 350 cm³. Les « quarts de litre » les plus répandus chez nous, indépendamment de la 250 cm³ française René Gillet, sont actuellement la Jawa tchèque (2 temps), la B. S. A. anglaise (4 temps, latérales ou culbutées, 3 ou 4 vitesses, avec ou sans suspension arrière), et la Puch autrichienne (2 temps à double piston). Les marques belges F. N. et Gillet d'Herstal exportent également des 250 cm³ en France depuis la fin des hostilités.

Les motos moyennes

Avec la 350 cm³, nous abordons la catégorie des machines puissantes. Les modèles utilitaires atteignent 100 km/h et les types sport dépassent souvent 120 km/h. Pour beaucoup d'usagers, cette cylindrée constitue le minimum compatible avec le grand tourisme à deux. Elle permet l'emploi du side-car léger. La 350 cm³ jouissait d'une grande faveur avant la guerre, et il est regrettable que les usines françaises en aient pratiquement cessé la fabrication.

Le débutant qui veut acquérir une 350 cm³ sera peut être tenté, surtout s'il est jeune, par un modèle « grand sport ». Avant de se décider, qu'il n'oublie pas qu'un moteur poussé nécessite une certaine habitude de la conduite, un doigté qui ne s'acquiert qu'avec l'expérience. Un pilote capable de rouler à 120 en sécurité ne se forme pas en quelques semaines. Qu'il se dise bien aussi que sa machine nécessitera des réglages plus fréquents que le modèle « tourisme » correspondant. Il est encore plus évident que le motocy-

cliste moyen n'a que faire d'une 350 cm³ « Racing », d'une machine de compétition à peu près inutilisable en ville et d'un emploi peu agréable en service courant. Il n'existe d'ailleurs pratiquement pas de routes en France qui permettent de pousser à fond ces engins.

Toutes ces observations sont valables pour la cylindrée supérieure : 500 cm³. La « demi-litre » présente cependant un intérêt supplémentaire : elle permet l'utilisation du side-car dans de bonnes conditions.

Aujourd'hui, sauf chez les firmes britanniques Velocette et Douglas, qui fabriquent respectivement une 250 et une 350 cm³ à deux cylindres opposés, et la marque allemande Victoria qui sort une 2 cylindres en V transversaux de cette cylindrée, tous les modèles jusqu'à 500 cm³ sont monocylindriques. En 500 cm³, au contraire, monocylindres et bicylindres se côtoient. Jusqu'en 1939 ces derniers étaient en minorité, mais, depuis la fin de la guerre, la situation est renversée. Les grandes marques étrangères, particulièrement les firmes anglaises, concentrent leurs efforts en 500 cm³, à quelques exceptions près, sur des 2 cylindres transversaux côte-à-côte (*vertical twin*), technique popularisée par Triumph, B. S. A., Ariel, Norton, etc. La Sunbeam possède cependant un moteur longitudinal disposé comme celui d'une voiture. Les motos *flat twin*, c'est-à-dire à 2 cylindres horizontaux opposés combinés avec une transmission par arbre, genre voiture, sont surtout répandues en Allemagne (B. M. W. et Zündapp) et en Suisse (Condor et Universal).

Quelques 500 cm³ monocylindriques figurent encore au catalogue de certaines marques. Doit-on considérer ces machines comme périmées ?

On ne peut nier que des milliers de motocyclistes aient obtenu et obtiennent encore chaque jour avec des 500 cm³ monocylindriques d'excellents résultats. Pourtant, les avantages des 2 cylindres sont nets. Un monocylindre 4 temps donne un temps moteur tous les deux tours, alors qu'un bicylindre de même type assure un temps moteur à chaque révolution : d'où un meilleur ralenti, une accélération plus franche, un couple moteur très régulier, une puissance accrue aux bas régimes. Dans le cas d'un *flat twin*, on obtient de surcroît un équilibrage idéal

des organes alternatifs et rotatifs. La 2 cylindres justifie donc quelques sacrifices financiers. Certaines maisons comme Triumph présentent leur 500 cm³ 2 cylindres en différents types plus ou moins poussés, ce qui facilite le choix.

Les grosses cylindrées

Il existe depuis peu, en Grande-Bretagne, une catégorie intermédiaire entre la moto moyenne et la grosse machine : il s'agit de la 650 cm³ *vertical twin*, que B. S. A. et Triumph construisent sur les principes de leurs 500 cm³ bien connues. Le prix d'une 650 cm³ n'est pas beaucoup plus élevé que celui de la 500 correspondante, et son surcroît de puissance n'est pas à négliger, surtout si l'on utilise un side-car. Ces qualités se retrouvent sur les 600 cm³ *flat twin* allemandes B. M. W. et Zündapp.

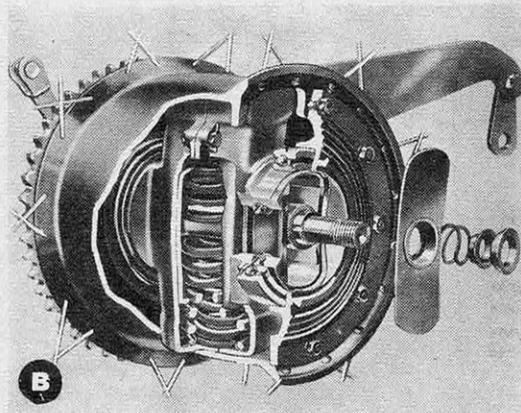
Car les machines de forte puissance présentent des avantages indéniables. Avec un moteur de 750 cm³ ou 1 000 cm³, on obtient aisément les performances d'une 500 cm³ de sport tout en conservant une certaine souplesse et un régime modéré. La consommation en essence n'est nullement excessive et telle 1 000 cm³ à culbuteurs ne dépense guère sur la route plus de 6 l aux 100. Bien qu'assez lourde, une 7 ou une 9 CV reste maniable. Malgré un empalement au dessus de la moyenne, les grosses Harley ou Indian permettent des demi-tours sur place avec une incroyable facilité. Ces machines, qui sont toutes des polycylindres, n'ont qu'un inconvénient réel, leur prix, et elles conviennent surtout aux motocyclistes fanatiques qui préfèrent une moto de race à la plus fringante des voitures de sport.

Si cette cylindrée paraît un peu abandonnée aujourd'hui en Europe, en revanche, à l'intention des sportifs les plus exigeants, quelques constructeurs ont établi des 1 000 cm³ ultra-rapides, de prix élevé : Ariel « Square Four » britannique, la seule moto qui possède un moteur à 4 cylindres disposés en carré ; « Vincent », également britannique, établie par l'usine H. R. D., et qui n'est ni sensiblement plus longue ni plus lourde qu'une robuste 500 utilitaire, grâce à l'emploi intensif d'alliages légers. La « Mille » Ariel dépasse le

A Un des gros progrès qu'a réalisés la motocyclette porte sur la suspension. De plus en plus, on adopte le système télescopique, dans lequel des éléments tubulaires coulisent les uns dans les autres. Ce système s'adapte aussi à la selle, comme le montre ce modèle allemand.



B La suspension arrière originale de la 500 cm³ Triumph. Le moyeu peut se déplacer verticalement autour de l'axe de la roue (bloqué comme d'habitude dans le cadre de la moto), grâce à une cavité spécialement prévue. Les déplacements sont contrôlés par trois ressorts tournant avec le moyeu.



SCIENCE ET VIE

160, la Vincent modèle « Rapide » le 175, et la Vincent type « Black Shadow » le 210 ! La 1 200 cm³ américaine Harley à culbuteurs est un peu moins rapide que cette dernière.

Les divers types de motocyclettes

Dans chaque cylindrée, il existe souvent, nous l'avons indiqué, plusieurs types de machines plus ou moins poussés, plus ou moins perfectionnés, ou convenant particulièrement pour un usage précis. On trouve par exemple en concurrence dans les mêmes cylindrées, principalement dans les petites, des 2 temps et des 4 temps. Les uns et les autres ont leurs avantages respectifs.

Le 2 temps est d'une grande simplicité puisqu'il ne comporte ni soupapes, ni mécanisme de commande de celles-ci (dans son mouvement de

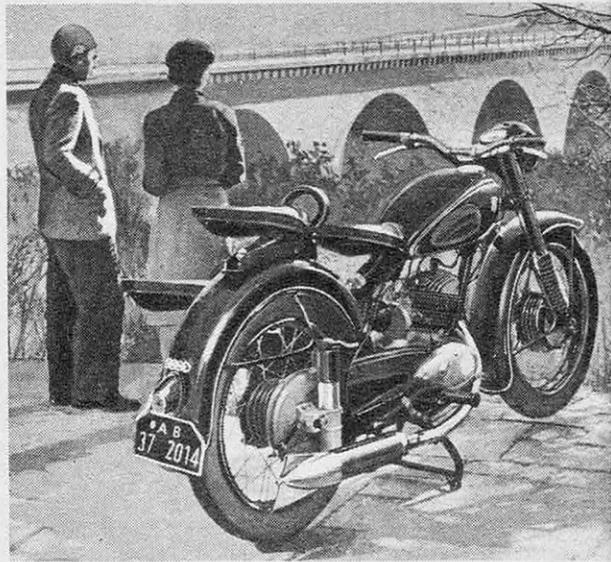
riques : les 2 temps modernes sont beaucoup plus sobres que jadis et possèdent un ralenti très satisfaisant. A l'inverse, l'argument classique contre le 4 temps en petite cylindrée, insistant sur la fragilité de ses organes, est aujourd'hui caduc également. Nul n'a jamais entendu parler de bris répétés de culbuteurs ou de soupapes sur une 125 cm³ culbutée.

Le fait qu'aucun des deux types de moteurs n'ait réussi à supplanter l'autre prouve suffisamment que la qualité de la réalisation a plus d'importance en fin de compte que la conception.

Dans les cylindrées supérieures à 250 cm³, les 2 temps modernes sont presque tous des polycylindriques, dont la conception particulière assure un accroissement de rendement et une plus grande économie. En particulier, le 350 cm³



● Petite ou grosse cylindrée ? Il semble qu'on ait toujours intérêt à choisir une machine puissante, plus agréable à conduire et presque aussi économique qu'une moto légère.



● Cependant, certaines petites machines très soignées, comme cette 200 cm³ DKW, offrent déjà des possibilités brillantes : vitesse pure, accélération, souplesse, sécurité.

va-et-vient, le piston ouvre et ferme lui-même les lumières d'admission et d'échappement), ni généralement de dispositif de graissage mécanique. On lui attribue une meilleure tenue en côte et une nervosité supérieure à celle d'un 4 temps à soupapes latérales. Il est plus facile à entretenir et à réviser, et son prix de fabrication est en principe plus réduit.

Le 4 temps possède par contre un meilleur ralenti. Son échappement est silencieux. Il est plus économique que le 2 temps, car il consomme moins d'essence et surtout moins d'huile. En effet, il n'exige pas, comme le 2 temps, qu'on mélange de l'huile au carburant essence qui assure son fonctionnement. Pour cette même raison, il se calamine très lentement, au contraire du 2 temps, dans lequel l'huile brûlée avec l'essence dépose de la calamine sur les parois de la chambre d'explosion.

416 A la vérité, ces arguments sont surtout théo-

2 cylindres Jawa avec chambres d'explosions séparées assure le couple d'un 4 cylindres 4 temps.

Les 4 temps se subdivisent eux-mêmes en moteurs à soupapes latérales et moteurs à soupapes en tête (appelés également moteurs à culbuteurs, ou, pour quelques modèles spéciaux, à arbre à cames en tête, selon le système de commande des soupapes en tête). Les latérales équipent généralement des machines utilitaires qui n'ont pas de prétentions sportives, mais dont la robustesse permet un long et dur service sans entretien. Les moteurs à soupapes en tête, moins souples, équipent les machines « de sport », car ils permettent l'emploi d'une chambre d'explosion qui assure un rendement optimum, en même temps qu'une meilleure accélération. Toutefois, certaines « latérales » s'avèrent à l'usage extrêmement rapides et certaines « culbutées » sont des modèles de souplesse et de docilité.

La suspension

Certaines machines sont dotées d'une suspension élastique sur la seule roue avant. D'autres ont une suspension intégrale, à l'avant comme à l'arrière. Un jour viendra très certainement où un constructeur n'osera plus mettre sur le marché une moto à cadre rigide. A notre avis, la suspension arrière doit obligatoirement équiper la machine de celui qui transporte régulièrement une passagère. Bien entendu, pour que cette dernière en bénéficie, il faudra que le tan-sad soit fixé à la partie suspendue de la machine, ce qui n'est pas le cas avec certains cadres articulés. Indépendamment du confort, la suspension arrière assure une meilleure tenue de route, surtout sur mauvais parcours, et une usure plus lente du pneu arrière.

La fourche avant télescopique, composée d'éléments tubulaires coulissant les uns dans les autres et généralement munie d'amortisseurs à huile, a remplacé presque complètement la fourche à parallélogramme, qui utilisait des éléments déformables et était avant guerre la plus répandue. Elle permet un débattement important et une plus grande souplesse en raison de la longueur des ressorts utilisés. Pour les suspensions arrière, dispositifs coulissants et oscillants se disputent le marché, les seconds paraissant jouir de l'avantage du nombre.

Plus une machine est perfectionnée et plus longtemps elle conservera de valeur à la revente. C'est un facteur à ne pas négliger, et qui doit inciter en tout état de cause l'amateur à préférer une machine à suspension intégrale au modèle identique à cadre rigide.

La commande des vitesses

La plupart des motos sont aujourd'hui livrées avec commande des vitesses par sélecteur au pied. Le maniement de cet accessoire effraie certains débutants, qui n'y voient qu'une complication supplémentaire et croient s'accommoder mieux de l'antique levier disposé sur le côté du réservoir. C'est une erreur, quelques mois d'usage le leur prouveront. Le sélecteur au pied permet de passer les vitesses sans lâcher le guidon, ce qui est souvent fort utile. Il supprime la possibilité de « sauter » une vitesse (passage brusque de 1^{re} en 3^e de 2^e en 4^e, ou vice versa), si néfaste pour les pignons de la boîte. Il autorise de meilleures accélérations, une conduite plus souple et, surtout, l'utilisation du « frein-moteur ». Lorsque le sol est gras, on ne peut guère se servir des freins (surtout du frein arrière), sans risquer la bûche ; au contraire, si l'on coupe les gaz tout

en rétrogradant au moyen du sélecteur, on s'arrêtera facilement et sans risque. L'opération nécessite une certaine habitude, mais elle devient presque instinctive après quelques semaines de conduite. Aucune hésitation n'est possible : une machine moderne doit comporter un sélecteur au pied et on peut considérer le levier à main comme désuet, sauf sur les machines très spéciales qui possèdent le débrayage à pédale (Harley), ou dont la conduite se rapproche de celle d'une voiture (Velocette L. E. 250 cm³ flat twin).

On trouve également sur quelques motos légères la commande des vitesses par poignée tournante au guidon et câble souple : ce système possède les mêmes avantages que le sélecteur.

La marque

Des machines de puissance et de type semblables figurent généralement au catalogue de plusieurs marques. Quelles considérations feront donc pencher la balance en faveur de l'une ou de l'autre ?

Contrairement à beaucoup de motocyclistes avertis, le débutant n'a généralement pas d'opinion préconçue quant à la marque, mais il a souvent le tort de s'attacher principalement à l'aspect d'une machine et aux performances que le catalogue lui attribue. Or, il est beaucoup plus important de considérer ses possibilités réelles et ses qualités pratiques ; valeur des solutions techniques employées, robustesse des aciers et de l'émail, sécurité, tenue de route, etc. Le succès commercial remporté par un modèle est assez probant par lui-même. Au contraire, quand une machine est affligée d'un défaut de fabrication (chose très rare aujourd'hui), le fait est très rapidement connu, et la vente s'en ressent. Il ne faut pas hésiter à demander l'avis de plusieurs motocyclistes avertis, possédant des machines différentes, bien que ces avis puissent être partiels et surtout très contradictoires : certains conducteurs vouent la production d'une marque à l'exécration universelle, alors que d'autres la considèrent comme le fin du fin.

La meilleure solution consisterait à faire un essai, qui donne toujours d'utiles indications ; mais il n'est pas toujours possible de l'obtenir et, d'ailleurs, si certains inconvénients sont décelables au bout de quelques kilomètres, d'autres n'apparaissent qu'après plusieurs mois. La question de l'approvisionnement en pièces détachées est primordiale et doit inciter à choisir une marque française ou représentée en France.

L'examen personnel

De toute façon, l'acheteur éventuel examinera lui-même



● Les motos de compétition dites « Racing » sont des engins surpuissants, prévus pour des usages tout à fait spéciaux, comme le montre cet épisode de moto-cross.

SCIENCE ET VIE

l'engin qui le tente. La netteté d'un ensemble, la robustesse des organes extérieurs peuvent être appréciées « de visu ». Un fini luxueux est évidemment un bon point pour la firme, mais on ne saurait s'y fier exclusivement : certaines machines d'apparence fruste, comme les grosses 2 cylindres américaines, sont usinées intérieurement avec la plus haute précision et témoignent à l'usage d'une résistance inégalée.

Il faut se rappeler qu'on n'achète pas une moto pour effectuer de courtes promenades, mais des parcours quotidiens de plusieurs centaines de kilomètres au cours du week-end ou des vacances : une bonne position de la selle apparaît donc comme un facteur très important du confort. La machine sur ses pneus, et non sur béquille, il est possible de se rendre compte de la souplesse des suspensions : une fois assis, le conducteur doit se sentir parfaitement à l'aise, sans raideur, ni contraction des membres ou du corps. La moindre gêne à l'arrêt se transforme après quelques dizaines de kilomètres en courbature intolérable.*

Les commandes au guidon (débrayage, frein avant, commande des gaz, avance à l'allumage, décompresseur, klaxon, etc.) doivent pouvoir être actionnées sans déplacement des mains. De même, les pieds doivent rencontrer sans tâtonnements et sans qu'il soit besoin de les regarder les touches des pédales de frein et de sélection des vitesses. Ceci est essentiel, aussi bien pour l'agrément de conduite que pour la sécurité. Sur certaines machines (pas sur toutes, hélas !), il est possible de modifier la hauteur de la selle et du guidon et de changer l'emplacement des commandes. La plupart du temps, on ne peut que faire varier la hauteur des repose-pieds, dans les limites permises par la position des pédales, c'est-à-dire de quelques centimètres ou de quelques degrés, tout au plus.

Autant que possible, on choisira une machine dont les organes soient facilement accessibles : batterie, carburateur, boîte de vitesses, etc. Question très importante : celle du démontage des roues, et plus spécialement de la roue arrière. Quelques constructeurs s'obstinent à ne pas monter de roue arrière à broche, qui permet un démontage instantané, tout en laissant en place le tambour de frein et la transmission. L'éventualité d'une crevaison avec une machine dépourvue de roue à broche est un véritable cauchemar, surtout de nuit ou par mauvais temps.

L'agrément ou le désagrément d'une machine est fait pour beaucoup de détails de ce genre, et la contenance du réservoir d'essence, par exemple, n'est pas négligeable : ainsi un réservoir de 18 l permettra d'espacer les arrêts et de ravitailler par 15 l à la fois.

L'achat d'une moto d'occasion

L'acquisition d'une machine de seconde main est-elle à conseiller au débutant ? On est tenté, comme le paysan normand, de répondre : oui et non. L'achat à bas prix d'une moto en mauvais état qu'on se propose de reviser soi-même pièce par pièce est rarement une opération avantageuse, et, seul, un mécanicien professionnel peut la

mener à bien dans de bonnes conditions. Une machine de type récent et en état mécanique acceptable est souvent offerte à un prix voisin du neuf.

Si le vendeur est un particulier, on ne devra se décider à l'achat qu'avec beaucoup de circonspection. Plus encore que pour une moto neuve, il faudra procéder à un examen minutieux, afin de déceler les points faibles, les réparations hâtives, le degré d'usure des organes apparents, les maquillages toujours possibles, etc.

Il est naturellement indispensable d'entendre le moteur tourner. Un départ facile, un ralenti régulier et l'absence de bruits mécaniques font présumer qu'il est en bonne condition. En revanche, le cliquetis, le cognement, les sifflements et chocs internes sont des symptômes d'usure ou de mauvais réglages. On demandera ensuite à effectuer un court essai, le propriétaire étant au guidon et l'acheteur éventuel sur le tan-sad.

Avant de se décider, il faut aussi s'assurer que les papiers de la machine sont en règle. L'achat d'une moto volée peut conduire son acquéreur en correctionnelle sous l'inculpation de recel, et une machine grevée d'une inscription de gage (notamment en cas de vente à crédit) peut être saisie entre les mains de l'acheteur sans indemnité si elle est cédée avant radiation de l'inscription. Il faut également se méfier des motos trouvées sur la voie publique au moment de l'exode et de la Libération, qui ne peuvent être l'objet de transactions sans une autorisation en règle de l'administration des Domaines.

En résumé, l'achat d'une moto d'occasion ne présente toutes les garanties désirables qu'auprès d'un revendeur patenté, qui procède lui-même à la remise en état des machines et les vend avec garantie sur facture.

Ultimes conseils

Il est indispensable, lorsqu'on a acquis une moto, neuve ou d'occasion, de se procurer la notice d'entretien et de la lire attentivement. On y trouve tous les renseignements concernant la conduite, les réglages et surtout le graissage du moteur.

Le rodage est une opération assez fastidieuse, mais indispensable, car la durée de la machine est fonction des conditions dans lesquelles elle aura fait ses premiers pas.

D'autre part, en cas d'accident grave, les tribunaux accordent aux victimes, avant même que les responsabilités des parties soient fixées, des sommes considérables à titre de dommages-intérêts ou de provision.

Conseillons donc vivement aux futurs motocyclistes de ne pas enfourcher leur monture avant d'avoir souscrit auprès d'une compagnie notablement solvable une assurance aux tiers illimitée. D'autre part ne faites pas 10 m au guidon sans coiffer un casque protecteur et obligez votre passager éventuel à faire de même. Les motocyclistes qui doivent la vie à leur casque ne se comptent plus.

R.-E. Charpentier



La torche de sécurité allumée au puits 3 traduit l'inquiétude que provoquait une nouvelle montée des gaz. Arrivé par avion le 14 janvier, le « pompier volant », Myron Kinley, que l'on voit ici à pied-d'œuvre, réussira à fermer le puits par un véritable bouchon de ciment.



MYRON KINLEY, l'homme qui a su maîtriser LE PUIITS 3 DE LACQ

Le champ pétrolifère de Lacq compte quarante forages dont treize sont productifs. Au puits 3, une explosion de gaz détermina un incendie. Après trois semaines de lutte, on se résolut à faire appel à l'unique spécialiste mondial de ces sinistres.

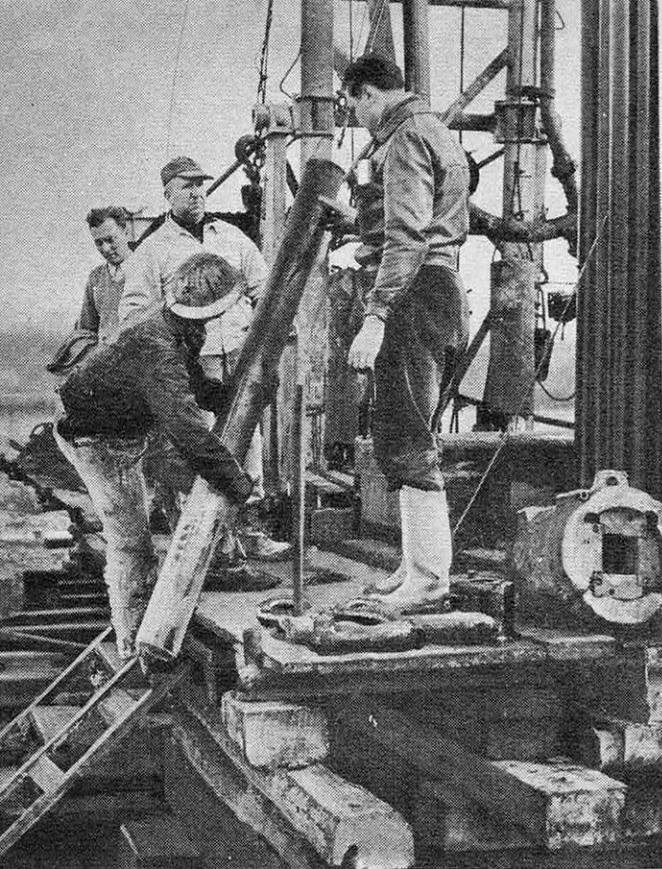
L'ÉRUPTION de gaz survenue, il y a quelques mois, à Lacq (Basses-Pyrénées), a mis en évidence un personnage unique en son genre : le médecin des puits de pétrole.

Trente années d'expérience

Peut-être conviendrait-il de l'appeler plutôt le « spécialiste », ou encore d'assimiler ses soins à ceux du « rebouteux » plutôt qu'à ceux du médecin, car, de même qu'en présence d'un cas grave dépassant sa compétence un médecin

traitant demande le concours d'un spécialiste, pour éviter toute erreur de diagnostic et combattre plus efficacement la maladie, ainsi les sociétés pétrolières n'hésitent pas, quand leurs ingénieurs se trouvent en présence d'événements de caractère exceptionnel, à faire appel à l'expert américain Myron Kinley. Cet empirique arrive quand les experts ont renoncé.

Sans doute est-il seul de son espèce. Agé de 55 ans, cet ancien ouvrier originaire du Texas exerce depuis trente années cette profession si



← La Société nationale des Pétroles d'Aquitaine a profité de la présence de M. Myron Kinley pour lui demander de diriger une opération de dynamitage dans un des puits de Lacq pour augmenter la porosité de la couche pétrolière. L'explosif, contenu dans le tube manié avec précaution, va être descendu dans le puits à la profondeur désirée.

sommairement comment on procède à l'extraction du pétrole.

Le forage du puits

Celle-ci a généralement lieu par forage, la largeur du puits n'excédant pas 50 cm près de la surface et environ 15 cm au fond. La profondeur est très variable : on peut atteindre des couches pétrolières à 400 m comme on peut avoir à descendre jusqu'à plusieurs milliers de mètres (un puits de l'État du Wyoming, aux U. S. A., atteint 6 250 m).

On construit d'abord un échafaudage en forme de tronc de pyramide, le *derrick*, qui permettra de manœuvrer tous les appareils indispensables au forage. Le forage par « rotary », procédé presque universel à notre époque, s'effectue au moyen d'une sonde à laquelle on communique un mouvement de rotation d'environ 60 t/mn. Cette sonde emprunte la forme, soit d'un « trépan » — sorte de queue de poisson dont les extrémités courbées attaquent le terrain à la manière d'une mèche de vibrequin — soit d'un « tricône » (ensemble de trois cônes pourvus de dents qui s'emboîtent et roulent au fond du puits). Ce dernier engin est plus spécialement utilisé pour la roche dure, mais son emploi tend à se généraliser.

Des tiges creuses, qui s'assemblent par simple vissage, relient la sonde au *derrick*. À l'intérieur de ces tiges, c'est-à-dire dans le canal central, on injecte une boue spéciale qui sort par l'extrémité inférieure de la sonde, la lubrifie, assure son refroidissement, puis remonte à la surface du sol, en entraînant les déblais dans l'espace annulaire entre les parois du puits et les tiges. Le curage du puits s'opère ainsi de façon continue sans qu'on ait besoin d'arrêter le forage dont la rapidité dépend de toutes sortes de facteurs (nature du terrain, matériel employé, adresse du personnel, incidents, etc.) ; elle peut varier de 1 m à plus de 100 m par jour.

La consolidation des parois

À mesure que progresse le forage, les parois sont consolidées pour éviter les éboulements. Cela se fait par colmatage avec la boue précédente qui, injectée par la tige de sonde, vient exercer sur les parois du puits une forte pression, et pénètre dans les pores du terrain. Lorsque la hauteur des terrains découverts est telle que le colmatage par la boue n'est plus suffisant, on introduit dans le puits un tubage métallique d'un diamètre évidemment supérieur à celui de la sonde pour que l'on puisse retirer celle-ci. Ce tubage est composé de sections dont le diamètre diminue de la surface au fond. Dans chaque section les éléments sont vissés les uns au bout des autres.

dangereuse qu'elle lui a coûté une jambe, de profondes brûlures dans le dos et un bras fracassé. Sa science n'est pas basée sur des études sanctionnées par des diplômes, mais sur l'empirisme, sur une expérience faite de la « guérison » de plus de 250 puits.

Point de bagages non plus : un échange de câbles, et Myron Kinley débarque avec sa valise là où l'on a besoin de lui, c'est-à-dire partout où on extrait du pétrole. Sa tenue ? une chemise à carreaux, un blouson, un pantalon de toile et l'inévitable casquette de G. I. Ses honoraires ? généralement 15 000 dollars, soit un peu plus de 5 millions de francs. Pour élevés qu'ils paraissent, l'homme les vaut, en égard à l'efficacité de son intervention et aux sommes considérables qui risqueraient, sans celle-ci, d'être à jamais perdues.

Pas de méthode générale

Science empirique, nous l'avons dit. À telle enseigne que, s'il existe un incalculable monceau de littérature relative à la façon de prévenir les accidents (éruptions et incendies) en cours de forage, on ne trouve que peu d'écrits précisant la manière de les combattre lorsqu'ils se produisent.

Ceci est dû, en premier lieu, à ce que la technique d'extraction a fait depuis vingt ans de tels progrès que cette sorte d'accidents est beaucoup plus rare ; en second lieu, à ce qu'il est difficile de dégager une méthode générale, en raison de la diversité des cas.

La lutte contre les accidents obéit cependant à des principes que nous allons exposer. Mais, auparavant, il n'est pas inutile de rappeler

Lorsqu'on arrive au voisinage de la couche pétrolière, on redouble de précautions : les échantillons des terrains traversés sont examinés avec minutie et l'on se prépare à l'exploitation du gisement. La couche une fois atteinte, à la place de la tige de sonde on introduit, dans la masse imprégnée de pétrole brut, un tube muni d'une crépine qui arrête les impuretés. Un deuxième tube introduit à l'intérieur du premier est arrêté à une certaine distance de la nappe.

Le mode d'exploitation dépend alors de l'importance de la pression des gaz naturels, à l'évacuation desquels on s'oppose par tous les moyens afin de rendre le sondage plus productif. Si la pression est suffisante, le pétrole remonte de lui-même à la surface et le forage est dit « éruptif ». Lorsque la pression naturelle tombe, on introduit du gaz dans le gisement par le tube intérieur. Si cette mesure ne suffit pas, on procède à l'extraction par pompage au moyen d'une pompe spéciale, actionnée depuis la surface par des tiges rigides.

Brutalité de l'accident

Connaissant les procédés classiques d'extraction, voyons maintenant comment se produisent les accidents. Toujours soudains, ils ont lieu en cours de forage et sont provoqués soit par la rencontre d'une sonde avec une formation de gaz soumis à une forte pression, soit par des éruptions de pétrole se produisant alors que la canalisation et le contrôle de son débit n'ont pu être établis.

De toute façon, le mélange hautement inflammable qui fuse ainsi hors de l'orifice du puits peut prendre feu au contact de la moindre étincelle : chocs de pierres contre du métal, de pièces métalliques entre elles, balais des moteurs électriques ou échappement des diesels placés près de la sonde pour fournir l'énergie nécessaire au forage, etc...

En cas d'incendie, on se trouve immédiatement en présence d'un brasier fantastique : les flammes atteignent jusqu'à 100 m et dégagent une chaleur dont on imagine aisément l'intensité. En fait, les incendies se produisent surtout sur les sondes débitant du gaz, car elles laissent moins de temps pour intervenir que lorsque l'huile est mélangée au gaz. Le phénomène d'éruption n'a pas dans ce cas le même caractère instantané.

Le processus de la lutte

Si chaque incendie est un cas d'espèce, il y a malgré tout un

processus théorique dont voici les phases principales :

— Déblayer la proximité du brasier du matériel qui s'y trouve : l'opération est particulièrement difficile, car il s'agit de pièces pesant 10 et même 20 t. Ces longues et périlleuses manœuvres sont exécutées avec des crochets d'une vingtaine de mètres de longueur, dont l'extrémité est refroidie par de l'eau et qui sont soutenus par une charpente métallique. Les hommes travaillent sous la protection de vêtements d'amiante et d'un copieux arrosage.

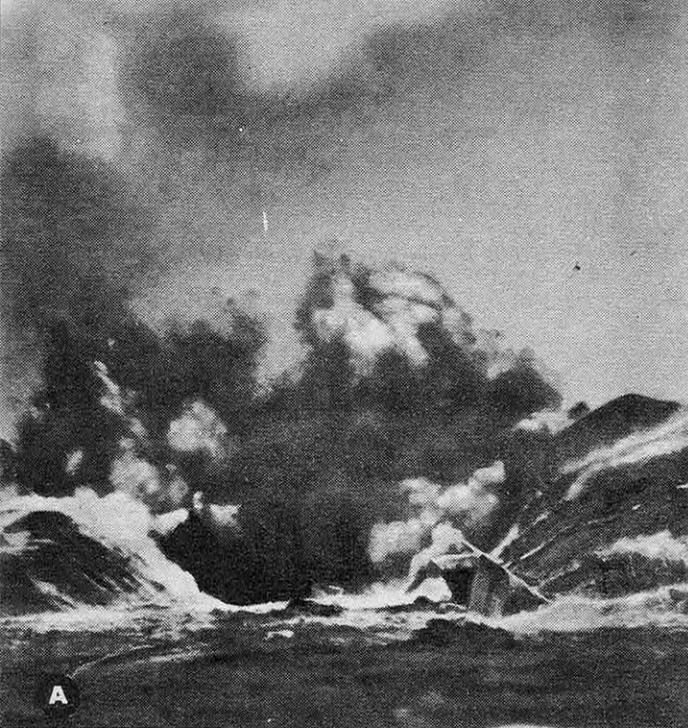
— Le trou de sonde une fois dégagé, on procède à l'extinction de la flamme en la soufflant littéralement au moyen d'une charge de dynamite apportée à sa base à l'aide d'une très longue perche ou bien de câbles. En effet, la flamme ne brûle généralement qu'à partir d'un ou deux m au-dessus de l'orifice et son dynamitage a pour effet de chasser brutalement l'oxygène qui permet aux hydrocarbures de brûler ; le déblayage du trou de sonde dans un large rayon a pour principal objet de supprimer toute possibilité d'inflammation du gaz lorsque celui-ci se remet à fuser après l'explosion. Il arrive qu'il faille répéter plusieurs fois l'opération en augmentant la charge de dynamite selon l'importance de la flamme à éteindre.

— Il s'agit ensuite de canaliser le gaz au moyen d'une « tête d'éruption » coiffant la colonne de tubage. Cette tête d'éruption comprend des vannes et des dérivations (des « T ») qui dirigeront ce gaz vers son point d'utilisation. Mais la mettre en place et l'adapter sur l'orifice est une opération très délicate, d'autant que l'atmosphère gazeuse la rend dangereuse pour les hommes qui l'accomplissent.

On agit de la même façon en cas d'éruption de liquide. Mais on établit alors des levées de terre qui dirigeront le pétrole vers des bassins où on le pompera pour l'empêcher de se répandre dans la nature.



Le puits n°4 de Saint-Marcet connu aussi l'incendie. La photo a été prise le 15 juin 1941, aussitôt après l'écroulement du derrick. Le puits a pu être sauvé et il a actuellement un débit de 500 000 m³ de gaz par jour.



Le trou dévié

Dans la pratique, le processus est relativement simple dans les conditions idéales, c'est-à-dire lorsque la tête de tubage est en bon état et susceptible d'être coiffée.

Quand, pour diverses raisons il n'en est pas ainsi, il faut avoir recours au « trou dévié » : puits oblique que l'on fore jusqu'à atteindre le puits en éruption libre. On peut alors injecter dans le puits en feu des boues d'une densité suffisante pour exercer sur la couche de gaz ou de liquide une pression supérieure à celle qu'elle développe.

Les techniques sont aujourd'hui suffisamment perfectionnées pour qu'un puits oblique foré à quelques centaines de mètres d'un autre parvienne à le rejoindre à plusieurs centaines de mètres de profondeur, en dépit de leur faible diamètre réciproque (au maximum 50 cm). Encore n'est-il pas toujours possible de sauver le puits et de poursuivre son forage ou son exploitation. A cet égard, le cas de Lacq peut nous fournir un exemple de la complexité de la tâche, de la ressource et de l'obstination qu'il faut déployer pour venir à bout de phénomènes naturels que nous connaissons encore bien mal,

A Lacq...

On se souvient qu'une éruption de gaz se produisit, le 19 décembre 1951, à la sonde n° 3 de Lacq alors que l'outil de forage abordait la couche à 3 550 m de profondeur. Le gaz s'échappait par la partie supérieure de la tige de sonde et se répandait dans l'atmosphère, présentant un danger pour la sécurité du personnel du chantier et pour les populations voisines. Après cinq journées de lutte, on parvenait, le 23 décembre, au moyen de conduites latérales raccordées à la tête de puits, à canaliser le gaz vers des torches de sécurité, où il brûlait en une flamme haute de

20 m dans des conditions qui ne présentaient plus aucun danger pour le voisinage.

Il ne restait donc qu'à maîtriser définitivement la venue du gaz. Deux solutions s'offraient : remettre le puits en état pour la reprise du forage, ou bien l'obturer par cimentation. Dans l'un ou l'autre cas, le travail comportait de sérieuses difficultés du fait de la pression très élevée qui risquait de s'établir au moment de l'introduction de matériaux s'opposant à la montée du gaz.

Toute mesure d'exécution devant être précédée d'un examen approfondi des multiples données du problème, ainsi que d'essais préalables, la société exploitante fit appel au concours de l'Anglo-Iranian Oil Company, qui envoya sur place son chef des forages en Iran, M. Pitkeathly.

Sauver le puits

Il fut d'abord décidé d'essayer de sauver le puits dont le forage, qui durait depuis plus d'un an, avait nécessité près de 7 km de tubage de consolidation en acier, un train de tiges de forage de 3,5 km, bref quelque 250 millions de francs de matériel et de travaux.

Mais, pour ce faire, il fallait rétablir la continuité de la tige de sonde entre la surface et le fond. En effet, l'éruption du 19 décembre avait dû la briser puisque le gaz, au lieu de s'échapper par son canal central, fusait par l'espace annulaire compris entre la tige de forage et le tubage de consolidation. Autre complication : sans doute par suite des efforts qu'il avait subis, le 31 décembre, le tubage se rompit en un point proche de la surface du sol, créant un deuxième point d'échappement du gaz.

C'est ainsi que, vers le 10 janvier 1952, on se décidait à faire appel à Myron Kinley. Prévenu par câble, un samedi à 10 h, il arrivait du Texas à Paris dans la matinée du lundi suivant et se rendait sans perdre de temps à Lacq pour y prendre les opérations en main.



A Le 8 janvier 1938 un violent incendie se déclarait à la sonde I.-A, à Blanca Field dans le Texas. Un cratère se forma et ne faisait bientôt qu'un avec celui qui résultait déjà d'un accident analogue survenu à un puits voisin. Le résultat fut un immense brasier que l'équipe Kinley convoquée le 23 février éteignit en deux jours. A gauche, la déflagration d'explosifs destinée à souffler la flamme. Une minute après (à droite), un immense jet de boue liquide fusait du cratère enfin éteint.

B Parmi les incendies de puits de pétrole les plus mémorables, on cite celui qui survint à la sonde I-C-16, le 15 avril 1937, à Monument Field (Nouveau-Mexique). Il débuta par une violente explosion qui, en quelques secondes, transforma en brasier les abords du puits et réduisit le derrick et la machinerie en une masse de métal informe. Appelé dès le lendemain, Myron Kinley ne vint à bout de l'incendie qu'après dix jours mais le puits put ensuite être exploité.

Une pression en dents de scie

Son premier soin fut de faire extraire du puits un certain nombre de tronçons de tiges de sonde et l'on raccorda, à une profondeur d'environ 740 m, des tiges neuves au sommet de la garniture qui, à partir de cette cote jusqu'au fond, était en bon état. On constatait alors que le gaz passait maintenant par le canal central et non plus par l'espace annulaire. Cette opération exigea une vingtaine de jours.

Le deuxième objectif qu'on se proposait ensuite d'atteindre était de stopper le débit de gaz. Le 2 février, 15 t de boue alourdie par de la baryte furent injectées dans l'espace annulaire. Cet essai de colmatage se révéla insuffisant, la boue étant rejetée par la pression du gaz. D'autres essais se poursuivirent jusqu'au 5 février, date à laquelle il sembla, après injection de 35 t de boue lourde, que l'éruption était enfin jugulée. Le puits fut alors mis en observation.

Les 6, 7 et 8 février, la pression du gaz retombait à zéro et son débit cessait complètement. Était-ce la victoire ? Non, car, dans la nuit du 8 au 9 février, la boue lourde sortait à nouveau du puits ; le débit de gaz remontait soudainement et, alors qu'il était de 185 000 m³ par jour avant l'opération du 5 février, il passait à 290 000 m³ le 9 au matin. On dut rallumer les torches de sécurité.

Quarante-huit heures plus tard, le débit retombait à 262 000 m³. Néanmoins, le résultat de l'opération du 5 n'ayant pas été durable, on décidait d'obturer de façon plus complète le canal central en y injectant 11 t de lait de ciment pour contre-carrer la pression du gaz.

Obturation définitive

Sur les 5 600 litres de lait de ciment envoyés dans la tige de sonde, environ 1 600 durent pénétrer dans l'espace annulaire ou dans la couche ;

4 000 demeurèrent dans la partie inférieure du canal central, qu'ils obstruèrent sur une hauteur d'un millier de mètres. Par-dessus le ciment, le canal central fut rempli de boue lourde jusqu'à la surface du sol, ainsi d'ailleurs que le tubage de consolidation.

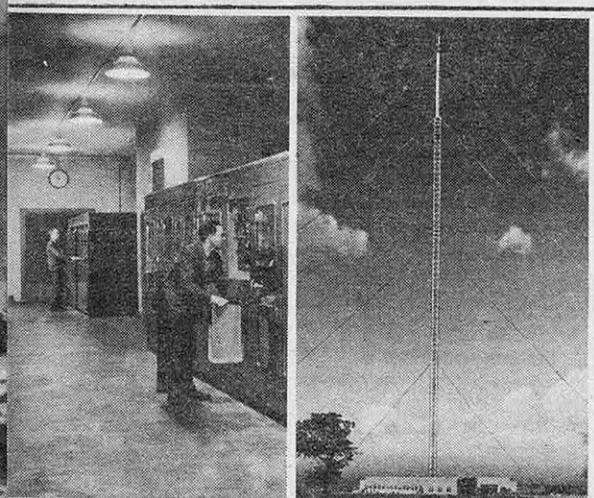
Mais, pour obturer définitivement le puits — solution à laquelle on se résolut, — c'était un véritable « bouchon » de ciment qu'il fallait poser. Après certaines opérations ayant pour but la sécurité ultérieure des travaux, on a essayé de récupérer les 2 500 m de tiges de sonde après les avoir sectionnées à leur base par une charge de dynamite (opération appelée « torpillage »).

Mais à la suite de cette opération, d'une part un coincement n'a pas permis de retirer les tiges, de l'autre la boue lourde fut à nouveau repoussée par les gaz et il fallut rallumer les torches. Le lendemain 15 t de ciment étaient injectées dans la tige de sonde et passaient dans l'espace annulaire à travers l'orifice créée par le torpillage. On réalisait de la sorte la fermeture complète du puits. Enfin le 14 mars on arrivait à extraire 1 923 m de tiges de forage.

Ainsi, plus de deux mois ont été nécessaires pour venir à bout d'une éruption de gaz, sinistre que Myron Kinley a qualifié de « simple » lors de son arrivée à Lacq.

Ce disant, peut-être pensait-il à ceux, beaucoup plus graves, dont il avait réussi à se rendre maître, tel celui de Cortemaggiore, dans la plaine du Pô, survenu en octobre 1950, ou aux terribles incendies de la sonde I-C-16 à Monument Field (Nouveau-Mexique) qui, en avril 1937, brûla pendant dix jours, et de la sonde I-A à Blanca Field (Texas) qui se produisit le 8 janvier 1938 et ne fut éteint que le 25 février suivant. Il est vrai qu'on avait attendu jusqu'au 23 février pour faire appeler le « rebouteux ».

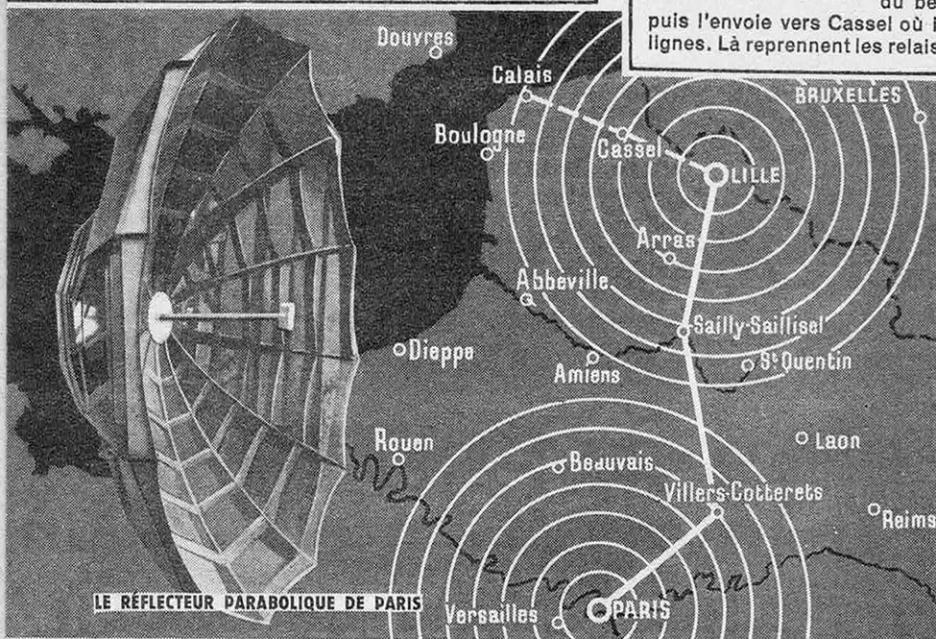
DE PARIS A



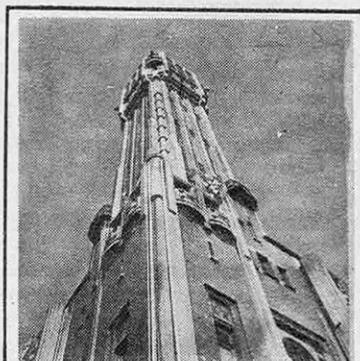
LONDRES Les images seront rayonnées jusqu'en Écosse et diffusées par Londres, Sutton, Coldfield (ci-dessus, studio de contrôle et antenne), Holme Moss et Kirk o'Shotts.



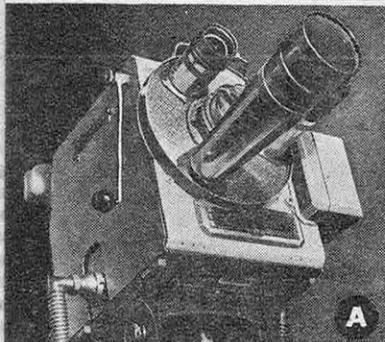
LE CAR-RELAIS Un car de reportage capte le signal émis du beffroi de Lille, en contrôle la qualité, puis l'envoie vers Cassel où il est transformé de 819 lignes en 405 lignes. Là reprennent les relais hertziens qui aboutissent à Londres.



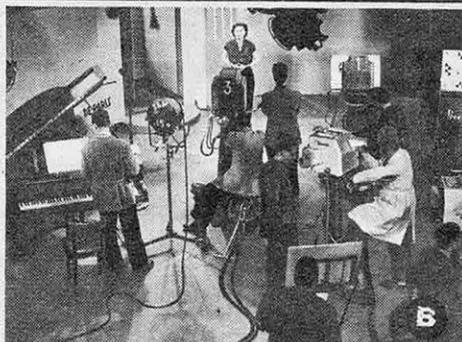
LE RÉFLECTEUR PARABOLIQUE DE PARIS



LILLE Le beffroi abrite l'émetteur régional et l'antenne qui assure la diffusion des images dans un rayon de 70 km.



A



B



C

PARIS Pour les transmettre à Lille du haut de la Tour Eiffel, par l'intermédiaire des tours-relais de Villers-Cotterets et de Sully-Saulis, on télévisé, à l'aide

d'une camera à haute définition (A), les spectacles présentés sur le plateau des studios de la télévision française, rue Cognacq-Jay (B). La qualité des émissions est vérifiée

LONDRES VIA LILLE ET CALAIS

notre télévision devient internationale

Entré en service depuis peu, le relais de télévision Paris-Lille va permettre, entre la France et le Royaume-Uni, l'échange de programmes. A sens unique toutefois pour le moment, car, si la haute définition de nos images facilite leur adaptation au réseau britannique, elle s'oppose à ce que nous captions le « 405 » lignes anglais.

LA zone desservie par un émetteur de télévision est limitée par l'obligation d'utiliser de courtes longueurs d'onde, dont la portée est relativement réduite. Par exemple, l'émetteur parisien couvre une zone de réception commerciale qui ne mesure environ que 100 km de rayon.

Pour étendre le bénéfice de la télévision à d'autres parties du territoire, on a été amené à prévoir des stations régionales à Lille, Lyon, Marseille, Nice, Strasbourg, Bordeaux et Toulouse. De cette chaîne prévue de huit stations, y inclus Paris, deux sont en fonctionnement, Paris et Lille, une en construction, Lyon, et, si les crédits nécessaires sont alloués, l'ensemble sera en service en 1955. Il est certainement sage de ne pas trop y compter...

La station parisienne, la première en date, est évidemment la station principale ; elle dessert environ huit millions de spectateurs éventuels. Par voie de conséquence, c'est elle qui aura les meilleurs programmes et les plus copieux, et on se devait d'en faire profiter les stations régionales.

Pour y parvenir, une liaison devenait nécessaire entre les diverses stations, de manière à constituer une « chaîne » de télévision suffisamment étendue pour permettre la diffusion d'un même programme sur l'ensemble du territoire.

Câble coaxial et câble hertzien

Deux moyens peuvent être utilisés pour assurer la liaison entre stations ou, plus précisément, pour transporter la modulation d'une station à l'autre. Encore ne s'agit-il que de la modulation « images ». La modulation « son » ne pose aucun problème, elle est transmise sur une voie différente (on pourrait du reste utiliser les mêmes méthodes que pour la radiodiffusion).

Les difficultés qui surgissent avec la modulation images proviennent des fréquences très élevées mises en jeu, atteignant dix millions de cycles par seconde pour les images françaises à haute définition.

Le câble coaxial se compose de deux conducteurs concentriques, séparés par un isolant de haute qualité et peut transporter des fréquences élevées. Le prix de revient de la liaison croît cependant rapidement avec la fréquence maximum à transmettre, et, au delà de quelques mégahertz, (million de cycles/s.) il devient plus économique de faire appel à une liaison radio-électrique dont le prix est, dans une large mesure, à peu près indépendant de la fréquence.

Une telle liaison hertzienne, commodément appelée câble hertzien par analogie avec le câble coaxial qu'elle remplace, utilise des longueurs d'onde très courtes, décimétriques ou même centimétriques, qui peuvent être fortement concentrées à l'aide de miroirs paraboliques, et garantissent des liaisons sûres avec une puissance réduite, dans les limites de la portée optique. Cette dernière restriction implique la nécessité, si la distance à couvrir est grande, de recourir à plusieurs relais intermédiaires. On place les antennes en des points élevés, mais, même ainsi, on ne dépasse guère 80 km.

Câble hertzien Paris-Lille

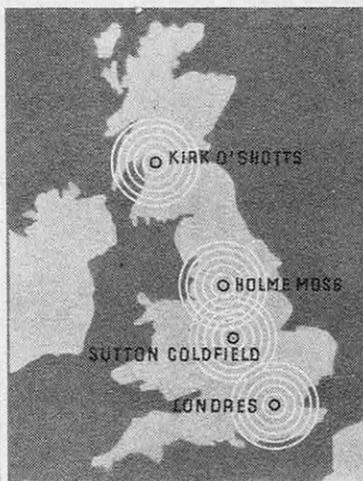
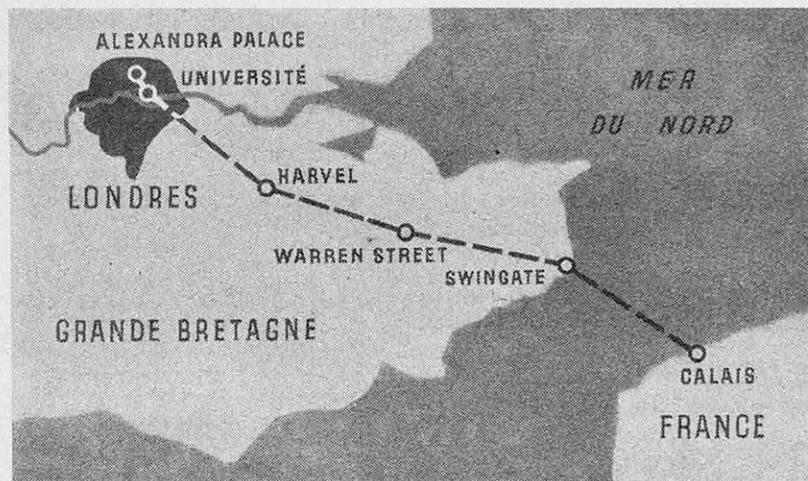
Les deux stations en service du réseau français de télévision à haute définition, Paris et Lille, sont déjà reliées par un câble hertzien dont la longueur d'onde est de l'ordre de 35 cm.

Nous ne reviendrons pas sur le détail des relais récemment décrits dans ces pages (1).

(1) Voir *Science et Vie*, n° 411, décembre 1951



dans un local spécial (C) ; enfin la régie de contrôle (D), ayant une vue directe sur le studio en service, sélectionne la meilleure prise de vues et dirige les diverses émissions.



● Depuis Calais jusqu'à Londres la liaison hertzienne a déjà été réalisée expérimentalement par la B. B. C. A part quelques modifications de détail, le trajet sera identique. Il comprendra quatre étapes : Swingate (près de Douvres),

Warren Street, Harvel, enfin la tour de l'Université de Londres ; de là un câble coaxial rejoint le centre émetteur d'Alexandra Palace qui est relié de la même façon aux quatre postes régionaux qui existent en Grande-Bretagne.

Rappelons que de l'antenne de départ, située au troisième étage de la Tour Eiffel, à l'antenne d'arrivée, placée au sommet du beffroi de Lille, les ondes ont parcouru, en un peu moins d'un millième de seconde, une distance totale de 219 km, légèrement supérieure à la distance à vol d'oiseau Paris-Lille.

La puissance de chaque émetteur ne dépasse pas 5 W environ, ce qui est relativement faible, mais les miroirs paraboliques utilisés pour concentrer le faisceau d'ondes hertziennes, et qui mesurent 3 m de diamètre, donnent un gain en puissance de 500. La puissance équivalente rayonnée dans le faisceau est donc de 2,5 kW, ce qui garantit une bonne marge de sécurité.

Le câble hertzien est en service régulier depuis le 19 février 1952, moins de deux ans après le commencement de l'installation entreprise en août 1950. Les résultats obtenus sont excellents et l'image reçue à Lille ne subit, par rapport à celle transmise de Paris, aucune détérioration ou perte de finesse.

Les standards

Une telle réussite constitue un important pas vers la diffusion de la télévision à l'échelle nationale. Et d'ores et déjà on envisage le problème des relations internationales, problème pourtant épineux en raison des divergences entre pays sur l'adoption d'un même standard (ensemble des caractéristiques qui définissent une émission de télévision).

En fait, les seuls pays européens où la télévision existe depuis longtemps et a pris quelque importance sont la Grande-Bretagne et la France, mais l'évolution a été très différente de part et d'autre de la Manche.

En Grande-Bretagne, une fois la guerre finie, la B. B. C. reprit ses émissions sur le vieux standard à 405 lignes, en service depuis 1937, et fit un gros effort de développement en mettant en

construction une chaîne de stations à haute puissance dont quatre sont actuellement en service (Londres, Sutton Coldfield, Holme Moss, Kirk o'Shotts). Un véritable « boom » de la télévision salua cette initiative, et le nombre des récepteurs en service dépasse actuellement un million et demi.

En France, on reprit aussi les émissions avec le vieux standard de 441 lignes en service depuis 1938, mais les travaux de nos chercheurs prouvèrent la possibilité d'exploiter pratiquement un standard à haute définition de 819 lignes qui assure une image de qualité supérieure, de très loin, à celle des standards à moyenne définition. En fait, la finesse, c'est-à-dire la qualité, d'une image télévisée, croît comme le carré du nombre de lignes. Ainsi le standard français à 819 lignes a sensiblement deux fois plus de lignes que le standard britannique à 405 lignes et fournit une image quatre fois meilleure.

On mit fort judicieusement à profit le fait que la télévision n'avait pas encore pris une grande extension en France pour fixer, par arrêté ministériel du 5 avril 1949, le standard français définitif à 819 lignes, donnant ainsi à la Télévision Française une certaine avance sur le plan technique de la qualité des images.

Conversion des standards

Mais, pour qu'une émission française à 819 lignes puisse être transmise par les émetteurs britanniques à 405 lignes par exemple, il faut, d'une part, assurer la liaison France-Angleterre et, d'autre part, la conversion 819-405 lignes.

Les techniciens se sont penchés depuis longtemps sur ce dernier problème, apparemment fort complexe : plusieurs solutions, toutes plus ingénieuses, plus compliquées et... plus délicates les unes que les autres, furent proposées. Comme toujours, c'est la solution la plus simple

qui s'est avérée la meilleure, et à laquelle on a pensé en dernier ressort...

L'image à haute définition est reproduite sur l'écran d'un récepteur de qualité, devant lequel on place une caméra à 405 lignes qui est reliée aux émetteurs à moyenne définition. La rémanence de l'écran est suffisante pour assurer la permanence d'une image pendant qu'elle est analysée, et en même temps assez courte pour ne pas introduire de trainage. Malgré tout, ce n'est pas tout à fait aussi simple qu'il y paraît. Il a fallu résoudre certains problèmes secondaires et le procédé, dûment essayé, a donné satisfaction.

Il est à noter que, si l'on peut passer d'une image à 819 lignes à grande finesse à une image à 405 lignes à finesse réduite, l'inverse n'est pas possible, la qualité des images à moyenne définition étant nettement insuffisante pour un standard à haute définition.

Liaison France-Grande-Bretagne

La B. B. C. et la Télévision Française ont annoncé qu'une décision de principe avait été prise pour transmettre en commun une série de programmes pendant la semaine du 8 au 14 juillet 1952.

Ces programmes, originaires de Paris, seront reçus simultanément en France et en Grande-Bretagne. Leur réalisation est subordonnée à la réussite des essais qui sont actuellement en cours, mais il semble à peu près acquis que l'expérience aura effectivement lieu.

La B. B. C. a une certaine expérience des liaisons à travers la Manche, puisque tout un programme a déjà été diffusé depuis Calais à l'aide de relais hertziens jusqu'à Londres.

La liaison prévue mettra à profit l'existence du relais hertzien Paris-Lille, avec une prolongation jusqu'à Cassel, où sera installé le convertisseur de standard de la B. B. C.

Le car de reportage de la Télévision Française, qui comporte une liaison par câble hertzien, assure la liaison Lille-Cassel.

A partir de Cassel, l'image sera conforme aux normes britanniques, et la B. B. C. assurera la transmission jusqu'à Londres, sans doute par Calais et Douvres, avec un équipement identique à celui qui servit pour les programmes provenant de Calais et qui utilisait des liaisons hertziennes sur ondes centimétriques.

Relais Calais-Londres

Lors des liaisons Calais-Londres, la B. B. C. utilisa quatre relais intermédiaires, situés à Swingate près de Douvres, Warren Street, Harvel et à l'Université de Londres.

De Calais à Swingate, la distance est de 48 km environ, et on utilisa une fréquence de 4 700 mégahertz, ce qui correspond à une longueur d'onde légèrement supérieure à 6 cm. On constata l'existence d'un fading violent, et on installa, en réserve, une deuxième liaison sur une fréquence beaucoup plus basse de 187 mégahertz, qui resta inutilisée.

De Swingate à Warren Street, la distance est de 48 km également, et on utilisa une fréquence

de 6 800 mégahertz, soit une longueur d'onde de moins de 5 cm.

De Warren Street à Harvel, la distance est de 29 km, et des essais préliminaires avaient été couronnés de succès avec une fréquence de 187 mégahertz. Cependant, on dut travailler sur 64,75 mégahertz lors de la liaison (en raison de pertes de niveau et d'interférences), avec des émetteurs de reportage de la B. B. C.

De Harvel à l'Université de Londres, sur la tour de laquelle était installé le récepteur, la distance est de 40 km, et la liaison ne souleva aucun problème.

A l'Université de Londres, un câble coaxial, installé à demeure, rejoint le centre émetteur d'Alexandra Palace, d'où l'on peut envoyer le signal à tous les émetteurs britanniques, reliés entre eux par un réseau permanent de câbles coaxiaux.

En définitive, de l'antenne de départ de la Tour Eiffel à l'antenne de réception de l'Université de Londres, le signal aura parcouru 479 km. Naturellement, ce trajet supposé est susceptible de modifications de dernière heure déterminées par les conditions de propagation, mais il donne une idée de la marche générale de la liaison.

Matériel utilisé

Il n'est pas sans intérêt de faire le bilan du matériel nécessaire, qui est considérable.

D'abord, les relais Paris-Lille, sur ondes décimétriques, avec des puissances de 5 W.

Ensuite, un car de reportage, avec liaison hertzienne à une puissance de l'ordre de 100 mW.

Puis, l'équipement de réception et de transformation de standard.

La B. B. C. mettra, de plus, en service, plusieurs émetteurs et récepteurs sur ondes centimétriques, avec une puissance de l'ordre de 100 mW, ainsi que plusieurs émetteurs et récepteurs sur ondes métriques avec une puissance de 15 W.

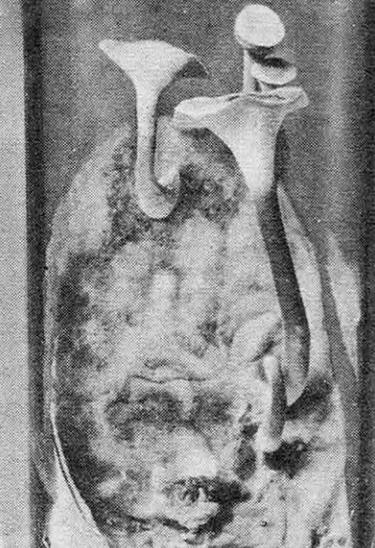
Il ne faut pas oublier d'y adjoindre les indispensables émetteurs-récepteurs radiophoniques de liaison et de coordination, les lignes téléphoniques directes, et tout l'équipement auxiliaire.

Un fait curieux mérite d'être signalé. Il faut que le balayage vertical des images transmises en Angleterre soit en synchronisme avec le courant alternatif anglais. Ce courant est comme en France de 50 périodes par seconde, mais, ceci, à plus ou moins 2 périodes près. Pour être sûr d'avoir la même fréquence à un instant donné, on fait tout simplement appel, grâce à un câble téléphonique sous-marin, au courant anglais de 50 périodes sous faible tension pendant toute la durée de la liaison.

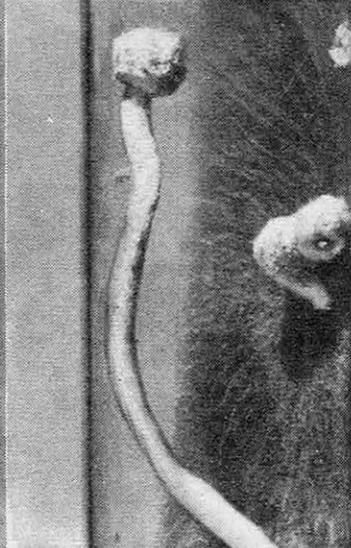
Et les spectateurs placés dans la zone de service des cinq émetteurs de Lille, Londres, Sutton Coldfield, Holme Moss, Kirk o'Shotts, trouveront tout naturel de recevoir, en même temps que les spectateurs de la région parisienne, un reportage instantané des bals en plein air du 14 juillet ou du feu d'artifices du Trocadéro...



RUSSULE TROPICALE A ANNEAU



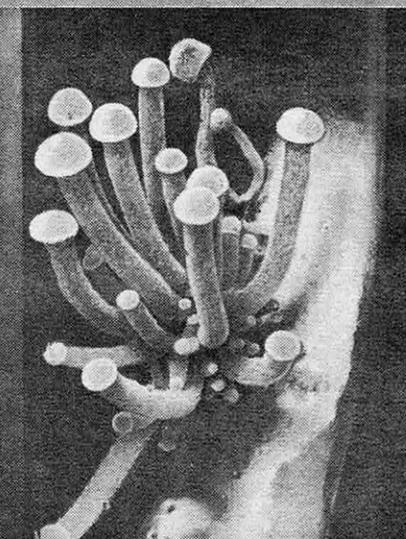
LEUCOPORUS BRUMALIS



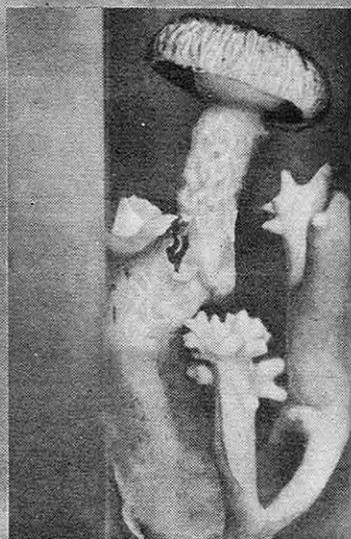
NYCTALIS ASTEROPHA



PHOLIOTA SQUARROSA



COLLYBIA VELUTIPES



LENTIN TIGRÉ

CHAMPIGNONS EN TUBES

● La chaire de cryptogamie du Muséum d'Histoire naturelle de Paris possède une collection vivante de champignons rassemblée depuis vingt ans par le Directeur du Muséum, M. Heim. Deux mille espèces sont cultivées : elles servent à des travaux de toutes sortes qui intéressent aussi bien le biologiste que l'industriel, et leurs souches sont distribuées aux laboratoires du monde entier. Les photographies ci-dessus sont relatives aux travaux de M. Heim sur l'évolution des espèces, la culture pure, en milieu artificiel, des champignons, sur leur fructification et leur morphogénèse, c'est-à-dire les lois qui déterminent leur forme et leur structure. Cette « bibliothèque » où s'affaire M^{me} Nicot, assistante de cryptogamie, renferme mille espèces.



LA CRYPTOLOGAMIE

aile marchante de la botanique

Il suffit de mentionner le pénicillium pour expliquer l'importance qu'on attache aujourd'hui à l'étude des champignons. Les recherches conduites au Muséum embrassent un domaine très différent de celui des antibiotiques : elles portent sur les dégâts que causent les cryptogames, mais aussi sur leur utilisation contre certains fléaux.

QUAND 220 000 palmiers à huile du Congo français sont menacés de complète destruction, quand les chênes du Pays Basque sont lentement, mais sûrement, gagnés par une maladie voisine de celle qui a déjà décimé, il y a soixante à quatre-vingts ans, les châtaigniers de la France du Sud-Ouest, quand les peupliers parisiens des bords de la Seine sont peu à peu détruits après dessèchement, il n'est point besoin de défendre l'utilité des études menées sans relâche dans un laboratoire spécial au Muséum d'Histoire naturelle de Paris : études sur les maladies des plantes (pathologie végétale), étude des microbes et des champignons inférieurs intervenant dans les cycles du carbone et de l'azote qui se déroulent dans le sol (microbiologie des sols). Aussi bien ces maladies des plantes, dont les origines sont souvent très difficiles à déceler, prennent-elles aujourd'hui l'aspect de véritables catastrophes économiques.

Le boyomi des palmiers

A Etoumbi, par exemple, dans l'immense palmeraie aux 220 000 arbres, sévit le boyomi. Cette affection exerce ses ravages sur des zones diverses, au milieu d'étendues saines, ou à peine atteintes.

On la reconnaît facilement à la coloration jaune orangé vif d'une partie des palmes extérieures et moyennes, tandis que les palmes les plus externes se dépouillent peu à peu de leurs folioles (les petites feuilles qui composent la palme), réduites alors à la base de leurs nervures principales. Ainsi, les palmiers atteints présentent une couronne extérieure de palmes dénudées, souvent mortes, en arêtes de poisson, surmontées



● Le bureau auquel s'assied M. Roger Heim, directeur du Muséum, fut celui de Buffon.

généralement d'une couronne de palmes vivantes, mais dorées, qui circonscrivent le plumet terminal d'apparence normale. La brisure fréquente de l'axe central des palmes (rachis) donne enfin à l'arbre un aspect désolé, les palmes, retournées, pendant au long du tronc.

L'Office de la Recherche scientifique et coloniale et l'Institut de Recherches pour les Huiles de Palme et Oléagineux ont demandé à M. Roger Heim, directeur du Muséum, et à M. André Bachy d'étudier sur place cette grave

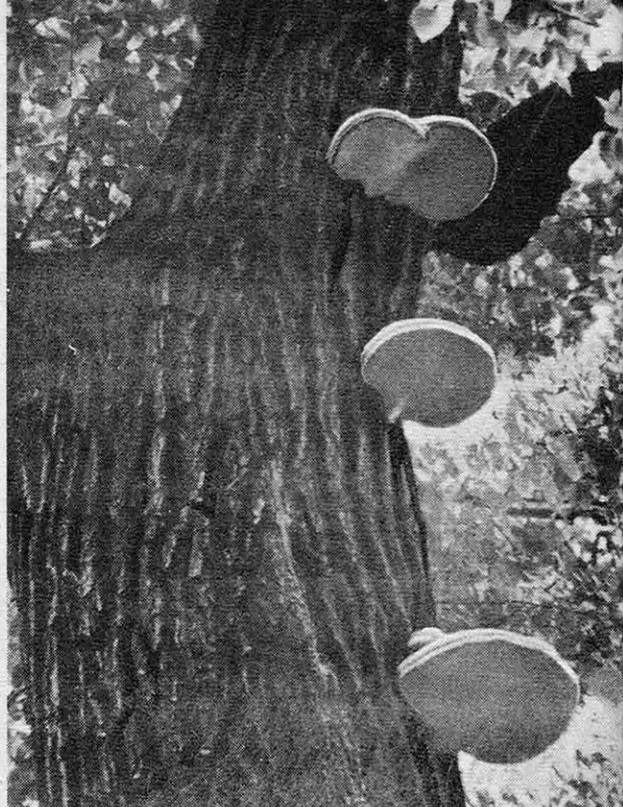
affection du palmier à huile.

— Les symptômes pigmentaires, explique M. Roger Heim, font penser *a priori* à un virus et correspondent au *plant failure* (maladie de carence de la plante) que Wardlaw, au Congo belge, attribue provisoirement à une déficience du sol en oligo-éléments, c'est-à-dire en substances qui, à l'état de traces, exercent des effets catalytiques sur la nutrition des tissus végétaux. Précisons les manifestations de la mortification du rachis, ou nécrose, qui nous paraît très répandue dans tout le Moyen-Congo. Elle se manifeste par une sorte de carie brun noir, rectiligne, intéressant les vaisseaux du tissu végétal, localisée au rachis, débutant juste au-dessous de la partie terminale, progressant peu à peu au long des fibres vasculaires vers la base de l'axe central de la plante, qu'elle atteint d'ailleurs rarement ; elle ne pénètre qu'exceptionnellement dans le bulbe situé à la base du palmier.

MM. Heim et Bachy ont mis en lumière un fait nouveau : les nécroses vasculaires prennent souvent naissance au niveau de l'orifice du rachis et de la minuscule tache rousse provoquée sur celui-ci par la piqûre d'un insecte qui pourrait



● Bananier de Guinée attaqué par le virus dit du « Bleu ». En bas, à gauche, coupe anatomique montrant la pénétration du rostre d'une punaise à travers le tissu de la feuille du palmier à huile, ouvrant la route aux champignons.



● Ce champignon parasite est l'« *Ungulina Inzengæ* », qui détruit peu à peu les peupliers des quais de la Seine, notamment ceux de l'île Saint-Louis. Les rats qui établissent des galeries dans les arbres favorisent sa propagation.

bien être punaise *Atelocera lata* Westwood.

La pénétration du rostre de cet insecte, dont ils purent suivre exactement le trajet, concorde avec une mortification primitive diffusant autour de la blessure et se propageant par la suite au long des vaisseaux.

Dans tous les cas de palmiers atteints de *failure* orangée, la coloration typique des folioles est accompagnée sur le même pied d'une nécrose de l'axe des palmes immédiatement inférieures à ces palmes colorés. On peut déceler la nécrose rachidienne sur des arbres qui ne présentent pas par ailleurs l'aspect caractéristique du *plant failure*, notamment dans des régions où cette affection chlorotique ne se manifeste pas (Brazzaville, plateaux Batékés) : la nécrose ne touche alors qu'à des fibres vasculaires très peu nombreuses ; elle est très localisée en section, mais généralement assez étendue en longueur.

Après avoir amassé une foule de faits, MM. Heim et Bachy croient pouvoir conclure que le *boyomi* diffère du *wilt* qui sévit au Congo belge sur l'*Elaeis*, palmier originaire de Guinée, et qu'on ne saurait dire qu'il provient seulement du sol.

Indéniablement, affirment-ils, sans qu'on puisse écarter l'influence possible d'une carence du sol en certains éléments, cette affection traduit des symptômes de maladie infectieuse.

L'encre du chêne

M. et M^{me} Claude Moreau s'attaquent, eux, à cette terrible maladie de la forêt française qu'est l'encre du chêne.

Un voyage récent au Pays Basque leur a prouvé l'étendue de la maladie. Ils visitèrent les plantations attaquées de la rive droite de la Bidassoa et les foyers d'infection de Mixe, de Sare, d'Ainhoa, de Saint-Pé-sur-Nivelle. Non seulement les chênes rouges étaient atteints, mais aussi d'autres espèces, telles que chênes pédonculés et tauzins.

Après le rejet de diverses hypothèses, l'étude d'une affection des Agrumes due à un *Phytophthora* leur permit de rapprocher le mycélium stérile récolté sur les chênes basques de celui d'un représentant de ce genre (le mycélium est la partie végétative, la partie croissante du champignon). L'examen des symptômes externes de la maladie des chênes (exsudation de gomme noire dans des lésions chancreuses verticales) compléta l'analogie avec une affection à *Phytophthora*.

Ils parvinrent enfin à obtenir des fructifications du champignon qu'ils avaient isolé : par les caractères des diverses parties de son mycélium, celui-ci se rattache nettement à *Phytophthora cinnamomi*.

Or, il est établi maintenant que la maladie dite encre du châtaignier est due à deux *Phytophthora* ; le *P. cinnamomi* Rands et le *P. cambivora* (Petri) Buism.

L'agent de l'encre du chêne est donc le même que celui de l'encre du châtaignier, maladie apparue en France en 1860, qui ravagea, à partir de 1882, les châtaigneraies du Pays Basque et se répandit dans tout le Sud-Ouest. Les foyers d'infection du chêne correspondent bien aux premiers foyers de l'encre du châtaignier.

Des recherches bibliographiques ont permis d'affirmer que *Phytophthora cinnamomi* est capable de s'attaquer à des essences diverses, parmi lesquelles le châtaignier, le chêne-liège et le jeune pin résineux sont les plus importantes au point de vue économique. Ainsi en est-il en Amérique du Nord et au Portugal. Sa découverte sur les chênes rouges, pédonculés et taurins, fait craindre des ravages, durant les années chaudes et humides, dans les forêts françaises.

L'apoplexie du peuplier

Autre maladie des arbres, sans doute économiquement moins grave, mais cruelle au cœur des Parisiens : celle qui détruit peu à peu les peupliers de Paris, le long de la Seine.

Leur feuillage dépérit, leur cime se dessèche, leur bois se désagrège. On voit apparaître sur l'arbre un énorme champignon. Il s'agit de l'affection qu'on a nommée apoplexie du peuplier et qui sévit surtout dans la France moyenne et l'Île-de-France.

On peut rattacher ce champignon à l'amadouvier (*Ungulina fomentaria*), qui s'attaque surtout aux hêtres, aux chênes, aux châtaigniers, aux noyers, aux frênes, plus rarement aux bouleaux ou aux cerisiers. Sur le peuplier, il produit une pourriture blanche, extrêmement active, qui conduit vite à une digestion du bois.

— Au quai d'Anjou, me dit M. Roger Heim, qui, avec M. Robert Lami, a étudié cette maladie, les services des promenades de la ville de Paris ont fait arracher déjà plusieurs de ces arbres magnifiques qui ombrageaient la flottille des barques au pied de l'hôtel de Lauzun. On a dû élaguer la plupart des survivants. Sur le quai de Bourbon et le quai Henri-IV, le parasite se déchaîne aussi. Sur le quai de l'Horloge, on trouve deux peupliers malades, sept sur le quai des Orfèvres, six sur le quai de Montebello. Enfin, dans le square du Vert-Galant, deux sur trois des plus vieux peupliers de Paris sont atteints, dont un exemplaire, âgé de cent seize ans, mesure 4,30 m de circonférence.

Les grands responsables de l'apoplexie du peuplier sont sans doute les rats. Ils creusent leurs terriers au pied de ces arbres immenses, grimpent à l'intérieur, les évident, et leur action propre est combinée avec celle du champignon qui les suit. Progressivement le cylindre central est rongé, évidé, anéanti sur une hauteur notable.

Comment lutter contre ce mal ? En élaguant les régions attaquées. Mais, pour éviter des attaques secondaires, on devra goudronner soigneusement les blessures.

Importance de la cryptogamie

Les champignons sont donc à la base de beaucoup de ces maladies des plantes.

— La cryptogamie est la botanique de l'avenir,

déclare M. Roger Heim, en nous présentant son laboratoire, qui groupe une quarantaine de chercheurs. Ici, c'est la chaire de cryptogamie, consacrée à l'étude des végétaux inférieurs : algues, champignons, mousses, lichens.

Les travaux de cette chaire rayonnent dans une foule de directions, nous l'avons vu : pathologie végétale, microbiologie des sols, antibiotiques.

— Voici la collection vivante de champignons que j'ai créée, il y a vingt ans : deux mille espèces de champignons en culture qui servent à des travaux de biologie et de physiologie et qui permettent de distribuer des souches dans le monde entier. Voici la collection des algues vivantes, subventionnée par des fonds internationaux.

Et le directeur du Muséum me révèle les derniers travaux au déroulement desquels il préside.

Il s'est occupé plus spécialement des rapports entre les champignons et les insectes, et surtout entre les champignons et les termites.

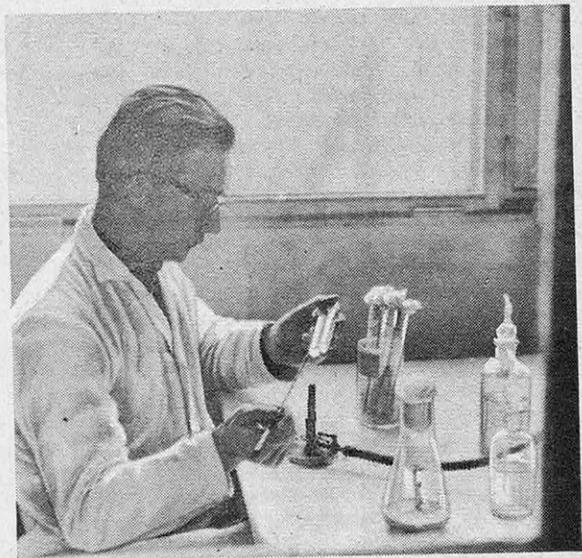
Les termitières renferment des chambres à l'intérieur desquelles on a trouvé des sortes de meules. Ces meules sont parsemées de fines petites sphères : des mycomycètes. A un moment donné, il sort des meules de longs filaments qui traversent le ciment de la termitière, jusqu'à 2 m d'épaisseur et viennent fructifier à l'air sous la forme de champignons comestibles délicats.

Pendant longtemps on a cru que les termites cultivaient ces champignons pour s'en nourrir.

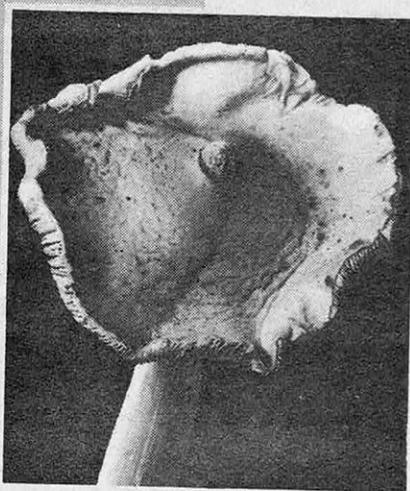
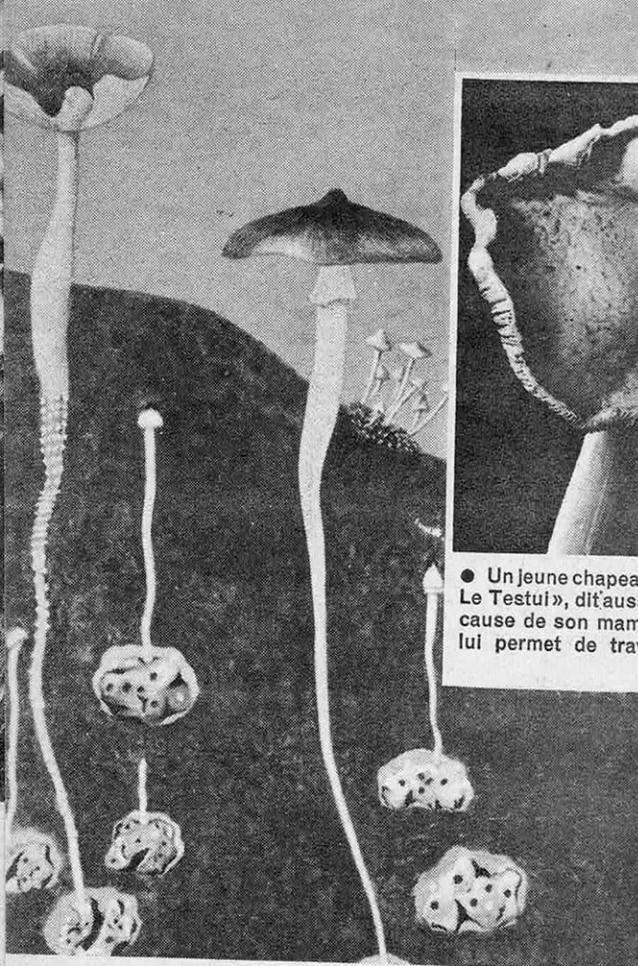
— Je m'efforce de démontrer, me dit M. Roger Heim, qu'une notion par trop finaliste a gouverné cette explication. Mes observations en Afrique et la culture de ce champignon en laboratoire m'ont permis de conclure que les termites ne le cultivaient pas, mais que c'était le champignon qui avait su s'adapter à cette meule et franchir tous les obstacles.

Les champignons contre les termites

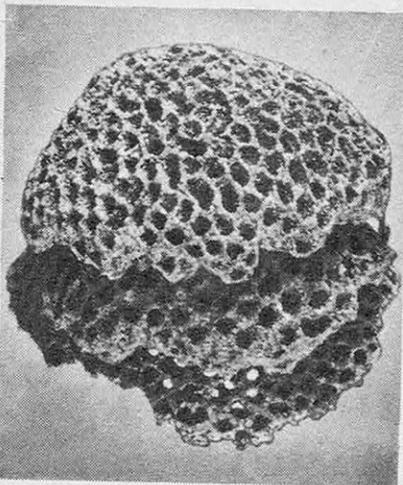
Le monde des champignons est doué d'une activité prodigieuse. Et cette activité pourrait être utilisée par l'homme, dirigée contre ses ennemis,



Dans une chambre d'isolement (qui reste en permanence soumise à l'action des rayons ultraviolets), M. R. Cailleux, assistant de cryptogamie, procède au repiquage de certaines cultures au moyen d'une aiguille de platine.



● Un jeune chapeau de « Termitomyces Le Testui », dit aussi « mammiformis » à cause de son mamelon perforateur qui lui permet de traverser la termitière.



● Les champignons se développent dans la termitière à partir des meules. Voici celle en alvéoles d'abeilles du termite « Macrotermes » (Congo).

CHAMPIGNONS CONTRE TERMITES

CONTRAIREMENT à ce qu'on a longtemps pensé, les termites ne cultivent pas de champignons. Il existe bien des champignons dans les termitières, mais, bien loin d'être cultivés, ce sont des parasites des termites. Le schéma de gauche représente une coupe verticale supposée pratiquée dans une grande termitière d'Afrique. Il montre l'origine, les trajets et les aspects de trois espèces de champignons termito-

par exemple contre les termites. Ainsi les champignons, dont nous avons vu le rôle nuisible, deviendraient bénéfiques.

En juillet 1949, MM. Roger Heim et Harro Buchli ont étudié les ravages que causait à La Rochelle le termite de Saintonge. Ils réalisèrent des petits élevages en tubes de verre et boîtes de Pétri à partir d'une colonie de cet insecte développée dans un vieux tronc de noyer. Ils constatèrent que, dans une colonie de quatre cents individus, un nombre croissant d'insectes, appartenant aux différentes castes, portaient des conidiophores dressés, petits poils bruns foncés, parfois abondants, poussant sur les diverses parties du corps. Le parasite affectait visiblement l'importance numérique et la vivacité de la colonie.

Ces champignons, très rares, sont proches du groupe des Hyphomycètes, vulgairement appelés moisissures ; chaque individu est constitué d'une file linéaire de cellules cylindriques ou en tonnelet, brun ocré. MM. Roger Heim et Harro Buchli en firent l'espèce nouvelle *Antennopsis gallica* Heim et Buchli.

Ils retirèrent du tube d'élevage toute la colonie infectée, en prenant garde de ne léser ni ses cloisons ni ses galeries, et installèrent cette colonie, déjà très réduite, dans un nouveau tube. Puis ils introduisirent dans le premier une colonie indemne. Au bout de deux semaines, celle-ci montrait les premiers signes de contamination. Ainsi a été

réalisée expérimentalement (et plusieurs fois), l'infestation.

— Après avoir introduit des termites parasités dans une colonie saine, dit M. Roger Heim, nous avons conservé celle-ci à basse température. La contamination fut plus lente qu'avec le procédé précédant, les termites ne pouvant sans doute s'infecter, tout au moins dans les premiers temps, que par contact direct des corps au cours du léchage qu'ils pratiquent les uns sur les autres.

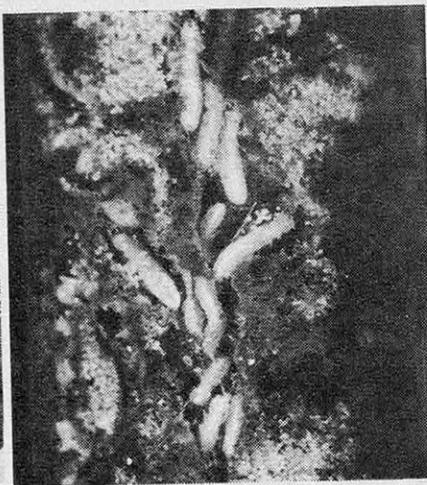
Les plus contaminés sont les représentants des castes qui travaillent et circulent le moins : couple royal adulte, insectes sexués de remplacement, puis soldats. Les moins atteints sont, en général, les ouvriers les plus actifs à leurs derniers stades d'évolution. Même les larves du premier stade, qui ne dure que sept à neuf jours, ont été contaminées, ce qui fait mesurer la rapidité de germination du champignon après sa fixation sur l'insecte.

Le rendement du procédé

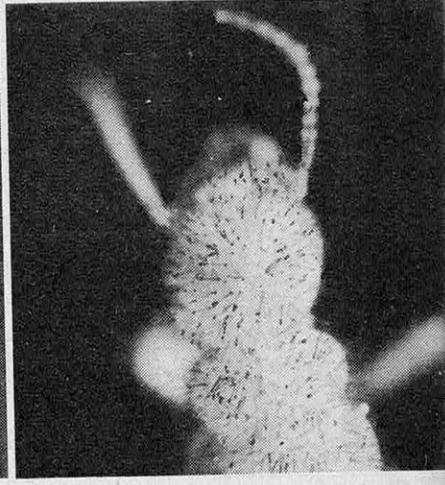
Peut-on utiliser expérimentalement ce champignon pour détruire les colonies de termites ? Il semble qu'une telle possibilité diminue rapidement avec l'accroissement de la colonie et de l'espace qu'elle occupe. De petites colonies de moins de trois cents individus s'amenuisent huit mois environ après la contamination et meurent quelques semaines plus tard. Mais de grandes colonies, laissant beaucoup moins de



● Sur cette meule, due à un termite de l'Oubangui (Afrique centrale), croissent les jeunes développements d'un agaric, « *Termitomyces medius* ».



● Quelques échantillons du termite de Saintonge, destructeur de charpentes. On tente d'attaquer l'insecte en introduisant un champignon dans les colonies.



● Un termite de Saintonge parasité. On voit sur le corps de l'insecte les colonies d'« *Antennopsis* » qui l'attaquent. (Photographie très grossie.)

philes. A gauche, le « *Termitomyces striatus* », qui croît sur les meules à l'intérieur de la termitière et fore sa voie vers l'air libre grâce à un « bouclier ». Il n'a pas d'anneau individuel inséré sur le pied, mais des suites de bourrelets farineux et des écailles sur le chapeau. Au milieu, le « *Termitomyces Le Testui* » présente un développement analogue, mais possède un collier supérieur, et son mamelon perforateur est cylindrique, non conique comme dans l'espèce précédente. A droite, une touffe de « *Termitomyces*

chances de contact entre les insectes, en offrent aussi beaucoup moins au développement d'effets pernicieux, qui restent légers et plutôt latents. Dans des conditions défavorables, en hiver, quand les animaux ne bougent que lentement, le parasite se répand, mais pas assez pour compromettre le maintien de la colonie, et il disparaîtra presque entièrement au temps de grande activité. Des colonies rochelloses hébergent d'ailleurs le champignon à l'état latent, sporadiquement en quelque sorte. Les chances de réussite dans des essais d'infection dépendraient de la possibilité de cultiver au préalable le champignon en masse ou d'introduire dans le nid des capsules reproductrices dont l'origine nous est encore inconnue.

— Cependant, remarque M. Roger Heim avec espoir, nous avons réussi à inoculer l'*Antennopsis* à une colonie de termites lucifuges (*Reticulitermes lucifugus* Rossi), espèce voisine de ceux de Saintonge.

La tropicalisation

Au Muséum, à côté des chaires classiques, une science nouvelle est en train de prendre un développement considérable : la tropicalisation.

Elle a grandi pendant la dernière guerre, quand s'est posé à l'armée américaine combattant dans le Pacifique le problème de la résistance du matériel et des matériaux aux champignons et à l'humidité.

microscopus » illustre la thèse défendue par M. Heim : les champignons croissent hors de la termitière, expulsés par les termites; ils sont beaucoup plus petits que leurs congénères et privés de mamelons; ces particularités sont liées à leur vie aérienne de même que les qualités des espèces cavernicoles le sont à la vie souterraine. On a pensé à utiliser les champignons pour détruire les colonies de termites par infestation. Mais les résultats ont été jusqu'à aujourd'hui décevants. Les travaux, cependant, se poursuivent au Muséum.

Le matériel militaire moderne, dans lequel se sont multipliés les organes automatiques électriques ou radioélectriques, est particulièrement sensible à ces agents destructeurs. Comme les dégâts constatés étaient surtout importants dans les zones tropicales et équatoriales, l'étude des détériorations causées aux équipements par tous les agents naturels, physiques ou biologiques, a reçu le nom de *tropicalisation*, terme que M. Pierre Fusey, spécialiste de la question, propose de remplacer par *étude de la protection des matériaux et appareils contre les agents physiques, chimiques et biologiques*.

En effet, toutes les régions, à un degré plus ou moins élevé, peuvent présenter pour certains matériels des agents naturels dangereux.

M. Pierre Fusey a mis au point un certain nombre de données.

Un effet très répandu de l'action de l'humidité et des champignons est l'affaiblissement des qualités mécaniques. Ceci est vrai, en particulier, de certaines bakélites à charge organique qui sont facilement pénétrées par les filaments végétatifs de certains champignons.

Les matières plastiques elles-mêmes n'échappent pas aux attaques. Des échantillons d'imperméables en chlorure de polyvinyle, venant d'Indochine, ont permis de constater que certaines moisissures du genre pénicilline sont susceptibles d'attaquer cette matière et d'en diminuer considérablement la résistance mécanique.

SCIENCE ET VIE

De même, trois sortes de *Penicillium* ont attaqué du voile de parachute en nylon stocké à Madagascar.

Attaque contre les textiles

M. Pierre Fusey et M^{me} Jacqueline Nicot ont étudié une attaque des filtres de coton utilisés dans une usine du Nord de la France. Ces filtres, en toile de coton épaisse et serrée, sont empilés et pressés sur des bâtis métalliques. Une bouillie d'argile est filtrée sous pression au travers de cette pile de toiles, afin d'éliminer une partie de l'eau. Les filtres durent normalement six à huit mois. Or, dans cette usine, ils se perçaient subitement en quelques jours. L'examen montra que les fibres de coton étaient attaquées par un champignon qui leur faisait perdre leur solidité. Dans d'autres usines, des toiles de coton imprégnées de sels de cuivre et réputées inattaquables, des toiles de coton imprégnées de carbonyle ont été également touchées.

Aux fins de recherches, l'Institut Textile de France a remis à MM. Roger Heim et Pierre Fusey des toiles de coton servant à faire des bleus de travail. Elles présentaient des taches légèrement plus claires que le reste du tissu ; à ces endroits, la résistance était très affaiblie et même, au bout de quelque temps, la tache faisait place à un trou. Les deux spécialistes constatèrent que les fibres étaient attaquées et ils isolèrent un champignon.

D'autres espèces encore détruisirent l'isolement textile des câbles électriques d'un poste téléphonique, ainsi que le boîtier et les clefs en bakélite. Après avoir passé un mois seulement sur le bureau du représentant du fabricant, à Saïgon, ce poste était inutilisable.

Quelques espèces ont été isolées sur un relais fabriqué en France, mis en caisse à Marseille, puis transporté par cargo jusqu'à Pointe-Noire, de Pointe-Noire à Brazzaville en chemin de fer, et enfin de Brazzaville à Bangui sur le fleuve Congo, et qui, en arrivant à Bangui, était hors d'usage.

M. Fusey et M^{me} Nicot ont recueilli une abondante moisson de champignons sur des câbles électriques, à bord de petits bâtiments de la marine de guerre en service sur les côtes de l'Afrique Équatoriale. Ils identifièrent une vingtaine d'espèces. Le revêtement de plomb n'empêche nullement le champignon d'attaquer le guipage textile qui est directement en contact avec le fil conducteur.

Mais les champignons ne sont pas dangereux seulement pour les textiles.

Dans une centrale électrique de Douala, ils avaient attaqué surtout des cartons et des papiers. Dans une usine d'Alsace, on a relevé des attaques fort curieuses : les rouleaux de papier peint, quelque temps après leur fabrication, présentaient des taches verdâtres de 0,5 à 1,5 cm de diamètre, tous les mètres carrés environ ; l'examen a été probant : encore des champignons.

M. Fusey et M^{me} Nicot ont isolé des champignons jusque sur les prismes et les lentilles de jumelles venant d'un parc militaire métropolitain. Ils étalaient leurs filaments sur le verre et rendaient les jumelles inutilisables. Parfois, ils ne se

contentent pas de recouvrir la lentille : ils la dépolissent.

C'est un nouvel exemple de l'attaque de matériaux qui n'offrent cependant pas de possibilités nutritives ouvertes aux champignons. En général, ceux-ci sont du genre *Penicillium* ou *Aspergillus*.

Comment protéger le matériel

Comment lutter contre ces ravages ?

On envisagea d'abord de sélectionner des matériaux non nutritifs. Ensuite, on pensa à sélectionner des matériaux non attaqués. Mais le seul remède consiste à utiliser les produits fongicides, qui intoxiquent les champignons. Ces produits se divisent en deux grands groupes :

1° Les fongicides du type soluble, qui doivent être absorbés par le champignon pour l'intoxiquer. Leur grand inconvénient est de nécessiter, pour agir, que celui-ci soit déjà installé sur le matériel protégé, et même qu'il y ait un commencement d'attaque.

D'autre part, l'expérience a montré que les propriétés fongicides de ces produits étaient très inégales suivant les substances auxquelles on les incorpore,

2° L'autre groupe est celui des produits volatils, beaucoup plus séduisants : il s'agit de tenir les champignons à distance de l'appareil en créant autour de celui-ci une atmosphère toxique. Mais, étant volatil, le fongicide disparaît et il faut prévoir son renouvellement de temps à autre. La difficulté est de trouver un produit assez volatil pour créer une atmosphère réellement toxique autour de l'appareil, mais assurant sans renouvellement une protection d'une durée minimum de huit à dix mois. Le renouvellement doit être facile et le produit ne doit pas présenter de toxicité pour l'homme. Ces conditions réduisent fort les possibilités du choix.

La protection des appareils par des boîtiers étanches peut être très dangereuse. Si l'étanchéité n'est pas parfaite, les spores peuvent pénétrer dans le boîtier et y trouver alors l'atmosphère confinée et calme favorable à leur développement.

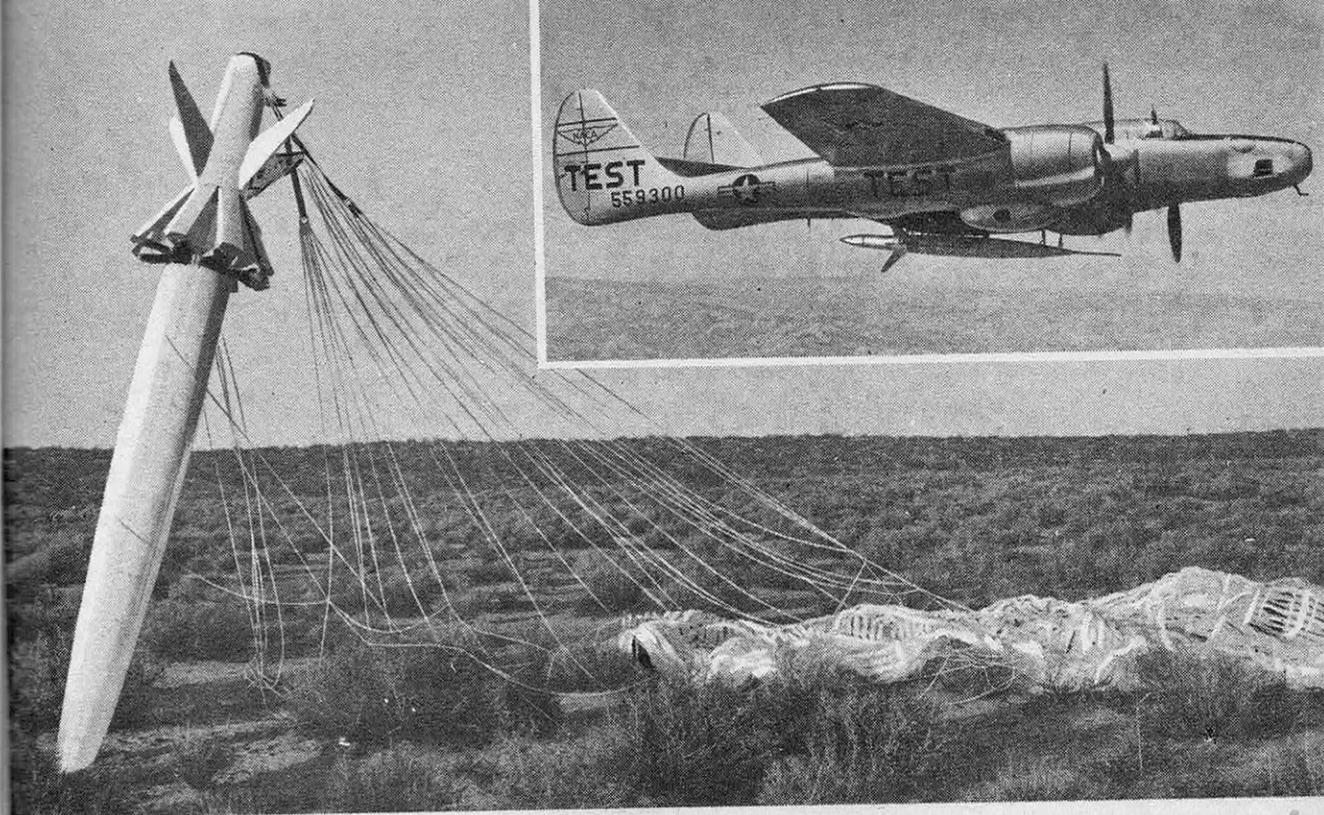
— Une solution intéressante et toute nouvelle, dit M. Fusey, consiste à allier le boîtier étanche et le fongicide volatil. Le boîtier étanche crée une atmosphère limitée autour de l'appareil, le fongicide volatil assure alors une protection parfaite et qui peut être de longue durée.

Une autre solution consiste à supprimer tous boîtiers et carters et à construire l'appareil de telle sorte que toutes les pièces soient parfaitement dégagées, aérées et accessibles. On protège alors les différentes parties de l'appareil par un fongicide du type soluble.

La première de ces solutions conviendra particulièrement à des matériels destinés à fonctionner à l'extérieur ou à des matériels entièrement automatiques, la deuxième à des installations fixes, sous abri, et fonctionnant sans surveillance.

Enfin, il conviendrait de songer à la normalisation des appareils protégés, après définition d'un certain nombre de types de protection, prévus pour les différentes régions climatiques.

Paul Guth



LA TORPILLE APRÈS ATERRISSAGE ET, DANS L'ANGLE, SOUS L'AVION

L'ÉTUDE EN CHUTE LIBRE DES VITESSES TRANSSONIQUES

DEPUIS plus de quarante ans, la soufflerie a été l'instrument de choix pour les études d'aérodynamique subsonique. Voilures, fuselages, capotages de moteurs, hélices sont essayés séparément, et l'on a même construit des souffleries géantes où l'on expérimente les plus petits des avions en vraie grandeur.

Le même procédé convient parfaitement aux recherches d'aérodynamique supersonique. On l'appliquait depuis plus de quinze ans, bien avant qu'il fût question de faire voler des avions plus vite que le son, à des projectiles pour lesquels on se contentait auparavant des essais de tir. C'est ainsi qu'ont été étudiés tous les avions supersoniques américains, et les premières souffleries « hypersoniques » (cinq à sept fois la vitesse du son) commencent à entrer en service.

La difficulté ne réside guère que dans le domaine transsonique, dont les limites sont arbitrairement fixées entre 0,8 fois et 1,2 fois la vitesse du son. L'irrégularité des mesures pour des vitesses très voisines, les divergences entre souffleries, les discordances avec les résultats en vol obligèrent à rechercher un autre moyen d'expérimentation : la chute libre est celui qui donne le plus de satisfaction.

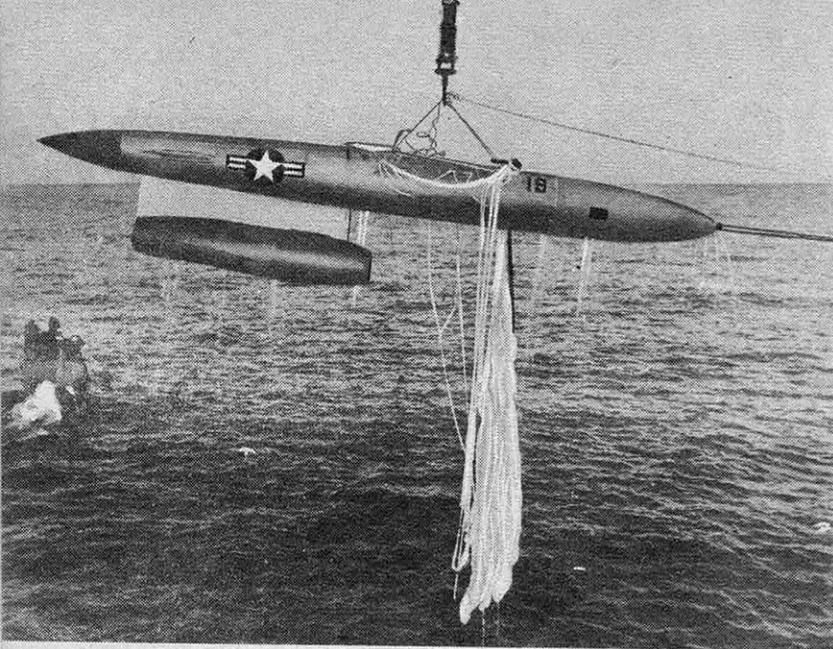
Les difficultés des souffleries transsoniques

La perfection atteinte aujourd'hui dans les mesures aux vitesses subsoniques tient à la connaissance parfaite des lois de l'écoulement dans ce domaine et notamment des corrections qu'imposent l'effet d'échelle et la turbulence.

La similitude de l'écoulement pour la maquette et l'appareil vraie grandeur ne se maintient que si le produit de l'une des dimensions linéaires homologues par la vitesse d'écoulement reste le même dans les deux cas. C'est ainsi qu'en 1911 Eiffel déduisait de ses mesures en soufflerie un coefficient de traînée des sphères presque trois fois plus faible que celui qu'on relevait en 1912 à Göttingen. Lord Rayleigh les mit d'accord en 1913 en découvrant que les divergences disparaissaient lorsque le produit de la vitesse par le diamètre était constant. On apprit ainsi que les mesures en soufflerie subsonique n'étaient correctes, en toute rigueur, qu'au même « nombre de Reynolds ».

Essais supersoniques au ralenti

Encore ce nombre fait-il intervenir le milieu ambiant. S'il n'est pas le même pour l'avion et la maquette, il faut tenir compte de son « coefficient de viscosité cinématique », fonction à la fois de



← Repêchage du « Gorgon IV », qui combinait les études aérodynamiques avec l'essai d'un statoréacteur. Le choc sur l'eau est presque aussi violent que sur terre avec la torpille, et, comme il faut que l'engin flotte pour qu'on puisse le récupérer, son équipement ne peut être très complet.

la nature du gaz, de sa température et de sa densité : il revenait notamment au même de multiplier la vitesse par dix ou de faire l'essai dans de l'air dix fois plus dense ; cette dernière solution s'imposait même si l'on ne voulait pas se heurter aux difficultés tenant à l'approche ou au dépassement de la vitesse du son. Les souffleries sous pression dans un courant d'air à forte densité résolvaient complètement les problèmes de l'aérodynamique subsonique.

En un sens, les problèmes supersoniques sont encore plus simples, le nombre de Reynolds n'y jouant qu'un rôle de faible importance. La maquette doit seulement être essayée au même « nombre de Mach » que l'appareil vraie grandeur, c'est-à-dire pour un même rapport entre la vitesse d'expérience et la vitesse du son. Comme celle-ci, pour un gaz donné, ne dépend que de la température et non de la pression, on peut parfaitement diminuer l'énergie imprimée à la veine d'air et la puissance des moteurs en faisant un vide partiel dans la soufflerie. On a même pu réduire la puissance, en faisant appel à des gaz (fréon...) où la vitesse du son est beaucoup plus faible que dans l'air. On aboutit ainsi à ce résultat doublement paradoxal d'essais subsoniques à grande vitesse et d'essais supersoniques à faible vitesse.

Les difficultés se multiplient dans le domaine transsonique. Le nombre de Reynolds conserve alors son importance, au même titre que le nombre de Mach. De plus, la veine elle-même est le siège de phénomènes complexes. Il est très difficile d'y éviter les « ondes de choc » qui ôtent toute valeur aux mesures. Si bien que même avec les souffleries de très grandes dimensions, comme celle de Modane, on doit prendre de nombreuses précautions.

La chute libre

La chute libre ne prête à aucune de ces critiques ; la maquette n'y rencontrera que les ondes de choc qu'elle crée. En théorie, elle permet

d'atteindre largement la vitesse du son, après 5 900 m de chute libre et à la température de 15° ou après 4 600 m de chute dans la stratosphère. Les bombes ordinaires n'atteignaient cependant jamais la vitesse du son, même dans les lancements à grande altitude, en raison de leur forme. Pratiquement, on peut explorer le domaine transsonique avec des engins mieux profilés que les bombes, lestés (pour augmenter la puissance motrice de la pesan-

teur) et lancés vers 12 000 m.

Le premier expérimentateur a été Vickers, en Grande-Bretagne, qui utilisait dès 1946 des maquettes lancées dans ces conditions, équipées d'appareils émettant leurs indications par radio de façon continue. L'essai se faisait au-dessus de la mer. Maquette et instruments devaient être renouvelés à chaque essai et revenaient assez cher.

Essais en mer

La marine américaine a apporté un premier perfectionnement avec des engins récupérables, ainsi que tous leurs appareils enregistreurs, en les équipant d'un parachute ouvert automatiquement à faible altitude. L'amérissage se faisait ainsi à vitesse modérée, et l'on repêchait l'ensemble, qui pouvait resservir. La figure montre les essais de statoréacteurs suspendus sous un engin « Gorgon IV », de construction Martin.

Deux inconvénients subsistaient. On ne pouvait pas lester l'engin autant qu'on l'eût désiré pour atteindre le « haut transsonique » si l'on voulait en conserver la flottabilité ; on ne pouvait pas non plus employer un parachute de très grande surface qui eût été déchiré par le choc à l'ouverture, et l'amérissage ne résolvait pas les problèmes à lui seul, le choc sur l'eau à grande vitesse étant presque aussi dur que le choc sur le sol.

Le N. A. C. A. (National Advisory Committee for Aeronautics) est donc revenu aux essais à terre, avec des engins en tôle très épaisse établis pour résister au choc sur sable. Le fuselage, de faible diamètre, est lesté de plomb. Le ralentissement se fait en deux temps. Un frein de piqué ressemblant à un parapluie en grosse toile, dont les baleines seraient des éléments métalliques à grande résistance, est refermé le long du fuselage et s'ouvre d'abord ; un parachute de queue à grande surface est éjecté ensuite lorsque la vitesse de l'engin est déjà réduite de moitié. L'ensemble est récupérable et permet soit les essais d'empenages, soit les essais de voilures complètes.



NUL N'A JAMAIS EU A REGRETTER QU'ON LUI AIT ENSEIGNÉ A SE BIEN BROSSER LES DENTS

Apprenons à combattre notre ennemie à tous : LA CARIE DENTAIRE

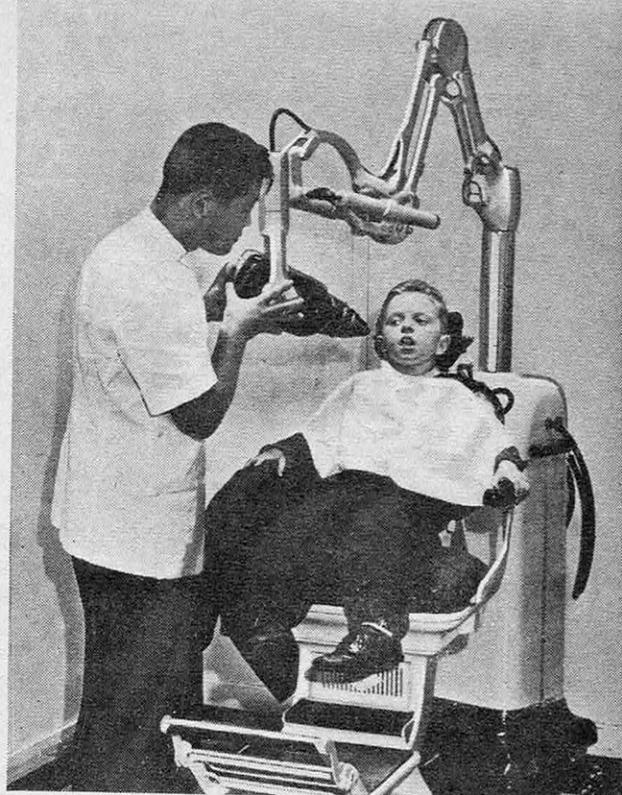
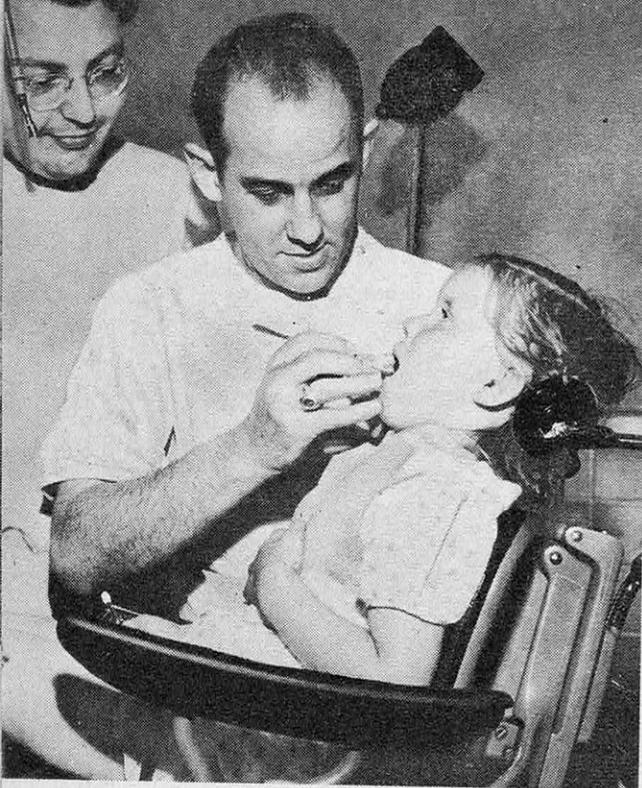
Sans doute extirpe-t-on des dents depuis qu'il y a des hommes, et qui souffrent. Mais l'art dentaire tel que nous le connaissons, celui dont le but est d'abord de ne pas arracher les dents, est de création si récente qu'il reste en pleine évolution et que 60 000 Américains vont pendant dix ans se prêter à une expérience sur la carie.

MAL de dents, mal d'amour. S'il en est ainsi, nombre de nos contemporains sont de grands amoureux : les maux de dents, c'est-à-dire la carie, la redoutable et sournoise carie, gagnent sans cesse du terrain et c'est un un phénomène curieux et inquiétant que de suivre au cours des siècles, de la préhistoire à nos jours, son extension continue, lente et sûre. Maladie de la civilisation ? Certainement. Par bonheur, les civilisés savent se défendre et, bien qu'assez mal connus et exposés de façon vague et fragmentaire dans la presse non professionnelle, les progrès de l'art dentaire sont énormes. En ces dix dernières années notamment, nous assistons en ce domaine, à une véritable petite révolution.

Mais, si nous voulons parler, d'une façon générale, des progrès actuels de l'art dentaire et, singulièrement, des traitements de la carie, il faut prendre les choses par le commencement et parler d'abord de la dent saine.

D'où viennent nos dents ?

Tout le monde sait ce qu'est une dent : un organe dur, implanté dans les gencives, et qui sert à couper et à mastiquer les aliments. Point n'est besoin, semble-t-il, de citer les incisives, les canines et les molaires, et de parler des deux dentitions, celle de lait et, la remplaçant progressivement, la dentition définitive qui constitue la denture de l'adulte. Notez au passage la diffé-



● L'examen des dents doit commencer tôt, ne serait-ce que pour familiariser de bonne heure l'enfant avec la mise en scène du cabinet dentaire. Il est important aussi de vérifier que les dents poussent exactement à leur place.

● La radiographie dentaire permet de détecter des déficiences, que ne révèle pas l'examen superficiel : décalcification, infection, malformation, présence d'un kyste. Elle permet aussi de contrôler le travail après exécution.

rence entre *denture* et *dentition* et « collez » à l'occasion ceux de vos amis qui l'ignoraient.

Il n'en reste pas moins que les spécialistes s'arrachent les cheveux pour connaître la véritable signification des dents et savoir si, oui ou non, ce sont vraiment... des poils. Glissons sur les discussions byzantines pour n'en retenir que l'intérêt de curiosité : les techniciens de l'anatomie comparée s'accordent pour assister, chez les poissons, à la transformation insensible des écailles, production de l'épiderme, en dents et, sur le bord de la bouche de certains poissons (quelques grands requins), il est très difficile de dire si on est en présence d'écailles qui sont déjà des dents ou de dents qui sont encore des écailles. Ensuite, remontant dans la série des vertébrés, nous voyons les écailles des poissons et des reptiles devenir les poils des mammifères. Les ongles, les sabots, les cornes ne sont que des « poils agglomérés ». Les dents aussi, qui se compliquent progressivement quand on passe des poissons aux batraciens, des batraciens aux reptiles et des reptiles aux mammifères. Autrement dit, les dents sont des phanères, c'est-à-dire des formations épidermiques, ce qui permet d'expliquer leur remplacement, leur chute éventuelle, etc.

Seulement, dans les deux classes supérieures de vertébrés, chez les vertébrés à sang chaud donc, les dents ont des caractères très particuliers. Elles se font remarquer chez les oiseaux... par leur absence et, chez les mammifères, par leur complexité.

Il nous intéresse seulement ici de savoir qu'une

dent humaine est un organe creux, constitué d'ivoire dur enfermant en son intérieur une partie vivante, la pulpe.

La pulpe est un tissu conjonctif qui contient les vaisseaux et les nerfs de la dent ; c'est elle, ou plus précisément les nerfs qu'elle contient, qu'on cherche à détruire lorsque la dent est très malade et qu'on pratique ce qu'on nomme fautiveusement une « dévitalisation », alors qu'on devrait parler de « dépulpation ». Certes, la pulpe sert effectivement à la calcification de la dent chez l'enfant, mais une dent dépulpeée n'en reste pas moins vivante, car les échanges nourriciers se font par voie alvéolaire. L'ivoire est un tissu dur qui a la même constitution que le tissu osseux. C'est lui qui, à travers l'émail qui est transparent, donne à la dent sa coloration propre. L'émail protège la dent, et la protège bien, car, recelant 95 % de sels minéraux, il est le tissu le plus dur de l'organisme.

Malgré cela, deux catégories d'accidents peuvent survenir aux dents : la destruction progressive de la dent qui se « gâte », destruction d'autant plus grave qu'elle s'enfonce plus profondément (c'est la carie), et le remplacement déficieux des dents de lait, d'où découlent les mauvaises implantations définitives et, éventuellement, des déformations de la face.

L'acidité des sucres

La carie, tout le monde sait ce que c'est, mais il n'est pas aisé d'en expliquer la genèse.

Sauf rares exceptions, la carie débute par une tache, brune ou blanche suivant les cas, de

l'émail ; ensuite, le mal se propage à l'ivoire, qui se ramollit, puis se détruit localement, en gros, sous forme d'un entonnoir à contours très irréguliers s'enfonçant vers l'intérieur de la dent. A ce moment, parfois plus tôt, rarement plus tard, la douleur intermittente fait son apparition. Enfin, s'aggravant toujours, la carie finit par transpercer l'ivoire et s'étendre à la pulpe, qui s'enflamme, suppure parfois, ou se nécrose : la carie est devenue pénétrante. Il arrive, d'ailleurs, que certaines caries, dites internes, débutent à l'intérieur de l'ivoire.

Si on suit l'évolution pathologique de la carie, on est tenté de lui attribuer une origine externe. Telle est l'opinion de certains, qui voient ainsi se dérouler l'attaque de la dent : l'émail, attaqué le premier, se ramollit et ouvre la porte à l'infection, aux microbes. Pourquoi ? Parce qu'il perd son calcium, qui existe combiné à l'état de sels complexes (surtout de phosphates). Comment les sels minéraux de la dent peuvent-ils être décomposés ? Sous l'influence d'acides puisque, là encore, il faut bien faire jouer les bonnes vieilles lois de Berthollet. D'où viennent les acides de la cavité buccale ? De la décomposition de certains aliments qui, en quantités minimes mais dangereuses, restent dans la bouche après les repas. Quels sont ces aliments ? Essentiellement ce que le profane nomme les sucres et le savant les glucides, c'est-à-dire, en somme, le sucre proprement dit et l'amidon (bonbons, pain et gâteaux).

Tel est, rapidement résumé, le catéchisme des partisans de l'origine externe de la carie, invoquant une décomposition chimique primitive de la paroi dentaire externe et la pénétration secondaire de microbes (*Streptococcus viridans* et germes anaérobies surtout). Ils font valoir, en faveur de leur thèse, les caries professionnelles, en particulier celle des pâtisseries, qui mettent en évidence l'action néfaste des sucres, et la contagion, la propagation de la carie d'une dent à l'autre, preuve de l'intervention microbienne.

Ceci posé, un certain nombre de points méritent un examen rapide. D'abord, on nous apprend en sciences naturelles, dans l'enseignement secondaire, que la salive est sans effet pratique sur les aliments, sauf qu'elle provoque une décomposition partielle de l'amidon en corps un peu plus simples, les dextrines, qui sont loin cependant des sucres vrais (saccharose et glucose), lesquels en sont les produits de décomposition ultime lors de la digestion intestinale, et encore plus loin des acides organiques, acide lactique

surtout, qui est le produit de dégradation des sucres par l'organisme, et qui n'apparaît que dans les tissus. Dans ces conditions, comment l'acide lactique peut-il se former dans la bouche pour attaquer l'émail ? Tout simplement parce que des bacilles producteurs d'acide lactique, les lactobacilles, agents de la fermentation des sucres, vivent normalement dans toutes les bouches, saines et malades.

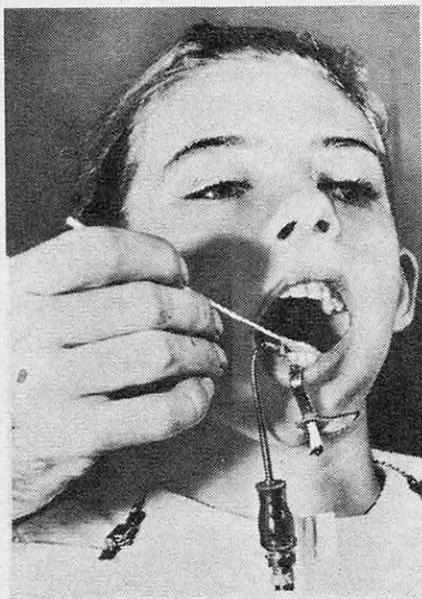
Cette théorie offre une méthode simple pour prévenir la carie : le brossage triquotidien des dents, immédiatement après les repas, afin d'éliminer, autant que faire se peut, les restes d'aliments demeurés dans la bouche. En outre, on utilisera avantageusement les dentifrices contenant des phosphates d'ammonium dibasiques et de l'urée associés, composés chimiques qui ont la propriété de bloquer les ferments sécrétés par les microbes de la bouche et par l'intermédiaire desquels se fait l'acidification des sucres. Un autre de ces « bloqueurs » (inhibiteurs) de ferments a été récemment préconisé : le fluor, sur lequel nous allons revenir bientôt.

Enfin, il faut savoir que, si l'importance de la contamination microbienne a été discutée, il existe des preuves irréfutables de cette contamination lorsque la carie est assez avancée ; le mal se répand par la salive, d'une dent à l'autre, lors d'extraction ou lorsque existe une carie ouverte. C'est pour cela que les dentistes, souvent, vous prodiguent d'énergiques « ne fermez pas ! » lorsqu'ils ont complètement dégagé une carie pour la panser et que, naturellement, cette carie atteint la pulpe.

Du sucre aux sels

En revanche, on objecte à cette théorie « externe » que les caries surviennent aussi bien chez des personnes ne prenant aucun soin spécial de leur denture que chez des personnes qui se brossent très régulièrement les dents.

Alors ? Il faut, et c'est ce qu'ont fait de nombreux spécialistes, chercher autre chose. On a voulu attribuer une origine interne à la carie, en insistant sur la décalcification ou sur une mauvaise fixation de matières organiques au niveau de la dent. On a voulu stigmatiser le rôle de l'infection microbienne sur une denture décalcifiée. On a révélé que le manque de phosphore est un agent de décalcification aussi important que la pénurie de calcium, parce qu'en son absence le calcium, même s'il se trouve dans l'alimentation, puis dans le sang, en quantités normales, ne peut se fixer dans l'os et la dent.



● Une expérience sur une grande échelle fait en ce moment boire de l'eau fluorisée à 4 millions d'Américains. On peut également se borner à pratiquer des badigeonnages.



← Aux États-Unis, où la première école dentaire fut fondée en 1839, la profession de dentiste demande trois années d'études préparatoires, puis quatre années de cours et de travaux pratiques dans l'un des trente-neuf collèges existants. Ci-contre, une salle où les étudiants opèrent sous contrôle.

Aucune théorie, qu'elle soit « interne », « externe » ou « mixte », n'est entièrement convaincante. Mais, sans être pour cela à même de dégager une relation de cause à effet, on ne peut s'empêcher de remarquer la coexistence de la carie avec certains événements biologiques ou physiques.

C'est ainsi que la carie dentaire apparaît nettement comme une maladie de la civilisation. Les cartes dressées par l'Allemand H. J. Schmidt montrent qu'elle ne cesse de s'attaquer à un nombre toujours croissant d'individus. C'est encore les sucres (disons : les glucides) qu'on incrimine puisque, du point de vue alimentaire, on peut dire qu'en gros l'extension de la carie suit celle du blé tendre et du pain blanc. De plus, on a constaté que les restrictions imposées à de nombreux pays d'Europe entre 1940 et 1946, allant de pair avec la consommation d'un pain de mauvaise qualité, se sont accompagnées d'une nette diminution de la fréquence des dents cariées. On ne saurait d'ailleurs conclure de façon certaine, car de nombreux autres facteurs jouaient en même temps : des manques de vitamines caractérisés, une consommation accrue de végétaux verts, une consommation restreinte de sucreries et de gâteaux, etc.

Quoi qu'il en soit, on crie, en ce moment, haro sur le sucre, cela surtout en Amérique (U. S. A. et Canada) et en Suisse. Il est certain qu'il faut faire très attention aux glucides ; en tout cas, le « bonbon du soir » des enfants, donné après le dernier brossage des dents, est formellement à proscrire. Mais n'en concluons pas à l'usage systématique de la saccharine... d'autant plus qu'on soulèverait alors les protestations des spécialistes du rein.

Outre le brossage fréquent, l'usage des dentifrices à l'urée et au phosphate d'ammonium, les Américains s'intéressent beaucoup actuellement,

pour la prophylaxie de la carie, au fluor. Qu'en est-il ? Consultons les experts américains eux-mêmes avant de juger. Deux villes américaines font l'objet d'une expérience qui vise à empêcher l'apparition des caries en ajoutant de minimes quantités de fluor, sous forme de fluorure de sodium, aux eaux de boisson.

Une expérience

Les deux villes de Kingston et de Newburgh, au nord de New York, ont accepté de se prêter à une expérience qui doit durer dix ans ; les habitants

de Newburgh boivent de l'eau artificiellement « fluorisée » ; ceux de Kingston servent de « témoin ». Ces deux villes furent choisies en raison de leur proximité (48 km seulement les séparent), d'où découle une identité climatique presque parfaite, de leurs effectifs de population comparables (30 000 habitants environ dans chacune) et des conditions similaires de leur approvisionnement en eau potable.

On a d'abord procédé, à partir de juin 1944, à des examens dentaires de base afin de connaître le nombre des caries dans les deux populations. On détermine ainsi ce que les Américains nomment le taux de D.M.F. (abréviation des mots : *decayed, missing, filling*, c'est-à-dire dents cariées, manquantes, obturées). Les variations de ce taux mesurent ce qui a été baptisé l'activité de la carie, dont la baisse se traduit par une diminution du nombre des dents malades.

Premiers bilans

Les examens menés à Kingston et à Newburgh prirent près d'un an et c'est le 2 mai 1945 que commença l'expérience proprement dite : depuis ce jour, toute l'eau potable distribuée à Newburgh contient de 1 mg à 1,2 mg de fluorure de sodium par litre, alors que l'eau distribuée à Kingston reste telle qu'elle était auparavant dans les deux villes. Un examen dentaire annuel est pratiqué dans chacune des villes et les statisticiens exigent, pour que les chiffres récoltés soient significatifs, que dix examens dentaires aient été pratiqués ; c'est donc seulement en 1955 que les résultats définitifs seront connus. Toutefois, les rapports préliminaires, publiés dans l'*American Journal of Public Health* sont déjà très satisfaisants.

En réalité, c'est seulement chez les enfants que le fluor, administré par le détour des eaux de boisson, exerce son action protectrice et

c'est pourquoi les examens importants sont, en fait, limités à 3 400 enfants de Newburgh et à 2 800 enfants de Kingston, enfants dont les âges sont actuellement compris entre six et douze ans.

Voici quelques chiffres : de 1947 à 1950, le taux de D.M.F. est passé, à Newburgh, de 21 à 14,8 % alors qu'il est resté de 21 % à Kingston. En outre, la plus forte amélioration porte sur les incisives (réduction de 55 % du taux de D.M.F.), tandis que les premières molaires semblent moins bien protégées (réduction du taux de D.M.F. de 18 %).

L'effet protecteur du fluor est enfin d'autant plus grand que les enfants sont plus jeunes.

Et déjà, sans plus attendre, les municipalités de nombreuses villes des U. S. A. ont décidé de procéder à la fluorisation des eaux ; du nord au sud du pays, de l'Ontario et du Wisconsin au Texas, les édiles alignent des chiffres pour calculer les prix de revient des installations nécessaires et les bénéfices qu'on en peut attendre. L'exemple de Milwaukee mérite d'être retenu, puisqu'il s'agit d'une grande ville (600 000 habitants) ; c'est un grand port, situé sur les bords du lac Michigan, dans le Wisconsin. En 1966, l'ensemble de la population de la ville aura économisé 50 millions de dollars (environ 20 milliards de francs) de dépenses pour soins dentaires, et cela en dépensant seulement 22 cents (environ 80 francs) pour chaque millier de litres d'eau fluorisé. Au total, on calcule que 3 % (4 millions 148 972 personnes exactement) des habitants

des E. U. boivent de l'eau fluorisée et cet engouement, venant bien avant les conclusions officielles, inquiète Washington, qui a chargé une Commission parlementaire d'étudier le problème.

Les méthodes

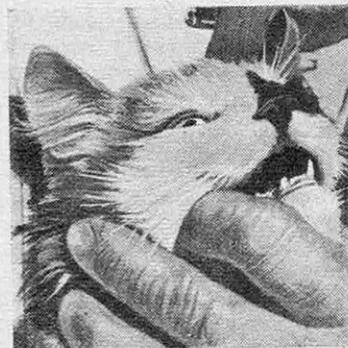
Les techniques de fluorisation sont extrêmement simples. On peut utiliser le fluor sous forme de fluorure de sodium, ou de fluorosilicate, ou encore d'acide fluorosilicique en solution ; ce dernier produit est particulièrement recommandé pour les petites agglomérations, car les produits secs, stockés en grandes quantités et utilisés à doses relativement faibles, s'altèrent sous l'influence de l'humidité.

Mais l'utilisation systématique du fluor pose le problème de sa toxicité. On admet qu'une proportion de fluor supérieure à 1,5 mg par litre d'eau peut présenter, à la longue, des dangers : l'excès de fluor dans l'organisme provoque de l'ostéosclérose : les os, trop riches en matières minérales, perdent leur élasticité et deviennent fragiles, tandis que les dents se couvrent de taches irrégulières parsemant l'émail. C'est pourquoi, à Newburgh, des examens médicaux très sévères sont menés en même temps que les examens dentaires ; jusqu'à maintenant, aucun signe d'intoxication n'a été décelé chez les enfants.

Quant à l'action du fluor, il est très difficile de l'expliquer et, actuellement, diverses théories s'y essaient sans qu'aucune emporte la conviction.

EST-IL POSSIBLE DE TRANSPLANTER DES DENTS ?

CETTE estampe de Rowlandson, datée de 1787, montre des dentistes s'efforçant d'extraire à des jeunes gens des dents qu'ils se proposent de transplanter à des clients édentés. Même alors, l'idée n'était pas nouvelle : on a essayé la transplantation en Italie dès le XVI^e siècle, mais sans résultats durables. La gencive, parfois même en formant un abcès, finit par expulser la dent comme un corps étranger. De nos jours, il arrive qu'un dentiste replace dans la gen-



cive d'un enfant la dent qu'un accident a fait sauter. Au mieux, le succès reste éphémère. Le vrai problème, c'est qu'il faut que la dent transplantée soit reliée à l'appareil circulatoire et au système nerveux. On ne l'a pas encore résolu. Cependant, à l'Université de Columbia, le Dr Shapiro, après onze années d'études, annonçait l'an dernier qu'il était à plusieurs

reprises parvenu à transférer d'un jeune chat à un autre un bourgeon dentaire qui, par la suite, se développait normalement. Cette implantation s'opérait dans le tissu osseux, et il n'a pas été précisé jusqu'ici de quelle manière était assurée l'alimentation de la dent nouvelle. En tout cas, on est très loin encore d'une technique qu'on puisse envisager d'adapter à l'homme.

SCIENCE ET VIE

L'essentiel reste de savoir si la fluorisation des eaux de boisson est vraiment capable d'enrayer de façon spectaculaire l'extension de la carie.

Au lieu d'ajouter systématiquement du fluor à l'eau de boisson de toute une ville, il est possible de l'appliquer directement par badigeonnage sur les dents des enfants dès leur éruption, ou bien encore de l'administrer par voie interne comme un médicament.

Carie dentaire et santé générale

On ne saurait trop insister sur l'importance que revêt la prophylaxie de la carie dentaire. D'ordinaire sans gravité extrême, sinon qu'elle prive le malade de l'usage correct de ses dents, la carie est, comme la grippe, une de ces maladies individuellement gênante et socialement néfaste, dont personne ne meurt, mais dont tous sont frappés : elle a des répercussions hygiéniques parfois graves sur la santé générale et des répercussions économiques encore plus graves, parce qu'elle réduit le nombre des journées de travail de beaucoup de personnes, soit qualitativement, parce qu'on n'est pas en train quand on souffre, soit quantitativement, parce qu'on perd du temps à rendre visite au dentiste.

Les répercussions de la carie sur les tissus proches vont de l'arthrite à la suppuration de l'os (ostéomyélite), en passant par le granulome, bourgeon charnu qui ronge l'os aux alentours de la racine de la dent malade et qui est à l'origine des kystes et des abcès.

Pour les répercussions lointaines, on est beaucoup plus réservé. Il est indubitable que, lors d'extractions, des microbes peuvent passer dans le sang et provoquer une septicémie, qui se traduit par une forte poussée de fièvre avec son habituel cortège de malaises, de troubles digestifs, d'abattement, etc. L'usage des antibiotiques permet, depuis quelques années, de prévenir ou de juguler rapidement ces accidents. De même, localement, les sulfamides ou la pénicilline permettent de limiter l'infection au maximum. En revanche, à la suite d'un important travail américain récent, il semble bien que l'on ne soit plus en droit d'accuser les dents d'être à l'origine d'un certain nombre de maladies comme les arthrites, certaines néphrites, certaines maladies de peau, etc., qu'on leur imputait plus ou moins indirectement ; tout au plus, a-t-on pu accuser des foyers d'infection dentaire, dans certains cas d'endocardite subaiguë provoqués par *Streptococcus viridans*.

Malgré tout, la prophylaxie de la carie dentaire reste un des problèmes majeurs de l'hygiène publique, sous son aspect technique aussi bien que sous le rapport de la propagande, car, si les gens allaient chez le dentiste de façon régulière, ou tout au moins à la première alerte, le mal se répandrait moins.

Quoi qu'il en soit, quand on n'a pu prévenir, il faut guérir. D'une façon générale, deux soucis constants dominent actuellement tous les traitements dentaires : d'une part, le souci de conserver les dents (l'extraction étant considérée comme un aveu d'impuissance) et, d'autre part, le souci de contrôler par la radio le travail exécuté.

Pour conserver, il faut d'abord cureter, c'est-à-dire, avec une fraise spéciale, enlever tout le tissu malade (émail et ivoire). Éventuellement, il faudra « tuer » une pulpe infectée et, par la même occasion, le nerf (dépulpation). Pour terminer, on pratique l'obturation de la cavité.

Les roule-toujours et l'air comprimé

La fraise spéciale, pour le curetage des tissus cariés, c'est la trop célèbre « roulette ». Nous n'en parlerons ici que pour discuter rapidement d'un nouveau procédé qui veut remplacer la roulette par un jet d'air sous pression fortement abrasif (1). Il est hors de doute que cette méthode a au moins un grand avantage psychologique : elle réduit l'appréhension du patient. D'autre part, la douleur n'existe effectivement plus chaque fois qu'on nettoie une carie assez superficielle, ne s'approchant pas trop de la pulpe.

Mais cet appareil présente encore quelques inconvénients. D'abord, on ne lui trouve pas toute la souplesse d'utilisation de la fraise et on estime en général qu'il ne sera utilisable que dans 50 % environ des cas à traiter. De plus, le prix de revient en est assez élevé (actuellement, près de 2 millions) pour que, même aux États-Unis, quelques dentistes seulement en possèdent ; un tel débours pose, pour le dentiste, un important problème d'amortissement. Enfin, l'appareil travaillant deux fois moins vite que la fraise, le nombre des clients qu'un praticien peut soigner par heure se trouve réduit en proportion — ce qui impliquera forcément des honoraires plus élevés.

Il semble, de ce fait, qu'on puisse attendre davantage d'une fraise ultrasonique, qui permettrait de travailler aussi vite qu'avec la roulette ordinaire, tout en supprimant vraiment toute douleur. Le problème est à l'étude, mais sa solution n'est pas pour demain !

A vrai dire, il ne s'agirait alors plus d'une fraise, puisque les ultrasons iraient directement agir à travers les tissus durs de la dent, sans que se meuve un instrument tournant comme les fraises actuelles.

Signalons un procédé simple et nouveau d'anesthésie pendant le fraisage, expérimenté en ce moment en France (à l'École de La Tour d'Auvergne), aux U. S. A. et en Allemagne. Il consiste à envoyer sur la dent, avant la mise en route de la roulette, un filet d'air stérile qui, en 90 s, passe de 37° C, température de la cavité buccale, à 1° C : c'est une nouvelle application, en dentisterie, du principe déjà ancien de l'anesthésie par le froid.

Survie et mort des dents

La dépulpation utilise divers produits toxiques : l'anhydride arsénieux et la compression sèche à l'aide de cocaïne semblent se partager la faveur des dentistes français.

D'ailleurs, la première question qui se pose est de savoir s'il faut détruire la pulpe ou la conserver. Comme nous l'avons déjà dit, on tend actuellement à préserver au maximum l'intégrité des

(1) Voir *Science et Vie*, n° 407 (août 1951), page 131.

dents, donc à conserver la pulpe chaque fois qu'on le peut, laissant ainsi la dent bien vivante. Pour cela, on dépose, au fond de la cavité dégagée à la fraise, des substances qui favorisent la formation d'ivoire neuf, substances telles que l'hydroxyde de calcium, mélangé, d'une part, à du bicarbonate de soude ou à de la poudre d'ivoire ou à des chlorures de calcium et de potassium, tous éléments reminéralisants, d'autre part, à des antibiotiques qui assurent la reconstitution stérile de l'ivoire.

Cette technique est nommée le coiffage de la pulpe. En fait, on ne peut édicter de règles générales décidant dans quel cas il faut coiffer la pulpe et dans quel cas il faut dépulper : tout est affaire de cas particuliers.

Les obturations

Les obturations, enfin, se font après élimination totale des tissus malades, y compris ou non la pulpe. Les matières obturatrices doivent répondre à un certain nombre de qualités qui en limitent la gamme : elles doivent être inaltérables, dures, non toxiques, et ne pas se rétracter au bout d'un certain temps. De plus, le dentiste exige qu'elles soient maniabiles.

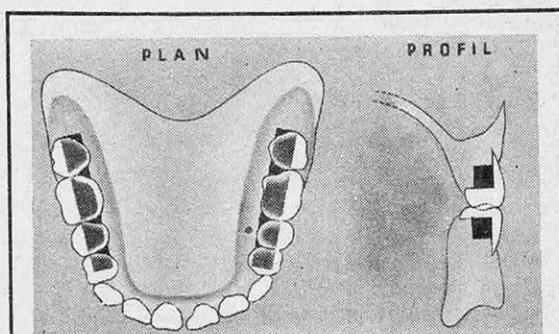
On a utilisé, et on utilise encore parfois, des métaux comme l'étain, l'or, le mélange argent, mercure, cuivre, zinc et étain, lequel a l'avantage de coûter moins cher que l'or pur ou l'étain pur. On utilise aussi des ciments à base de silicates, très résistants, des porcelaines et, enfin, dernières nées des matières obturatrices, il faut citer les résines acryliques auto-polymérisables, qui sont des plastiques ayant la propriété de se polymériser à la température de la bouche, c'est-à-dire que les molécules deviennent de très longues chaînes résistantes. Il est cependant encore nécessaire de faire quelques réserves sur la solidité de ces résines qui, peut-être aussi, sont susceptibles de se rétracter quelque peu à la longue, ou encore de subir des troubles de la coloration.

Parfois, enfin, il est malheureusement nécessaire de faire une extraction, opération maintenant assez banale grâce à l'intervention des anesthésiques locaux et des antibiotiques.

La prothèse

Après l'extraction, il est nécessaire de placer une « fausse dent », qui permet au malade de conserver une arcade dentaire complète. C'est un travail de prothèse.

La prothèse la plus simple est la couronne, qui est un chapeau coiffant une dent détruite en grande partie. Parfois, il ne reste que les racines et, pour les incisives, on y implante une fausse couronne par l'intermédiaire d'un tenon. Le bridge est plus compliqué : comme son nom l'indique, c'est un pont qu'on lance entre deux ou plusieurs piliers. Pour les prothèses, on utilise soit des alliages métalliques (nickel et chrome, nickel, chrome, cobalt, molybdène), soit, remplaçant de plus en plus le caoutchouc ou la porcelaine, des matières plastiques comme les résines acryliques ou le nylon.



LES DENTIERES MAGNÉTIQUES

Présenté en septembre 1950 au Congrès italien de stomatologie, le dentier magnétique fut inventé par un ingénieur de Milan, M. Cislighi. L'objet est de supprimer les palais artificiels en provoquant, comme l'a écrit le professeur Ackermann, par la répulsion mutuelle entre les appareils du haut et du bas, une adhérence parfaite de ces prothèses. Les aimants, placés dans les régions des molaires et prémolaires, ont 30 mm de long, 8 de haut et 5 de diamètre. Leur force d'attraction ou de répulsion peut atteindre 120 à 150 g (alors qu'on compte 60 pour celle des ressorts couramment employés). L'aimantation durerait cinq ans. Le recul du temps fait encore défaut pour permettre de juger des conséquences possibles — même sur l'état général — de la présence permanente dans la bouche de ces pièces magnétiques dont le prix est au demeurant assez élevé.

Dans les cas les plus graves, lorsque de nombreuses dents ont dû être extraites, il faut recourir à un « appareil », ce qu'on nomme techniquement une prothèse mobile. Des chercheurs étudient actuellement la fixation de cet appareil par la force magnétique, un ou plusieurs petits aimants étant incrustés dans les molaires subsistantes. Mais ces travaux en sont encore au stade expérimental et la réussite d'un bon appareil reste liée à une adaptation parfaite à la cavité buccale du patient. Autrement dit, le secret de la réussite d'un appareil réside dans une bonne prise d'empreinte ; le plâtre permet des prises très satisfaisantes, mais on utilise maintenant des matériaux nouveaux, les hydrocolloïdes, pâte ou crème élastique donnant une fidélité parfaite.

Tels sont, rapidement résumés sans pouvoir entrer dans des détails de technique fastidieux, les principaux progrès actuels de l'art dentaire.

Il n'est pas inutile d'insister encore, pour finir, sur les règles d'or de la prévention de la carie : brosse à dents régulière des dents trois fois par jour si on peut (mais le choix des produits à utiliser réclamerait un article à lui seul) et naturellement un examen régulier des dents, permettant de réaliser une obturation aussi précoce que possible. Ainsi on mettra de son côté toutes les chances, en même temps qu'on placera l'homme de l'art dans les conditions requises pour faire un bon travail.

LE PLANÉTARIUM

Un théâtre dont les acteurs sont les astres

Les Parisiens vont retrouver au Palais de la Découverte ce planétarium qui les a enchantés lors de l'Exposition de 1937. Conçu pour enseigner la cosmographie, cet appareil est bien plus qu'un instrument pédagogique : il y a comme de la magie dans la façon dont il peut, en quelques instants, remonter ou devancer les années et les siècles.

PARIS s'enrichira dans quelques jours d'une attraction supplémentaire et qu'on peut qualifier de nouvelle, car le seul « planétarium » qu'on ait vu jusqu'ici en France comptait parmi les clous de l'Exposition internationale et ferma ses portes en même temps qu'elle. Il était installé sur le Cours-la-Reine ; nous allons le retrouver au Palais de la Découverte. On s'étonnera peut-être que quinze années se soient écoulées entre son fonctionnement provisoire et sa présentation définitive, mais la faute en revient en partie aux cinq années de guerre et aux difficultés soulevées par le choix d'un emplacement convenable qui ont ralenti la décision d'installer l'appareil au Palais de la Découverte.

C'est le souci de l'utiliser dans un but éducatif aussi bien pour la jeunesse que pour le grand public qui a finalement décidé du choix de cet emplacement, et c'est avenue du Président-Roosevelt que s'achève actuellement le montage délicat de cet ensemble scientifique compliqué.

Un ciel artificiel

Un planétarium est, en bref, un ciel artificiel dans lequel un instrument reproduit, à la cadence désirée, tous les phénomènes de l'astronomie de position (invention du prof. W. Bauersfeld).

A l'exception des professionnels, bien peu de gens s'intéressent à la voûte céleste et les examinateurs sont confondus par l'ignorance des étudiants du cycle secondaire, et même du supérieur, concernant les aspects de l'univers. Pourtant, les bases de l'astronomie et de la cosmographie s'appuient sur de très simples observations : celles que les pâtres et les navigateurs ont de tout temps pu faire sur le déplacement des astres.

Mais ce sont là des métiers où l'on dispose de loisirs... Or, le citadin n'en a plus guère pour étudier le ciel, dont l'observation est d'ailleurs souvent compromise, en ville, par l'intensité de l'éclairage artificiel. Le planétarium, véritable théâtre dont les acteurs sont les astres, permet de combler ces lacunes en animant des phénomènes dont, jusqu'alors, des photos ou des schémas pouvaient seuls fixer les phases.

La compression du temps

Tout le monde connaît le procédé cinématographique du ralenti qui décompose le mouvement. Un planétarium réalise l'effet inverse en comprimant le temps. Grâce à lui, un phénomène durant normalement un jour, soit 1 440 mn, peut se dérouler, à la volonté du démonstrateur, en 1 mn ; autrement dit, il permet de réduire le jour à sa 1 440^e partie. Avec une accélération plus considérable encore, on arrive à ce qu'une année, soit 525 600 mn, soit reproduite en 7 secondes, c'est-à-dire qu'on peut la réduire à sa 4 000 000^e partie.

Il en va de même pour des phénomènes exigeant des siècles que l'on peut faire se dérouler en quelques minutes. Aussi, un planétarium est-il, étant donné le caractère cyclique des phénomènes, une machine à remonter le temps ou à anticiper sur lui, ce qui permet de montrer la configuration céleste à une date déterminée dans le passé ou dans l'avenir.

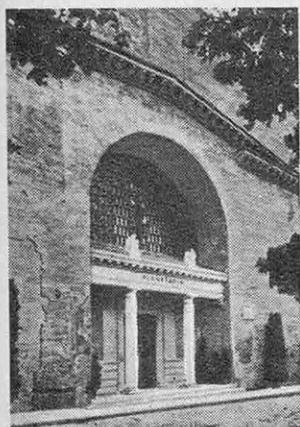
A cette variation dans le temps s'ajoute celle suivant le lieu. On peut ainsi projeter l'aspect du ciel en un certain jour, vu du pôle nord, de l'équateur ou de tout autre point du globe ; ou bien encore montrer le paysage céleste que l'on pourrait contempler au cours d'un voyage interplanétaire de la Terre à la Lune.

Mais, outre les facteurs espace et temps, le planétarium supprime le plus grand perturbateur des études astronomiques, le Soleil, dont la clarté empêche d'observer le ciel pendant le jour et de suivre d'une façon continue la trajectoire des étoiles et des planètes.

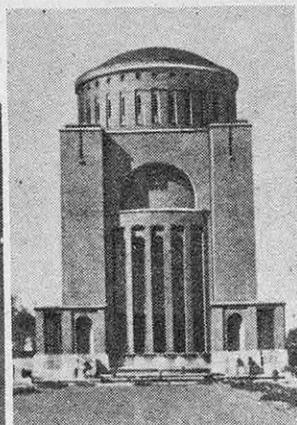
Il y avait 27 planétariums

Un planétarium se présente sous l'aspect d'une vaste coupole plongée dans une semi-obscurité qui reconstitue, en somme, les conditions optimum d'observation : celles-là mêmes que l'on recherche lors de l'installation des observatoires en des lieux soigneusement choisis pour la limpidité de l'atmosphère.

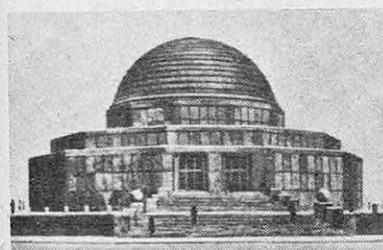
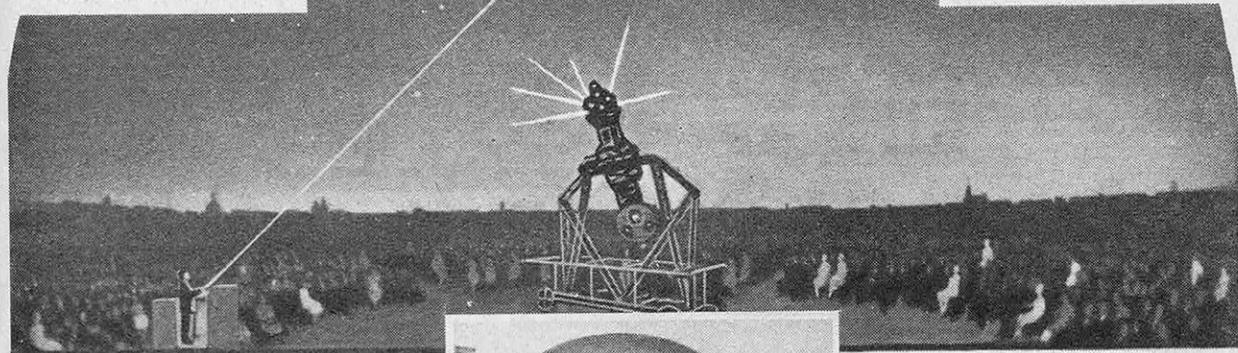
Le planétarium de Paris n'est évidemment pas le seul au monde. On en comptait 27 avant guerre, dont 12 pour la seule Allemagne (à l'exception de ceux



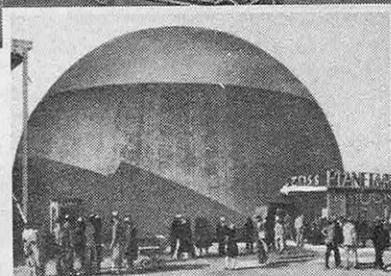
ROME (Octobre 1928)



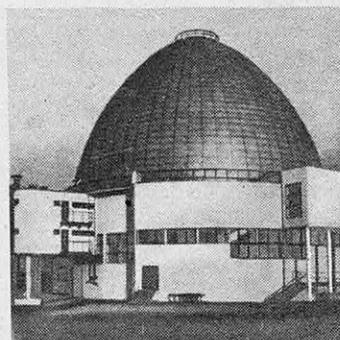
HAMBOURG (Avril 1930)



CHICAGO (Septembre 1930)



STOCKHOLM (Mai 1930)



MOSCOU (Novembre 1929)

DANS LES QUELQUES PLANÉTIUMS EN SERVICE ON PEUT SUIVRE DU POLE NORD AU POLE SUD LES ÉVOLUTIONS DES ASTRES

de Hambourg, Iéna et Munich, les autres ont été détruits ou démontés; les États-Unis en possèdent 6 (New York, Chicago, Los Angeles, Philadelphie, Pittsburg et Chapel Hill), l'Italie 2 (Rome et Milan), la Hollande 1 (La Haye). Celui de Vienne a été détruit par la guerre ainsi que celui de Tokio; celui de Stockholm a été transporté à Chapel Hill (E. U.); quant à celui de Bruxelles, il n'est pas encore en service. Enfin, Moscou et Osaka (Japon) en possèdent un en fonctionnement.

Le retard de notre pays en ce domaine aura, du moins, comme contre-partie, l'avantage de le doter d'une installation pour l'instant unique en Europe : une coupole métallique au lieu d'être en tissu procurera une meilleure acoustique et, de plus, elle sera incombustible. Seuls, quatre planétariums, installés aux États-Unis, présentent cette particularité. Mais ils sont en tôle d'acier au lieu de tôle d'aluminium, donc beaucoup plus lourds.

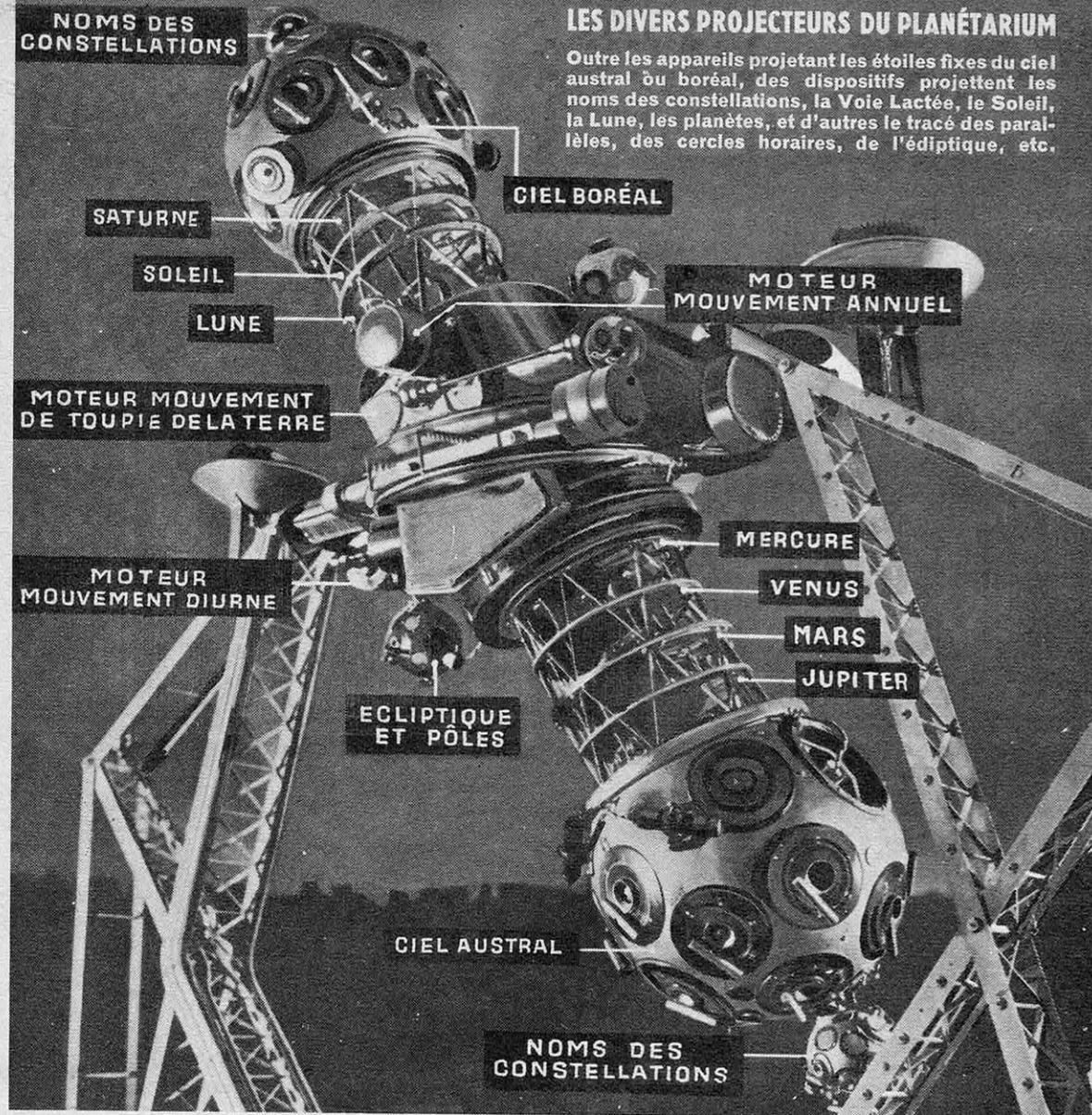
Une spécialité « Zeiss »

Le planétarium de Paris se dresse dans une vaste salle du Palais de la Découverte jusqu'alors affectée à la biologie et à des expositions temporaires.

La maison Zeiss d'Iéna, maintenant installée à Oberkochen, a procédé au montage. C'est cette maison qui a mis l'appareil au point et équipé presque tous les planétariums existants. L'instrument qui a servi durant l'Exposition de 1937 sort de chez elle (la coupole aussi), aucune entreprise française n'ayant rien réalisé de semblable et l'insuffisance des crédits ne permettant pas d'agréer les offres américaines.

La coupole métallique

La voûte céleste du planétarium de Paris, figurée par une coupole en tôle d'aluminium perforée, mesure 23 m de diamètre et 14,50 m de hau- 445



LES DIVERS PROJECTEURS DU PLANÉTIARIUM

Outre les appareils projetant les étoiles fixes du ciel austral ou boréal, des dispositifs projettent les noms des constellations, la Voie Lactée, le Soleil, la Lune, les planètes, et d'autres le tracé des parallèles, des cercles horaires, de l'écliptique, etc.

teur, y compris le mur de 3 m qui lui sert de sou-bassement. Afin de donner aux spectateurs l'illusion de se trouver sur quelque terrasse de la capitale, par une claire nuit d'été, toute la crête de ce mur est festonnée d'une tôle découpée qui représente l'horizon parisien tel qu'il apparaîtrait à un observateur qui, monté sur le toit du Grand Palais, regarderait autour de lui.

Il a fallu quatre mois pour édifier cette coupole. Son support à mailles comporte 7 992 pièces en pièces d'acier plat, supportant 1 850 plaques de tôle d'aluminium dont la dimension varie de 48 × 100 cm à 60 × 100 cm. Les perforations de la tôle sont très fines (1,5 mm) et suffisamment rapprochées pour que la surface de la coupole donne l'impression d'un écran hémisphérique parfait ; d'autre part, elles évitent la création d'échos sonores désagréables (effet de réverbération) et rendent l'audition aussi parfaite que possible.

L'appareil de projection

En forme générale d'haltère, l'appareil de projection pèse 2,5 t. Il comporte plus de cent projecteurs de 10 à 1 000 W. En voici la nomenclature : 16 pour les étoiles du ciel boréal ; 16 pour les étoiles du ciel austral ; 16 pour les noms des constellations boréales et le cadran qui situe le mouvement de précession par rapport aux différentes années passées ou à venir ; 16 pour les noms des constellations australes ; 2 pour la représentation de la Voie Lactée ; 10 et autant d'organes mécaniques pour le Soleil, la Lune et Saturne ; 8 et autant d'organes mécaniques pour Mercure, Vénus, Mars et Jupiter ; 12 pour le réseau de lignes (écliptique, équateur, parallèles et cercles horaires, pôle nord et pôle sud) ; 4 pour le méridien ; 1 pour la lecture du millésime de l'année correspondant à la projection.

D'autre part, 7 moteurs animent les instruments

dont : 5 pour le mouvement diurne et le mouvement annuel, 1 pour le mouvement de précession de la Terre et 1 pour réaliser le changement de latitude du point d'observation. Des variations de vitesse existent pour le jour (deux) et pour l'année (trois).

Il n'entre pas dans le cadre de cet article d'expliquer en détail le fonctionnement de l'appareil qui relève à la fois de l'optique et de la cosmographie. Précisons, toutefois, que les instruments représentant les planètes s'étagent dans la « barre » de l'haltere et que les corps sphériques placés à chaque extrémité de celle-ci contiennent les plaques sur lesquelles toutes les étoiles visibles à l'œil nu sont représentées par des petits trous ménagés pour laisser passer la lumière émise par un foyer incandescent qui assure la projection sur la coupole servant d'écran.

Le démonstrateur

Toute contemplation du ciel artificiel doit être précédée d'une introduction, accompagnée de projections lumineuses pour lesquelles a été prévu un appareil spécial. Les démonstrations sont ensuite commentées par un conférencier placé latéralement, et assez loin de l'appareil, devant un tableau de distribution. C'est de là qu'il déclenche tous les mouvements des astres, ou leur apparition sur l'écran de la coupole.

Il dispose aussi d'un index lumineux — constitué par une flèche faiblement éclairée — susceptible d'être dirigé sur n'importe quel astre. La luminosité de cet index est calculée de façon à permettre au conférencier de montrer les divers points intéressants même lorsque les vues projetées sont claires.

L'exploitation

Il a été prévu trois séances par après-midi et une par soirée, chacune d'une durée de 45 mn environ. C'est M. Paul Couderc, astronome à l'Observatoire de Paris, qui a préparé les commentaires dont le conférencier accompagnera la démonstration.

Ces séances seront graduées. Ainsi, celle destinée au cycle primaire montrera les 8 900 étoiles visibles à l'œil nu avec leur magnitude (différence d'éclat apparent), les grandes constellations, les trajectoires apparentes des astres dues à la rotation de la Terre sur elle-même, les saisons, les aspects du ciel selon les différentes latitudes et les constellations invisibles de notre latitude. Pratiquement, on apprendra aux enfants à s'orienter en leur montrant que les constellations sont, somme

toute, un décor quadrillé (comme la trame d'une photo) qui change à peine en mille ans et devant lequel défilent les planètes.

Avec le cycle secondaire, on abordera la précession des équinoxes, la marche des planètes dans le Zodiaque, l'explication de la Voie Lactée et des phases de la Lune, la démonstration des lois du système planétaire, etc.

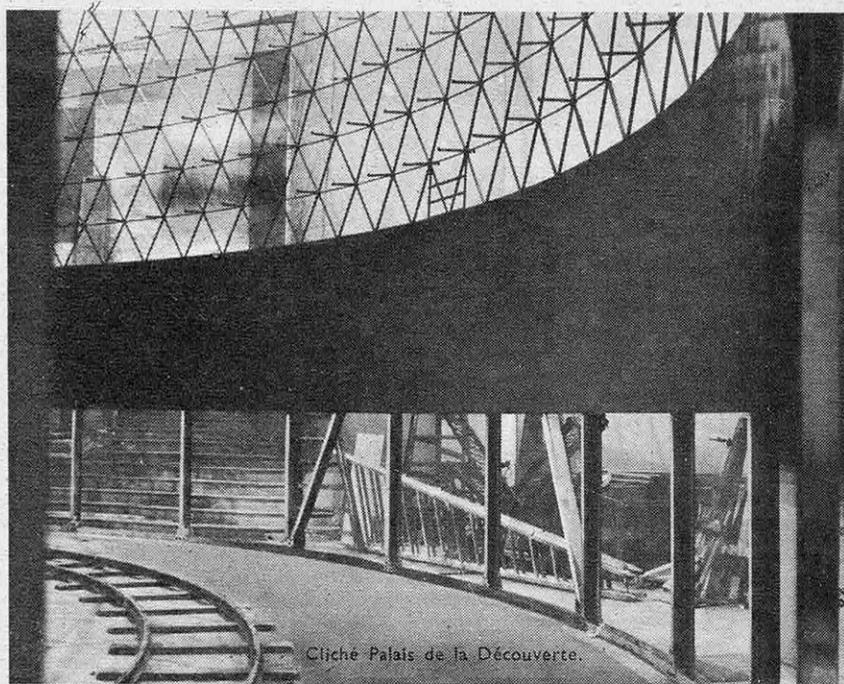
Les séances consacrées au cycle supérieur dureront une heure. Elles comporteront non seulement les démonstrations précédentes, mais encore des théories plus poussées avec, en outre, l'étude des nébuleuses et des galaxies. Des cours spéciaux seront réservés aux élèves officiers qui se destinent à l'aéronautique ou à la marine.

Pour le grand public, il sera fait une synthèse des cycles primaire et secondaire. Une brochure explicative aidera le spectateur à conserver le souvenir de ce qu'il aura vu.

Au rythme de 400 personnes par séance, le planétarium devrait faire recette. M. André Léveillé, directeur du Palais de la Découverte, souhaite que sa visite soit inscrite dans les programmes d'enseignement, au même titre que les travaux pratiques. Et peut-être ce mode d'enseignement suscitera-t-il des vocations parmi les jeunes visiteurs comme en font naître les nombreuses autres sections de ce même Palais. Notons, enfin, que, grâce à leur acoustique très bien étudiée, les salles des planétariums se prêtent à l'organisation de conférences de tout genre et même de grands concerts symphoniques.

L'exemple de Paris aidant, d'autres grandes villes de France voudront sans doute posséder, elles aussi, leur théâtre céleste, ne serait-ce que pour permettre à leurs habitants d'oublier à l'occasion leurs soucis trop terrestres.

René Bomio



État des travaux du Palais de la Découverte, le 22 janvier 1952 : on procède au montage de la coupole métallique. On aperçoit l'armature qui supportera les plaques d'aluminium perforé.

Cliché Palais de la Découverte.

A Moins fragiles que les meules de type classique, les meules disques peuvent travailler par leurs flancs : ce meulage d'un cordon de soudure autogène en témoigne.

B Les meules disques « Safe T Cut Nylon », comportant du nylon incorporé à l'agglomérant, permettent les plus grandes vitesses de coupe et une grande précision.

C Appuyant sur son levier, l'ouvrier sectionne une barre d'acier en y enfonçant une meule à agglomérant en bakélite capable d'une vitesse tangentielle de 80 m/s.

D A l'aide de cette meuleuse volante à transmission flexible on procède aisément au meulage des défauts de surface que présente ici un bâti de machine en fonte.

E L'utilisation des meules se généralise dans la plupart des travaux d'usinage. Il s'agit ci-dessus du meulage d'une ébauche d'outil à bois avec une machine « Multiflex ».



LES MEULES

ont bien des usages... quand on sait les choisir

Alors que l'antique tour accomplissait, au cours des siècles, et surtout depuis cent ans, une évolution qui faisait de lui l'une des machines essentielles de l'industrie, la meule, aussi ancienne sans doute, restait à peu près pareille à elle-même. Mais, depuis quelque trente ans, l'usage d'abrasifs et d'agglomérants nouveaux, en la rendant propre à toutes sortes de travaux, ne cesse de lui procurer de nouvelles utilisations.

LORSQU'IL y a une cinquantaine d'années, le carbure de silicium, puis l'alumine cristallisée et, plus récemment, le carbure de bore furent fabriqués artificiellement, leurs inventeurs étaient, sans doute, loin d'imaginer le rôle de premier plan qu'ils allaient jouer dans l'industrie, détrônant le quartz, le grès, l'émeri (cristaux d'alumine naturelle mêlés à des oxydes de fer et à de la silice) et le corindon naturel (cristaux d'alumine presque pure), ne laissant en place que le diamant et cela pour des usages spéciaux.

Grâce, d'une part, à ces abrasifs et aux nouveaux agglomérants qui entrent dans la constitution des meules, de l'autre aux progrès réalisés dans la construction des machines, il n'y a plus guère d'établissements industriels qui ne fassent usage du meulage.

Un outil universel

Pour tronçonner des tubes, des barres ou des billettes, on préfère maintenant avoir recours aux meules plutôt qu'aux anciennes méthodes des sciage. De même, l'ébarbage et le blanchissage des pièces coulées, forgées ou estampées, l'élimination des défauts de fonderie (criques) se font de plus en plus avec des meules, à cause de leur facilité d'emploi et surtout de leur plus grande rapidité de travail.

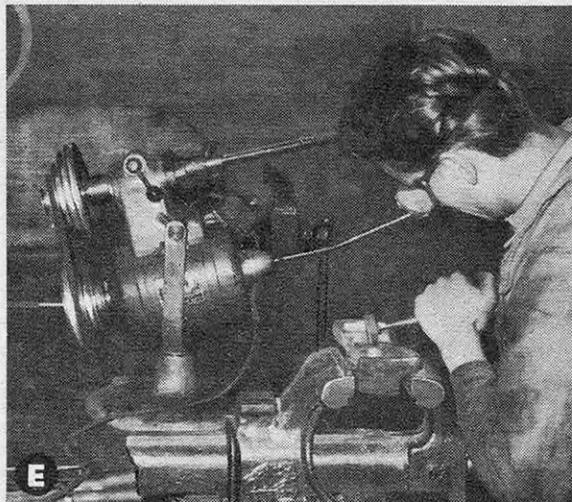
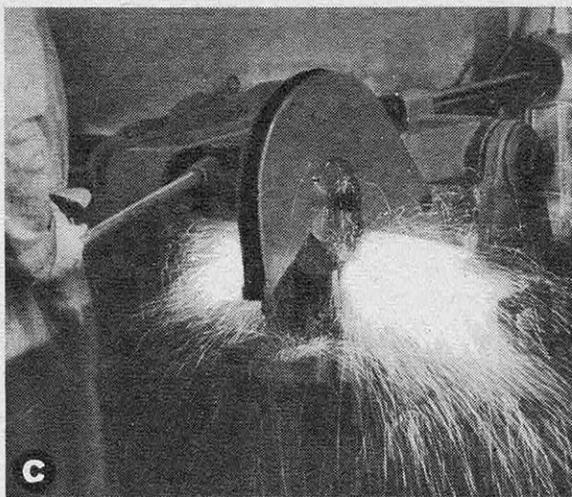
Mais les travaux de meulage ne se limitent pas à ces emplois relativement grossiers. On se sert de meules pour le rodage et dans beaucoup d'usi-

nages, depuis le dégrossissage des pièces donnant l'ébauche première, le surfaçage, l'ajustage, jusqu'à la super finition, telle que la rectification des engrenages, qui arrive à respecter les tolérances très faibles des travaux de haute précision. Quant à l'affûtage des outils (du simple ciseau à bois aux fraises ayant les profils les plus compliqués) on le conçoit difficilement sans meules, pas plus que l'usinage des aciers spéciaux au manganèse ou au carbure de tungstène.

D'autres matières que les métaux, par exemple le verre, le marbre, les matières plastiques, se travaillent presque exclusivement avec les abrasifs de synthèse. Les grains, plus ou moins gros de ces abrasifs, sont couchés sur du papier, de la toile, ou bien agglomérés en meules dont les profils et les dimensions varient suivant les travaux envisagés : chanfreinage, biseautage, polissage, etc. Enfin, quand nous aurons rappelé l'emploi des meulettes en chirurgie dentaire, nous n'aurons signalé qu'une nouvelle utilisation parmi de nombreuses autres, comme le travail de la corne, de la nacre, de la porcelaine réfractaire, etc.

Les éléments constitutifs

Après ce tour d'horizon sur l'emploi des meules, nous en arrivons à leur étude proprement dite. Elles sont constituées de deux éléments distincts : les grains d'abrasif et l'agglomérant qui leur sert de liant, autrement dit chaque particule abrasive est sertie dans l'agglomérant comme une dent est



enchâssée dans une gencive ou, si l'on veut une comparaison plus mécanique, nous dirons que l'abrasif joue le rôle de l'outil de coupe et le liant celui du porte-outil. La qualité d'une meule dépendra au premier chef de ces deux éléments que nous allons passer en revue.

Carbure de silicium (SiC)

Improprement appelé carborundum, c'est le plus dur des abrasifs de synthèse fabriqué industriellement (dureté de 9,2 à l'échelle de Mohs). Il se présente sous deux formes : cristallisée ou non (amorphe). Seule la forme cristallisée est abrasive : sous cet aspect, les cristaux hexagonaux et plats se superposent pour constituer de fines aiguilles. Le carbure de silicium amorphe n'est utilisé, au contraire, que comme réfractaire.

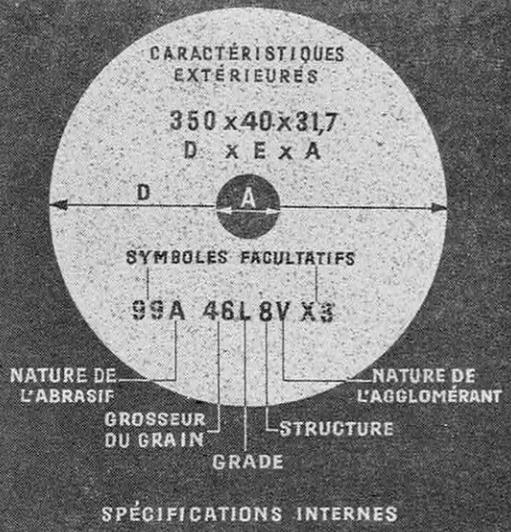
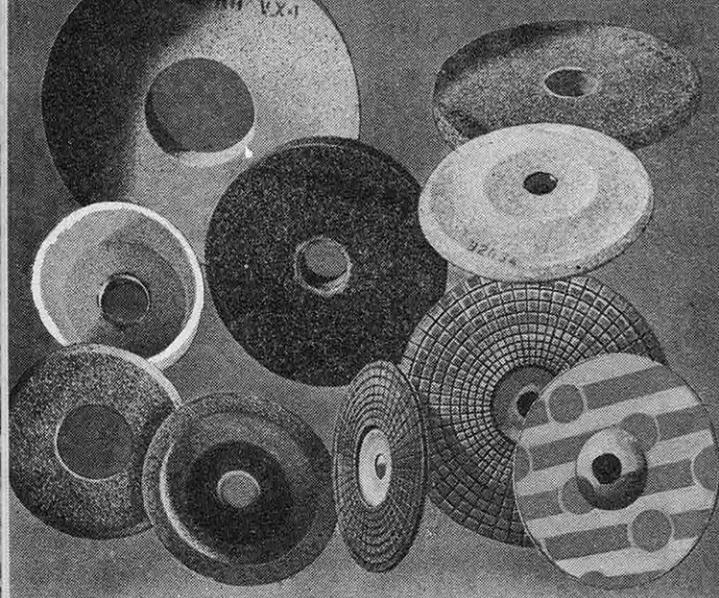
Le produit, obtenu en 1897, résulte de la réduction à 2 000° C, au four électrique à résistance, de la silice (sable blanc), par le carbone (coke de pétrole ou, à défaut, coke métallurgique sélectionné). Pratiquement, on ajoute du sel marin et de la sciure de bois : le sel réagit sur les oxydes métalliques à l'état d'impuretés dans le coke et donne naissance à des chlorures volatils ; la sciure crée une certaine porosité qui facilite

l'évacuation de ces gaz et de l'oxyde de carbone provenant de la réduction du sable par le charbon.

Le carbure de silicium se trouve emprisonné sous une croûte d'impuretés dans des couches de matières ayant mal réagi sous la chaleur.

Chimiquement pur, il est blanc ; le produit industriel, par contre, est diversement coloré, les nuances s'étalant du vert-émeraude au noir de jais, en passant par le vert-bouteille bleuâtre. Ces diverses colorations sont dues à des impuretés (fer, carbone, aluminium, manganèse) dont la présence crée, en outre, une irisation « gorge de pigeon » des cristaux. Dans la pratique, plus la nuance se rapproche de la couleur vert franc, plus on considère le carbure de silicium comme suffisamment pur. Il est très dur, mais très fragile.

Théoriquement, l'emploi du carbure de silicium est recommandé pour l'usinage de la fonte, des métaux non ferreux (aluminium, bronze, laiton, etc.) et, en général, étant donné la fragilité relative des cristaux, des matériaux à faible résistance (matières plastiques, caoutchouc, verre et tous autres produits non métalliques). Mais, d'autre part, par sa dureté, c'est le seul abrasif pouvant être employé à la rectification et au travail des carbures de tungstène.



Alumine cristallisée (corindon artificiel)

Elle a été produite industriellement en 1901 en soumettant à la température de 2 100° C environ, dans un four à arc électrique Higgins à parois métalliques refroidies par des pulvérisations d'eau, de la bauxite mélangée à un réducteur (coke métallurgique) et des fondants (carbonates alcalins), ainsi que du minerai de fer. Les oxydes métalliques sont ainsi éliminés par réduction, tandis que la silice est transformée en ferrosilicium magnétique.

A la sortie du four, les lingots sont concassés ; leur teneur varie suivant leur emplacement : les grains à faible teneur d'alumine (80 à 92 %) proviennent de la croûte du lingot, tandis que les plus riches (92 à 95 %) se trouvent dans la partie centrale. D'autre part, plus les cristaux sont teintés (coloration variant du rose clair au brun foncé), moins ils sont purs, les impuretés comprenant des oxydes de fer ou de titane.

Les grains de qualité inférieure servent à la fabrication des toiles, papiers abrasifs, et des meules de qualité courante, tandis que les plus purs sont refondus au four électrique en milieu alcalin. Après un nouveau traitement chimique, le produit final a la blancheur de la neige ; il titre 99 % d'alumine pure, et sa dureté le classe, dans l'échelle de Mohs, immédiatement après le carbure de silicium (9,0 environ).

Les cristaux ont des arêtes très vives et, comme ceux de carbure de silicium, plus ils sont purs (donc durs), plus ils sont cassants. Ainsi, « dureté » et « fragilité » qui paraissent se contredire sont, au contraire, inséparables. Pour clarifier les idées, il suffit de prendre l'exemple du verre, corps très dur puisqu'il est rayé seulement par le diamant, mais qui n'en est pas moins très fragile.

Le corindon ordinaire, très robuste, est réservé aux travaux pénibles (triconnages, ébarbages, usinages courants). Au contraire, on préfère le corindon supérieur à 99 % de pureté pour les travaux d'affûtage, de rectification fine sur les aciers traités et d'une manière générale pour toutes les opérations sur matériaux pour lesquels un échauffement serait préjudiciable.

Carbure de bore

Il est obtenu en faisant réagir à très haute température (2 400° C), dans un four à résistance, du coke de pétrole sur de l'acide borique préalablement chauffé pour en éliminer l'eau de cristallisation. Il n'est pas fabriqué en France, et l'on ne doit pas le confondre avec le *boro-carbone*, qui désigne une marque commerciale française de corindon artificiel.

La dureté du carbure de bore se classe entre celles du diamant et du carbure de silicium. En raison de son prix élevé, il n'est utilisé qu'en petites quantités pour des usages très particuliers, tels le rodage des produits extrêmement durs, par exemple les filières en carbure de tungstène. Aussi n'en importe-t-on annuellement que quelques centaines de kilogrammes.

Grain des abrasifs

C'est la nature des travaux à entreprendre qui fait décider du choix de l'abrasif, mais la grosseur des grains est tout aussi importante. On les passe donc au travers d'un tamis à mailles plus ou moins fines, qu'ils proviennent du concassage de lingots de carbure de silicium ou de la fragmentation de blocs d'alumine artificielle. Les plus gros grains servent aux ébarbages, opérations dans lesquelles il faut enlever une grande quantité de matière dans le temps minimum ; les plus fins sont réservés à tous les travaux de précision : rodage, rectification, super finition qui ne jouent que sur d'infimes particules de métal.

Le tamisage doit se faire avec beaucoup de minutie, car la présence dans une meule d'un seul grain trop gros suffit à faire « loucher » toute une série de pièces. Les grosseurs les plus courantes (comprises entre 8 et 240) sont indiquées par des numéros correspondant au nombre de mailles au pouce linéaire (25,4 mm) du tamis employé. Ainsi un grain 20 passe à travers un tamis ayant 20 mailles au pouce linéaire, soit 400 mailles au pouce carré. Les grains les plus fins (compris entre 280 et 600) sont obtenus par lévigation. A partir de la finesse 400, ils entrent dans la catégorie des *poudres*.

LE MARQUAGE INTERNATIONAL DES MEULES

Pour permettre à l'utilisateur éventuel de choisir le genre de meule adopté au travail qu'il veut faire, un mode de marquage standard a été adopté.

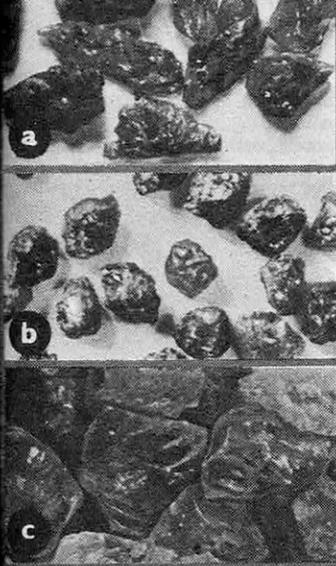
NATURE DE L'ABRASIF : A = oxyde d'alumine ; C = carbure de silicium. Les chiffres qui précèdent ces lettres se réfèrent à une qualité particulière de l'abrasif. Les figures a, b, c représentent respectivement des grains de carbure de silicium à 94 %, de corindon jaune à 96 % d'alumine et de corindon blanc à 99,4 % d'alumine.

GROSSEUR DU GRAIN : 8 à 16, très gros ; 20 à 40, gros ; 40 à 60, moyen ; 80 à 120, fin ; 150 à 320, très fin.

GRADE : très tendre (a, b, c, D, E, F, G) ; tendre (H, I, J, K) ; moyen (L, M, N, O) ; dur (P, Q, R, S) ; très dur (T, U, W, x, y, Z).

STRUCTURE : très fermée = 0 à 3 ; moyenne = 4 à 6 ; ouverte = 7 à 9 ; très poreuse = 10 à 12.

NATURE DE L'AGGLOMÉRANT : V, liants vitrifiés ; B, à base de résine synthétique (bakélite) ; S, silicate de potasse ; R, latex ou caoutchouc ; E, à base de gomme laque.



Les agglomérants

Aux alentours des années de 1840-1860, les agglomérants étaient le silicate de potasse, la magnésie ou le chlorure de magnésie, puis la gomme-laque et le caoutchouc. A cette époque, on n'utilisait évidemment que des abrasifs naturels : émeri de Naxos ou d'Anatolie, corindon originaire du Canada, de l'Afrique du Sud, puis de Madagascar. Les meules ainsi obtenues avaient un rendement assez irrégulier ; on ne les utilise de nos jours que dans les industries dont les techniques ont peu évolué.

Puis apparurent les agglomérants vitrifiables, variétés d'argiles dont le kaolin et le feldspath paraissent être les plus employés, qui, après traitement au four électrique, donnèrent des liants excellents, assez analogues au verre ou à la porcelaine, d'où leur autre nom d'agglomérants céramiques.

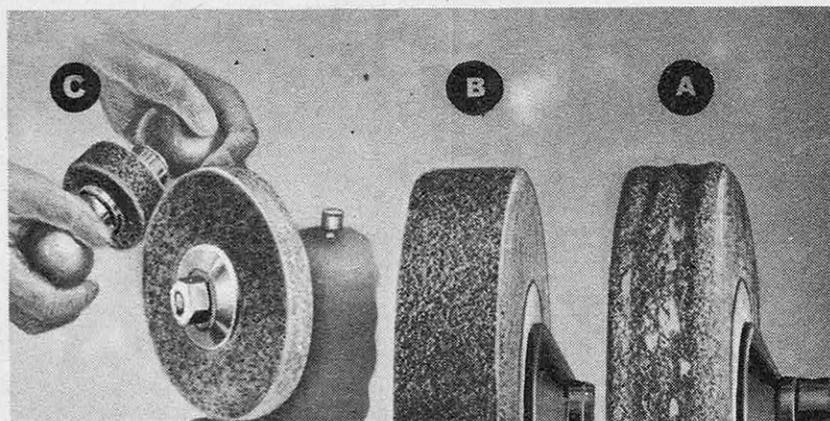
Leur insensibilité à l'eau, aux acides et aux huiles permet d'utiliser les meules vitrifiées, soit à sec, soit avec un liquide d'arrosage, à des vitesses circonférentielles de 25, 30 et même 33 m à la seconde ; cette dernière vitesse, d'ailleurs, est un maximum qu'il ne faut jamais dépasser, car ces meules offrent, malgré tout, une certaine fragilité.

Depuis quelques années, les résines synthétiques

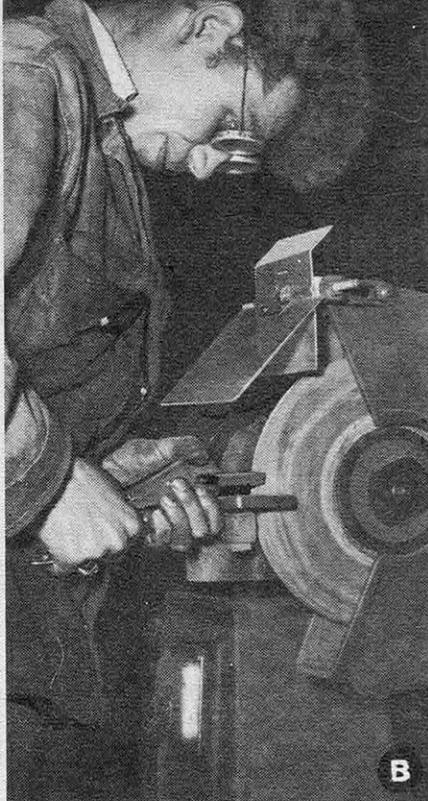
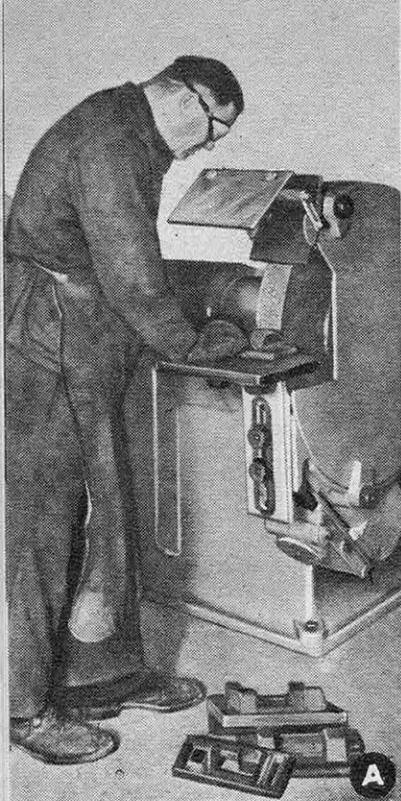
thermodurcissables ont été mises à contribution à leur tour, la première d'entre elles étant la bakélite. On a ainsi obtenu des meules pouvant sans danger atteindre des vitesses de 40, 45 voire 50 m/s ; les meules bakélite « à tronçonner », de faible épaisseur, vont même jusqu'à 75-80 m/s. Dans de telles conditions, elles offrent une rapidité de coupe exceptionnelle ; leur seul défaut est d'être attaquées par les solutions alcalines employées pour éviter l'échauffement des pièces fragiles soumises à un meulage énergique.

Meules-disques

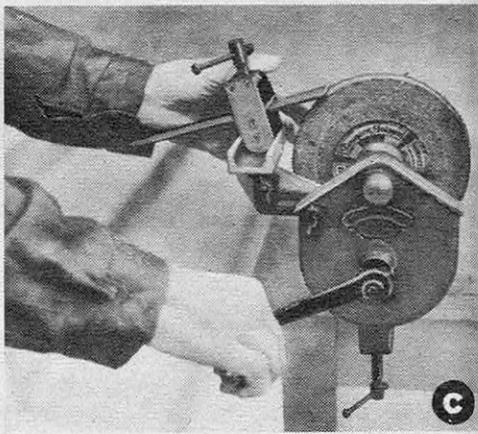
Plus récemment encore, un nouveau procédé de fabrication a été mis au point aux États-Unis : des fibres de coton, puis de nylon ont été incorporées à l'abrasif et à la résine synthétique. On arrive de la sorte à des disques de très faible épaisseur variant de 5/10 à 6 mm pour des diamètres compris entre 5 et 50 cm. Cette particularité leur confère une solidité à toute épreuve, au point que les vitesses circonférentielles de 40 à 80 m/s sont considérées comme normales ; leur rendement dans de telles conditions se traduit par des gains de temps remarquables, pouvant atteindre 25 % par rapport aux meules « bakélite » classiques.



● Dès qu'une meule est usée (A), excentrée, ou simplement « glacée », c'est-à-dire qu'elle a perdu son mordant, il faut la retailler. On se sert à cet effet d'un diabol (C) ou d'un dresseur à molette. On peut aussi faire usage d'une brique de dressage en carbure de silicium, mais le dresseur à pointe de diamant est réservé aux spécialistes. Pratiquement, une meule rénovée (B) vaut une meule neuve.



● Toute opération de meulage exige un minimum de précautions : réglage du pare-éclat, port des lunettes, éviter les fortes pressions sur les flancs, ne pas se tenir dans le plan de rotation de la meule, etc. En particulier, il ne faut jamais présenter une pièce à la meule en la tenant à la main ; le port de gants suffit pour les grosses pièces (A), mais il faut faire usage de pinces pour les petites (B). L'auteur de l'article a du reste inventé à cet effet un étrier porte-outil (C).



Selon que la texture de l'armature de coton ou de nylon est plus ou moins grosse ou serrée, les meules-disques élaborées par ce procédé sont rigides (meules-disques Safe-T-Cut à armature nylon, recommandées pour tous les travaux d'ébarbage), demi-souples (meules-disques Bay-Flex à armature coton, servant spécialement aux travaux de tronçonnage) ou souples (meules-disques Duracut réservées à tous les polissages).

Tandis qu'avec les meules plates des modèles classiques il est préférable de ne jamais présenter de pièces à meuler contre l'une de leurs joues, les meules-disques travaillent aussi bien par leurs flancs que par leur tranche, sans risque de frac-

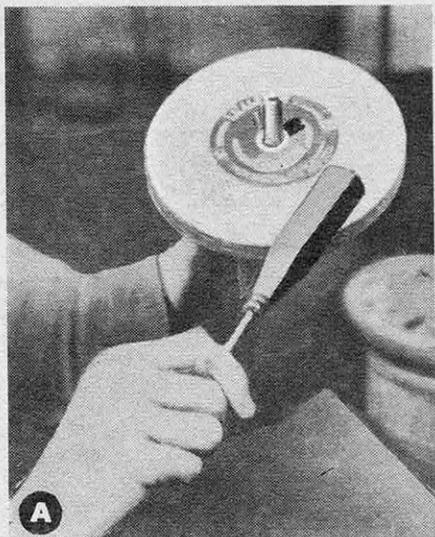
ture ou d'éclatement ; aussi peut-on les monter sur machines fixes ou volantes, tenues à la main. À cet effet, certaines d'entre elles possèdent un centre bombé qui permet de les placer sur des outils portatifs électriques ou pneumatiques.

Le marquage des meules

Les « caractéristiques externes » d'une meule sont faciles à déterminer : diamètre, épaisseur, alésage et profil de la jante. Les « spécifications internes » comprennent, de même, la grosseur des grains, la nature de l'abrasif et celle de l'agglomérant, ainsi que d'autres facteurs beaucoup plus délicats à apprécier, tels que le « grade » et la « structure ».

PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR MONTER UNE MEULE

● Voir si la meule est conforme aux indications portées sur la plaque fixée au socle de la machine. « Sonner » votre meule (A) ; un son clair est l'indice d'une meule saine. La meule doit se monter sur la broche sans forcer et il est bon de placer une rondelle de matière souple (B) au contact de chaque flasque. Ne se servir que d'une petite clé (C) pour éviter tout serrage excessif de l'écrou axial. Vérifier la vitesse, graisser les paliers, dresser la meule si elle ne tourne pas rond. Régler le protecteur pare-éclat à 7 mm au maximum de la jante de la meule (D). Le support sur lequel les pièces prendront appui ne doit se trouver qu'à 2 mm au maximum de la périphérie de la meule (E), le serrer à bloc.



Le *grade* d'une meule est l'indice de la force avec laquelle l'agglomérant retient les grains d'abrasif. Il n'a aucun rapport avec la dureté réelle de l'abrasif lui-même, mais indique simplement la cohésion plus ou moins forte des grains entre eux, force qui s'oppose à leur arrachement au cours du meulage.

La *structure* est un indice de tassement des grains ; elle exprime, en quelque sorte, la densité de l'agglomération qui détermine la porosité de la meule. Ainsi, une meule peut être *plus ou moins fermée* ou *plus ou moins ouverte*, selon la liaison et l'écartement des grains. Quand elle est dite à *grande porosité*, les grains ne sont réunis les uns aux autres que par des « ponts » d'agglomérant. La porosité d'une meule vitrifiée moyennement ouverte ne dépasse généralement pas 40 %, celle d'une meule à grande porosité peut atteindre 75 %.

Tous ces détails ont une influence capitale sur le rendement d'une meule, et tous les fabricants des États-Unis d'Amérique et d'Europe se sont mis d'accord pour adopter un marquage standard fait de symboles et de chiffres ce qui revient à donner aux meules un véritable état civil, une personnalité.

Mais, malheureusement, cette désignation ne renseigne pas sur les procédés de fabrication propres à chaque fabricant ; ainsi, des meules ayant les mêmes symboles, mais d'origines différentes, peuvent ne pas se comporter de la même manière en cours d'utilisation.

En résumé : la nature de l'abrasif est désignée par une lettre qui peut-être précédée d'un indice se référant aux qualités particulières de cet abrasif ; la grosseur du grain se chiffre de 8 à 600 ; pour le grade on utilise toutes les lettres de A à Z ; les chiffres de 1 à 12 suffisent à représenter les diverses structures ; enfin une lettre indique la nature de l'agglomérant.

Actuellement, les meules à liants autres que les agglomérés vitrifiés ou les « résinoïdes » tendent à être de plus en plus abandonnées,

Le choix des meules

De toute façon, comme il n'existe pas de meule à tout faire, son choix judicieux constitue un problème difficile à résoudre pour celui qui n'est pas spécialiste. Le choix de l'abrasif et de l'agglomérant est relativement facile ; celui du grade et de la structure, d'une importance tout aussi grande puisque d'eux dépendent en grande partie la qualité du travail et le rendement, l'est beaucoup moins.

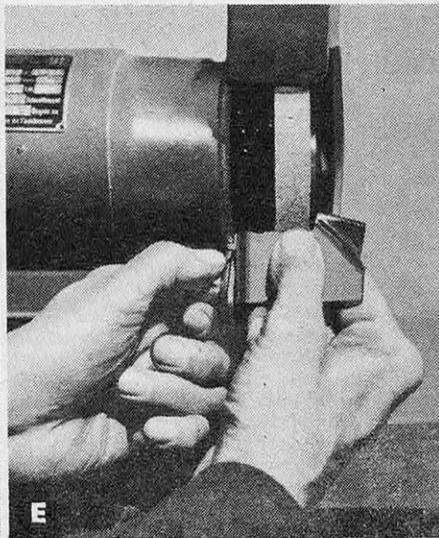
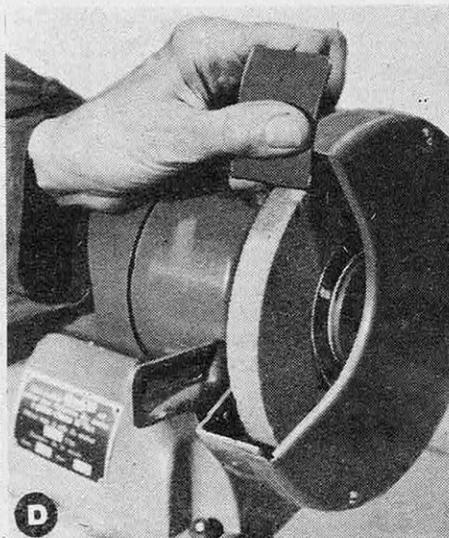
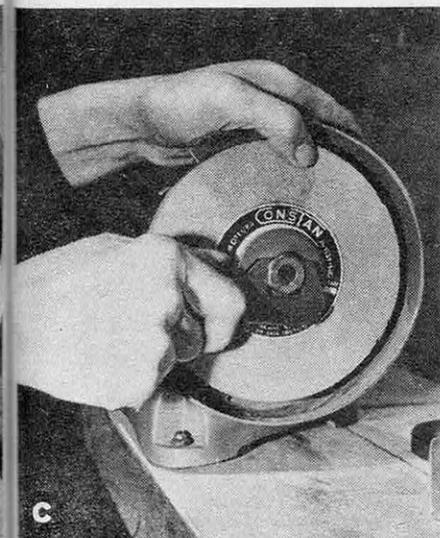
Si le grade est trop élevé, ou la structure trop fermée, la meule s'encrasse vite, débite peu, chauffe et se « glace ». S'il est trop faible, ou la structure trop ouverte, la meule s'use trop rapidement avec un rendement médiocre.

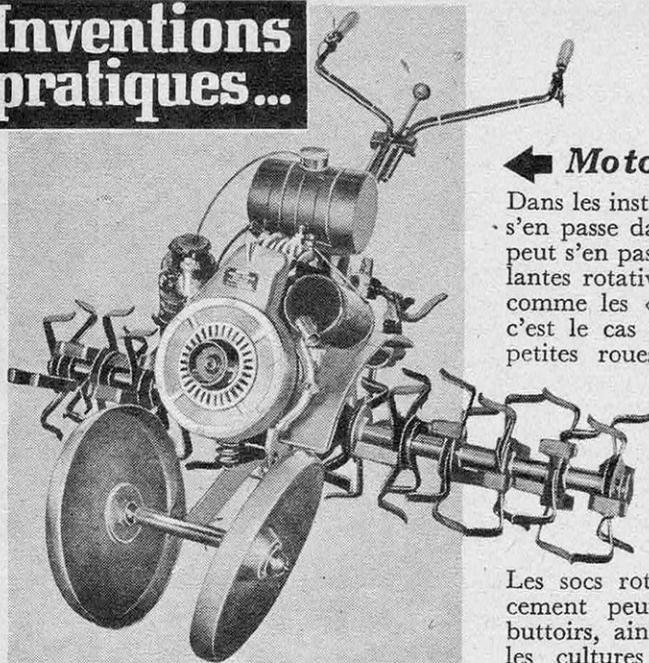
Dans une certaine mesure, on peut remédier aux inconvénients d'une meule mal adaptée en augmentant sa vitesse de rotation, elle se comporte alors comme une meule plus dure, tandis qu'en la faisant tourner moins vite, elle correspond à une meule plus tendre. De même, on peut agir sur la vitesse de déplacement de la pièce meulée, les fortes vitesses faisant paraître la meule plus tendre ; et les faibles vitesses plus dure. Mais ce ne sont là que palliatifs dont les industriels ne sauraient se déclarer satisfaits.

En règle générale, on obtiendra presque toujours la coupe la plus franche, l'échauffement le plus faible, le débit le meilleur, pour une puissance donnée, en choisissant le grade le plus faible et la structure la plus ouverte compatibles avec une usure normale de la meule et le degré de fini que l'on désire.

Mais la meule la moins chère à l'achat n'est pas forcément la plus économique à l'usage. Aussi les utilisateurs ont-ils toujours intérêt à demander conseil aux fabricants de meules, à moins qu'ils ne préfèrent se livrer à des essais comparatifs méthodiques, en se servant de meules de caractéristiques différentes, dans le but de déterminer les spécifications les plus favorables à la bonne exécution d'un usinage déterminé.

E.-H. Lémonon





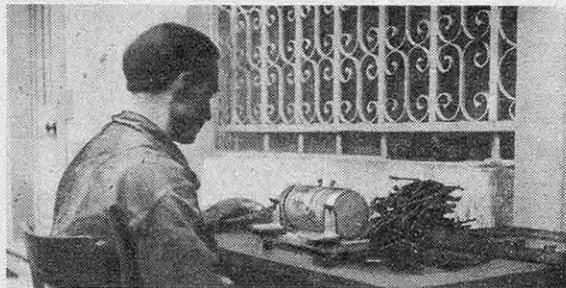
← Motoculteur sans roue motrice

Dans les instruments aratoires, les roues travaillent peu. On s'en passe dans les charrues araires et dans les herses. On peut s'en passer aussi dans les instruments à pièces travaillantes rotatives qui font avancer la machine dans la terre comme les « aubes » font avancer un bateau dans l'eau; c'est le cas dans cette houe fraiseuse à mancherons. Les petites roues inclinées à l'avant, seulement directrices, servent un peu comme les roues de brouette pour les tournées. Le conducteur, qui n'a qu'à diriger, peut s'asseoir à l'arrière sur une remorque ou un siège assujéti à une roue sur pneu. L'axe transversal de rotation des pièces travaillantes peut avoir une longueur variable suivant l'intensité du travail demandé (profondeur) et suivant l'espacement des cultures.

Les socs rotatifs bineurs ou sarcleurs assurant l'avancement peuvent être complétés par des socs latéraux buttoirs, ainsi que par des plaques latérales protégeant les cultures et par toutes espèces d'autres accessoires.

L'agriculture télévisée →

Les petits écrans de télévision se répandent aux États-Unis; on donne à l'intention des cultivateurs des démonstrations auxquelles ils peuvent assister les pieds sous la table comme ils assistent aux courses. Des camions de prise de vues se placent au mieux pour suivre par exemple une opération culturale qu'un speaker commente. Ces travaux sont encouragés par les services officiels.



← Touret à greffer la vigne

Le greffage de la vigne au moyen d'entailles au couteau exige une grande habileté. Il faut ajuster les fentes faites sur les entailles obliques dites « sifflets ». Ce touret, mis au point à Villefranche-sur-Saône, supprime ces difficultés: on opère au moyen de petites scies ou plutôt de fraises rotatives placées aux bouts de l'axe d'un petit moteur. Les distances sont réglées pour que l'épaisseur du tenon soit la même que la largeur de la mortaise d'où grande solidité, dispensant de ligature.

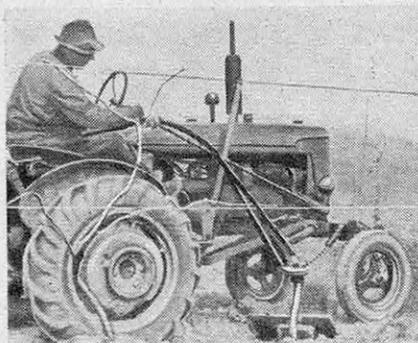
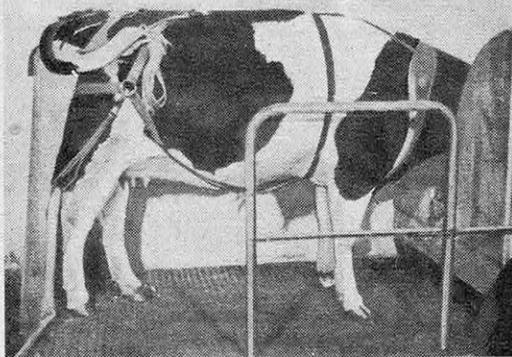
Plants sous abri d'aluminium

Dans les pays chauds et humides, on déroule des bandes de papier entre les plantes, en particulier pour la culture de l'ananas. Il semble que la feuille d'aluminium possède des vertus encore plus grandes. Le cliché montre des glaieuls « protégés » par rapport à une planche témoin. Le rendement, assure-t-on, a été quintuplé. Cela semble provenir: de l'entretien de l'humidité et d'une température régulière; de l'absence de plantes concurrentes et de celle du binage qui dessèche la surface du sol. Il se peut aussi que le métal ait une action chimique, bactérienne ou électrique.



Le bétail au banc d'essai →

Pour étudier l'alimentation du bétail, il faut connaître les poids des animaux, des aliments et des excréments et aussi leur compositions. Pour étudier seulement l'utilisation économique des fourrages, il suffit d'aménager à l'étable une case surélevée. Un entonnoir de toile suspendu à l'arrière reçoit les excréments qui tombent dans un seau. Ce dispositif n'empêche pas de traire s'il s'agit d'une vache laitière. Pour les moutons, on se contente le plus souvent de les placer dans une cage dont le fond est fermé d'un fort grillage incliné à 45° laissant passer les urines et la plus grande partie des crottes.

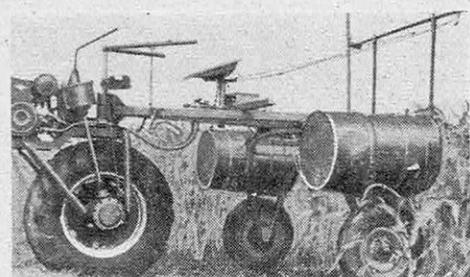
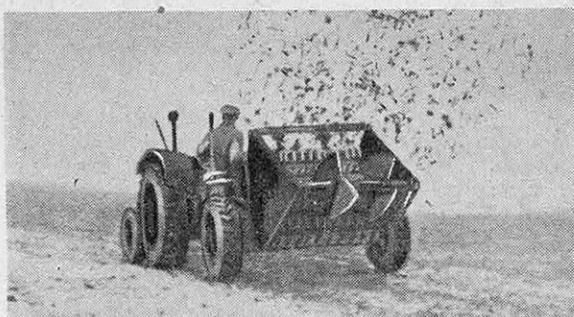


← Moto-décavillonneuse

Dans les vignes, le travail du sol ne peut être achevé sans abattre le « cavaillon » de terre resté non labouré dans la ligne entre les souches. On a créé des instruments dits « intercepts » s'effaçant au passage des souches et automatiquement ramenés par un ressort. Dans les instruments attelés, l'homme tient de la main gauche le mancheron de la charrue vigneronne. De la droite, il guide le mancheron qui commande l'action d'un petit soc qui entre dans le cavaillon ou s'efface au passage d'une souche. Pour lui éviter de marcher en surveillant ainsi les souches, on a parfois monté l'homme sur un traîneau à l'arrière d'un « cultivateur » tracté. En Virginie, on place maintenant l'instrument sur le flanc d'une automobile (dite tracteur).

Fumier épandu à la machine →

Comme son chargement, la répartition du fumier peut s'effectuer mécaniquement. Le fond du chariot épandeur est constitué par un tablier sans fin entraîné par un treuil transversal animé par une chaîne sur l'essieu arrière. Poussés vers l'arrière, les paquets de fumier y sont élevés par un tourniquet muni de râteaux qui le « démêlent » un peu. Lorsque ces bandes vont tomber sur le sol, elles sont hachées par des ailettes tranchantes tournant rapidement qui projettent le fumier en arrière de façon qu'il couvre une largeur double de celle du chariot.



← « Mule » ou roue pompe polyvalente

S'il est une roue polyvalente, c'est celle que l'on qualifie de « mule » en Floride qui est à la fois motrice unique et pompe de compression dans l'axe — mue sans doute par excentrique interne. Cet instrument s'attelle comme une mule (d'où son nom américain) devant tout chariot à deux roues portant par exemple des réservoirs de bouillie ou de poudres avec tuyaux et rampes pour les traitements anticryptogamiques ou insecticides de plus en plus utilisés. L'homme s'assied sur le timon et dirige au moyen d'un « guidon ».

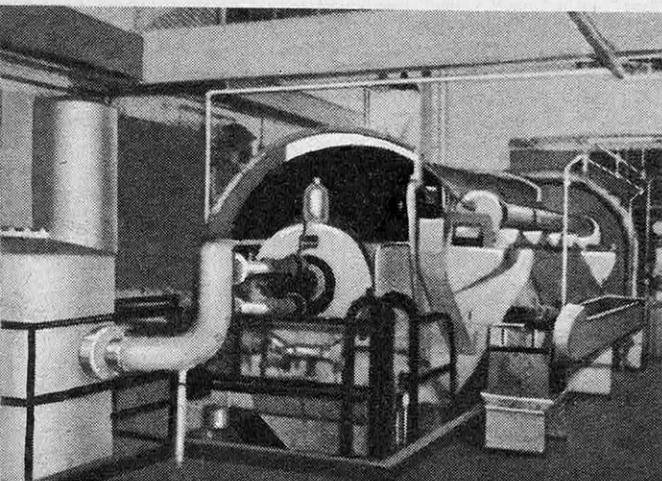


← Un seul moteur, deux usages

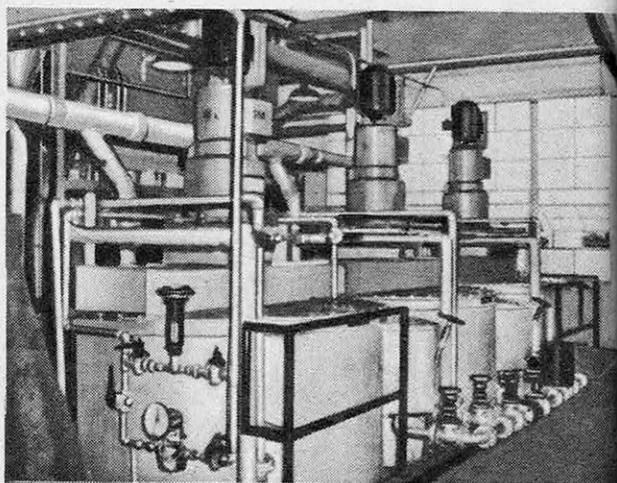
La destruction des herbes, larves ou insectes aquatiques, pose toujours un problème. D'une façon générale on le résout en pulvérisant des substances solubilisées peu toxiques pour les poissons. Ce bateau possède un moteur animant à la fois l'hélice qui est dans le gouvernail et le compresseur du pulvérisateur. La rampe des jets est unilatérale pivotante, et munie d'un contrepoids. Un couvercle léger empêche la dispersion par le vent. En outre, l'opérateur dispose d'une lance pour viser un endroit précis. 455

LE GLUTAMATE DE SODIUM FAIT RESSORTIR LA SAVEUR DES METS

Les cordons bleus tiennent pour suspectes les intrusions de la chimie dans l'art culinaire. C'est que les divers produits qui prétendent donner du goût altèrent le plus souvent la saveur des mets, fruit de combinaisons délicates. Le glutamate de sodium, qui, lui, augmente la sensibilité du goût, trouvera peut-être grâce à leurs yeux.



1 Les mélasses de betteraves additionnées de chaux (procédé Stephens) sont filtrées : on récupère le sucre, tandis que les eaux résiduelles serviront après concentration à la fabrication du glutamate.



2 Après avoir séjourné dans des bacs de stockage et subi une nouvelle filtration, les eaux résiduelles sont hydrolysées dans ces appareils ; elles y sont mélangées avec une solution de soude à 50 %.

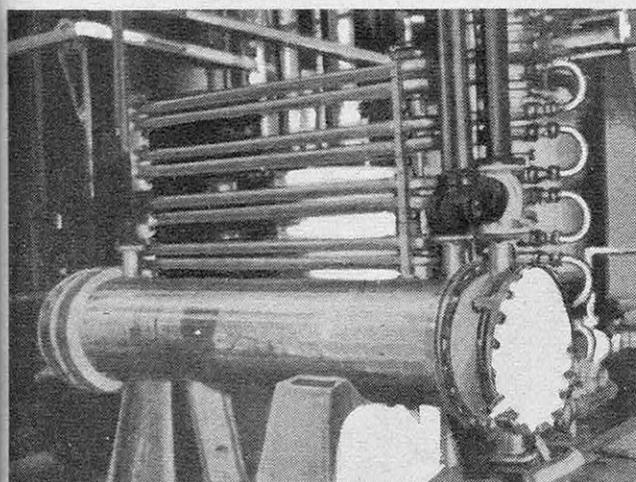
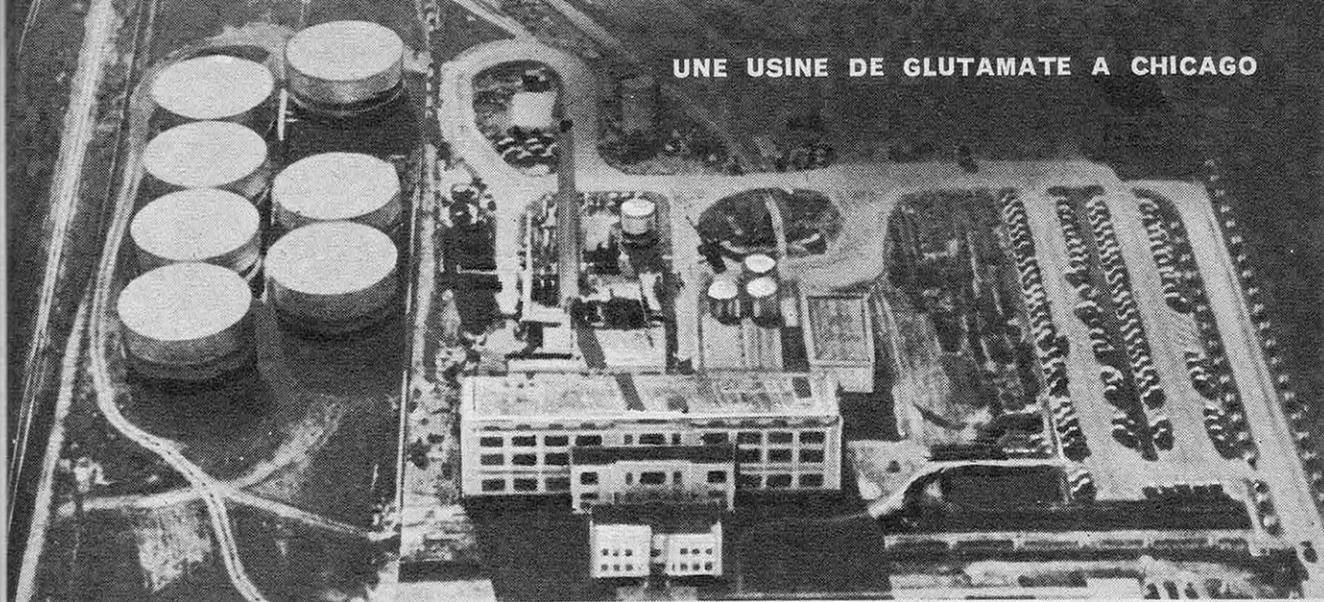
DEPUIS longtemps déjà, les indigènes d'Extrême-Orient avaient remarqué qu'en faisant cuire leurs aliments — en général assez fades — avec une algue marine, *Laminaria japonica*, ils en rehaussaient la saveur. De même, Japonais et Chinois utilisaient pour assaisonner leur nourriture un produit obtenu à partir d'un mélange de soja et d'orge.

On découvrit par là suite que le facteur responsable de cette action amélioratrice de la saveur était le « glutamate de sodium », un sel de l'acide glutamique. Et, en 1913, le professeur Kikunae Ikeda, de l'Université de Tokio, en association avec la Société Suzuki et Cie, mit au point un procédé de fabrication industrielle du glutamate, et répandit sur le marché un produit connu sous le nom de « Aji-No-Moto », ce qui signifie : « essence du goût ». Ce produit rencontra aussitôt un très grand succès au Japon et en Chine, et on entreprit également sa fabrication dans ce dernier pays sous les noms de « Ve Tsin », « Gluta

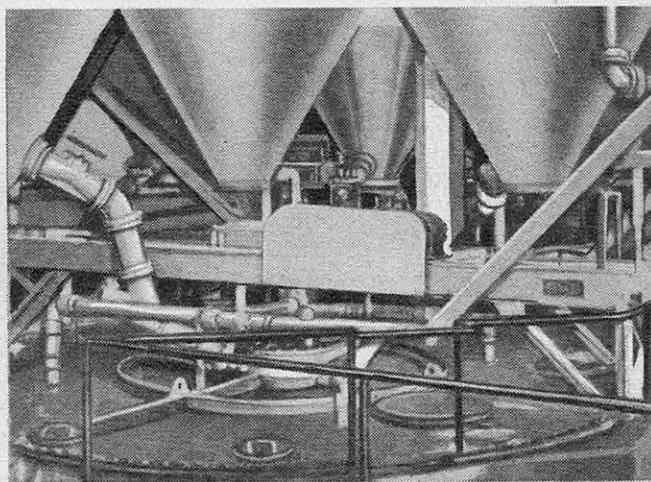
et « Aji Chuya ». Il fut aussi exporté en Europe et surtout aux États-Unis, où quatre firmes sont actuellement équipées pour fabriquer le glutamate à partir de différentes matières premières. A elles quatre, elles peuvent en produire de 5 000 à 6 000 t par an. Plus connu en Amérique sous le terme de MSG (monosodium glutamate), ce condiment jouit d'une faveur de plus en plus grande, aussi bien auprès des fabricants de produits alimentaires que des restaurateurs et même des ménagères.

Propriétés

Le glutamate de sodium se présente sous forme d'une poudre blanche, sans odeur, et de saveur agréable. Mais ce n'est pas cette saveur propre au glutamate qui est intéressante ; ce qui le caractérise essentiellement, c'est son action sur la saveur des aliments. Ajouté aux produits les plus divers, il en améliore le goût : ou bien il renforce leur saveur propre, faisant ressortir par exemple



3 Échangeur de température servant à refroidir la liqueur ayant subi l'hydrolyse. Suivront : acidification par l'acide chlorhydrique, évaporation et centrifugation, puis nouveau refroidissement.



4 L'acide glutamique brut est mis à cristalliser dans cette batterie de cristallisoirs. Après nouvelle dissolution, puis centrifugation et une dernière purification, on obtient l'acide glutamique définitif.

la saveur caractéristique du poulet, intensifiant le goût des légumes, augmentant l'arôme de la viande de bœuf ou de porc ; ou bien il supprime ou atténue certains goûts désagréables, « goût de peau ou de terre » des pommes de terre, amertume ou aigreur de certains légumes.

On a longtemps cru que le glutamate avait une saveur propre de viande, mais il fut reconnu qu'elle était due à des impuretés.

Mode d'action

On explique l'action du glutamate sur la saveur des aliments de la manière suivante : il augmente la sécrétion de salive, et crée dans la bouche une « sensation de satisfaction » ; il est probable qu'il rend les papilles gustatives plus sensibles en les distendant et leur permet ainsi un contact plus étroit avec les aliments.

Il ne présente absolument aucune toxicité (l'acide glutamique, dont il est un sel, existe du reste dans presque toutes les matières azotées), et il est com-

patible avec presque tous les aliments à l'exception, peut-être, des produits laitiers et des fruits.

Les procédés de fabrication

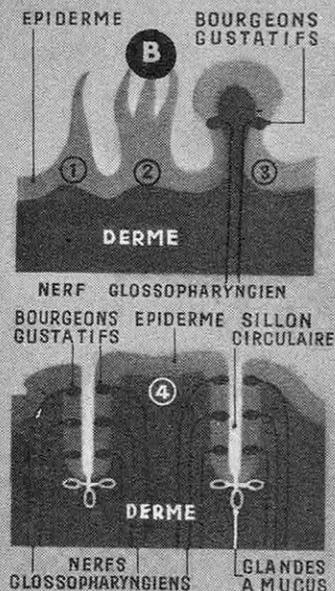
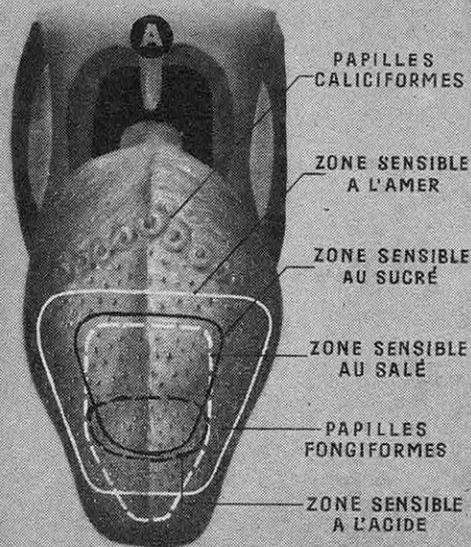
Différentes matières premières et différents procédés sont utilisés pour sa fabrication.

A partir du blé et du maïs

On extrait d'abord le gluten (matière protéique) de ces céréales et on le traite par l'acide chlorhydrique, qui scinde les molécules de la protéine en ses composants aminoacides, parmi lesquels se trouve l'acide glutamique. Ce dernier est alors séparé, purifié, neutralisé par addition de soude caustique et cristallisé sous forme de son sel de sodium.

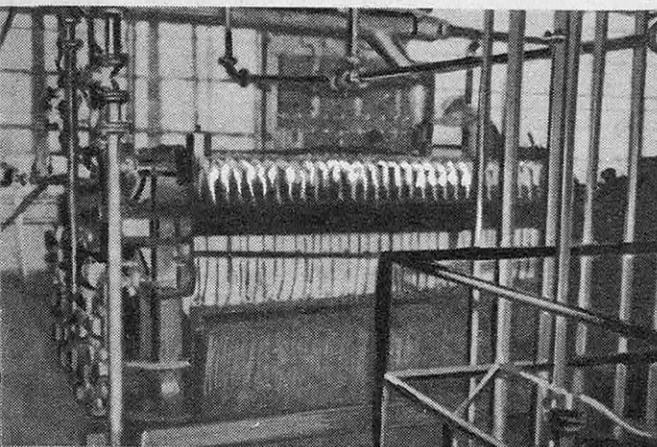
A partir des sous-produits de sucrerie

Un autre procédé a été mis au point aux U. S. A. à partir de certains sous-produits des sucreries de betteraves ; ces sous-produits, qui contiennent de l'acide glutamique, sont obtenus lors du dessu-

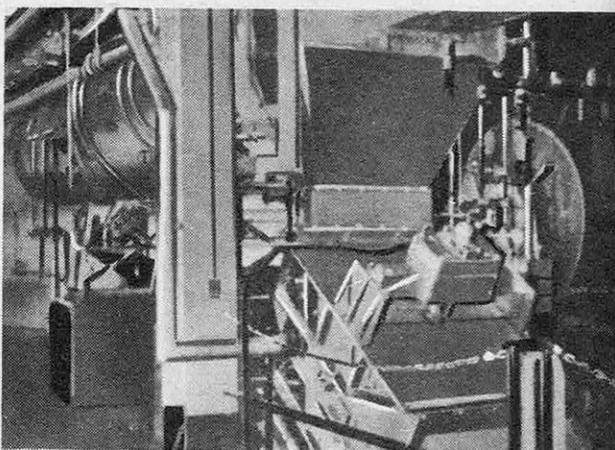


LES PAPILLES DE LA LANGUE

La langue est un muscle rattaché aux os du maxillaire inférieur par les muscles hyoglosse et génio-glosse. Ceux-ci sont commandés par le nerf hypoglosse, cependant que la langue proprement dite est innervée par un nerf sensitif, le nerf lingual, et un nerf spécifique, le glossopharyngien, qui transmet au cerveau les sensations recueillies par les papilles gustatives. A : régions de sensibilité aux différentes saveurs (d'après Schekiber). B : Les papilles filiformes (1) et coralliformes (2) sont tactiles, tandis que les papilles fongiformes (3) et caliciformes (4) sont gustatives. Le goût est perçu par les bourgeons gustatifs (olives du goût), dans lesquels arrivent les terminaisons du nerf glossopharyngien.



5 La purification s'effectue en faisant passer la solution de cristaux à travers des filtres. Le liquide obtenu, traité par la soude, donne le glutamate, que l'on décolore au contact de charbon actif...



6 ... On filtre, puis on concentre par évaporation. Suivent une dernière cristallisation, une centrifugation et les cristaux de glutamate sont séchés ici dans un tambour rotatif puis calibrés au tamis.

crage des mélasses par le procédé Steffens ; dans ce procédé, les mélasses sont traitées, après dilution, par la chaux, et on récupère le sucre, par filtration, sous forme d'un sel de calcium insoluble ; ce sont les eaux résiduaires provenant de cette filtration, qui vont être utilisées pour la fabrication du glutamate. Elles sont tout d'abord concentrées dans des évaporateurs à la sucrerie même, avant d'être transportées aux usines de fabrication du glutamate. Là, elles sont traitées au cours de toute une série d'opérations assez complexes, avant que l'on obtienne le glutamate sous forme de cristaux : hydrolyse par la soude, acidification, cristallisation de l'acide glutamique brut, purification, décoloration, cristallisation du glutamate, dessiccation et tamisage.

Ce procédé est en particulier appliqué à l'usine américaine de l'International Minerals and Chemical Corporation, située à San Jose, en Californie ; les autres usines américaines utilisent comme matières premières soit le blé, soit le maïs.

Conditions d'utilisation

De nombreuses expériences ont été effectuées sur l'utilisation du glutamate dans différents aliments, et ont permis de préciser les conditions optimum de son emploi ; il importe, en effet, de ne pas dépasser une certaine proportion afin d'éviter que le goût propre au glutamate ne devienne perceptible. Voici quelques exemples des doses utilisées pour différents produits : poissons, 0,5 à 2 p. 100 ; haricots verts, 0,2 à 1 p. 100. D'une manière générale, l'addition de petites quantités, de l'ordre de 0,1 à 0,3 p. 100, donne toujours de bons résultats.

Devenu d'un usage tout à fait courant en Amérique, le glutamate est également utilisé dans les pays européens où l'on a reconnu sa valeur en tant qu'assaisonnement des aliments, ainsi que les nombreuses possibilités qu'il offre aux industries de l'alimentation.

M. L. Cagnac

LA PREMIÈRE MONTRE-BRACELET ÉLECTRIQUE

L'importance du progrès qu'elle constitue justifie que la montre électrique ait été présentée en même temps des deux côtés de l'Océan. Mais l'invention est d'abord française et la part qu'y prennent les Américains a déjà valu à notre pays un apport de devises appréciées.

UNE montre-bracelet dont les écarts moyens journaliers sont inférieurs à une seconde : un tel résultat laisse rêveur. Mais, si nous ajoutons que cette montre, présentée simultanément à Paris et à New York le 19 mars 1952, reçoit l'énergie nécessaire à son fonctionnement d'une pile électrique capable de l'actionner sans défaillance pendant plus de deux ans, il faut reconnaître qu'en l'état de la technique actuelle on se trouve en présence d'un tour de force. Certes, dans ce domaine, l'électricité a connu de nombreuses applications, mais seulement aux horloges ou aux pendulettes. Pour en assurer le fonctionnement, on recourait à plusieurs solutions : remontage du ressort par un moteur branché sur le secteur ; entraînement direct des rouages par un moteur synchrone dont la vitesse est rigoureusement constante à condition que la fréquence du secteur ne varie pas ; impulsions données au balancier au moyen d'une pile. Bien entendu, la montre-bracelet électrique appartient à cette troisième catégorie, la seule qui confère une complète autonomie, mais on conçoit quelles difficultés il a fallu vaincre pour que la montre conserve un calibre normal (environ 25 mm).



RECTO ET VERSO
DE LA MONTRE LIP

Le fonctionnement de la montre électrique

Dans tout appareil d'horlogerie, la régularité est obtenue par un organe oscillant (balancier des pendules, ensemble spiral-balancier pour les montres, réveils, etc.) possédant une période d'oscillation bien définie. Encore faut-il entretenir ces oscillations. Dans les montres, ce rôle est dévolu au ressort ; il agit sur la petite roue d'échappement, aux dents d'une forme très particulière, que l'on voit tourner par petites saccades lorsque le boîtier est ouvert. Ces dents, venant en contact avec les becs de l'ancre, pièce liée au balancier, lui donnent les impulsions voulues. En même temps, les becs de l'ancre, dont l'oscillation est commandée par le système spiral-balancier, empêchent la roue d'échappement de prendre le mouvement accéléré que lui donnerait le ressort en se détendant, si elle était libre. Ce double rôle de la roue d'échappement doit être bien saisi pour comprendre à la fois la continuité du mouvement et sa régularité.

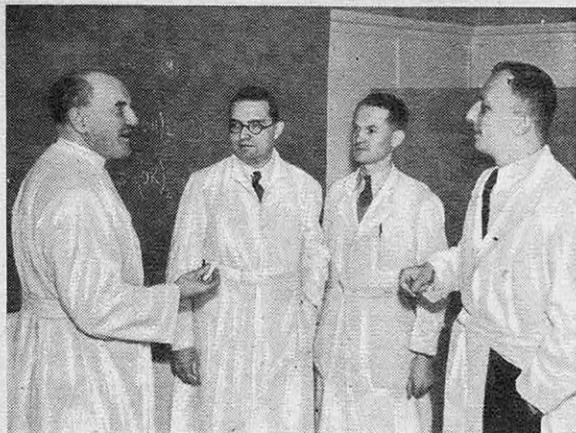
Dès lors, comment, en principe, peut-on réaliser une montre électrique ? Ce ne sera évidemment pas en se bornant à alimenter par une source



PRÉSENTATION SIMULTANÉE

A l'heure où M. Albert Caquot (à g.) présentait à Paris la montre électrique, la version américaine de celle-ci était présentée aux États-Unis par la maison Elgin (à dr.). Le président de l'Académie des Sciences, faisant ressortir les énormes avantages qu'un régime économique plus souple conférerait à la firme américaine, exalta la valeur des chercheurs qui sauraient vite rendre au génie technique français sa primauté d'hier pour peu qu'on leur laissât leur liberté d'action.





← Les réalisateurs de la montre. De g. à dr. : MM. Rolland (chimiste), de Saint-Vaulry (directeur scientifique), Dieude (électronicien) et Laviolette (directeur technique).

d'énergie (pile ou accumulateur) un moteur qui entraînerait les rouages. On ne saurait obtenir ainsi un mouvement régulier ; la moindre variation de tension (inévitabile si la source débite d'une façon continue) entraînerait des variations de la vitesse du moteur.

Au contraire, si, dans le système spiral-balancier, on remplace ce dernier par un rotor de moteur qui reçoive une impulsion à chaque oscillation complète, la pile ne travaille que par instants très brefs et, sa constitution étant très étudiée, elle conserve un voltage constant.

Ce dispositif fait du rotor-balancier un moteur autorégulateur. Si, en effet, la fréquence des oscillations augmente, ce qui se traduirait par une avance de la montre, le contact avec la source électrique est plus bref, donc l'impulsion plus courte et les oscillations ralentissent. Le phénomène inverse se produit évidemment si la montre tend à retarder.

La réalisation

Pour simple que soit son principe, la montre électrique a exigé, en raison de ses faibles dimensions, des années pour la mise au point de la pile, du moteur et du contact auquel nous venons de faire allusion. Voici ce que le constructeur permet actuellement de révéler au sujet de ces organes.

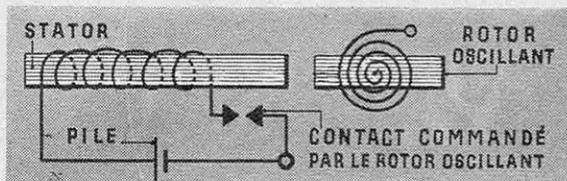
La pile utilisée, petit cylindre de 3 mm de hauteur et de section ovale, contient comme électrolyte une base forte dont la nature n'a pas été divulguée ; son électrode négative est en zinc et son électrode positive complexe renferme le dépolarisant chargé de transformer en eau l'hydrogène qui se dégage pendant le fonctionnement et qui formerait une gaine isolante faisant baisser la tension de la pile. D'un volume inférieur à 350 mm³ (poids 1,8 g), sa réalisation a exigé un choix très sévère pour trouver des matériaux présentant une résistance totale à la corrosion, aux variations de température et de pression, une faible résistance électrique et rendant possible une étanchéité absolue. Ainsi, on a pu obtenir un rendement égal à 90 % de la capacité théorique. En outre, il fallait, pour un débit très faible, une durée de deux ans au moins, et la possibilité de stockage. On est parvenu enfin à établir une pile donnant une force électromotrice de 1,30 V, se maintenant constante à 0,01 V près pendant toute la durée de la décharge.

Le moteur, bobiné de 10 000 tours de fil isolé dont l'épaisseur est le sixième de celle d'un cheveu, n'exige que 1/75 millionième de cheval (l'énergie nécessaire à une lampe de 100 W pourrait alimenter 10 millions de ces moteurs).

Ce moteur comprend naturellement un stator et un rotor. Seul le stator est bobiné, et c'est lui qui reçoit, tous les 2/5 s, une impulsion électrique grâce à un contact spécial commandé par le rotor. A chaque impulsion électrique, le rotor non bobiné, faisant fonction d'électroaimant, reçoit à son tour l'attraction magnétique qui entretient son mouvement oscillatoire (une oscillation simple par 1/5 s).

A ce moment, le rotor fait avancer le rouage d'un pas et la trotteuse avance de 2/5 s. Une simple minuterie entraîne les autres aiguilles.

En somme, on se trouve en présence d'un échappement inversé qui reçoit les impulsions du balancier au lieu de les lui fournir.



● Le stator du moteur est seul bobiné. Le rotor oscillant fonctionne comme un électroaimant attiré par le stator à chaque oscillation double du rotor, pendant le millième de seconde où un bref contact ferme le circuit pile-stator.

Quant au contact chargé de permettre le passage du courant nécessaire aux impulsions à donner au moteur-balancier, qui oscille à une fréquence voisine de celle des balanciers de montres à ressort, aucun détail ne peut être encore donné à son sujet, les brevets avec examen préalable déposés à l'étranger n'étant pas encore délivrés. Disons simplement que, à chaque cycle, le courant n'est distribué au moteur que pendant 0,001 s environ, ce qui exige un contact immédiat au moment de l'établissement du courant. Il faut aussi, évidemment, que le contact ne produise aucun frottement. Enfin, comme on doit compter 10 millions d'impulsions par an, on ne peut tolérer la moindre étincelle risquant de produire une corrosion. A cet égard, l'examen oscillographique du courant n'a fait apparaître aucun crachement, même après plusieurs années.

La montre, avons-nous dit, ne présente que des écarts moyens quotidiens de 1 s. Cette régularité est due non seulement à la précision de la fabrication et du réglage, mais aussi à la constance de l'énergie transmise au moteur-balancier à chaque impulsion, du fait du choix de la pile et du contact.

J. Marchand

LES LIVRES

TECHNOLOGIE LAITIÈRE, par G. Ray. — C'est avant tout un important manuel au service de la profession laitière qu'a rédigé G. Ray. La littérature en ce domaine est assez pauvre et la **Technologie laitière** est à peu près unique en son genre.

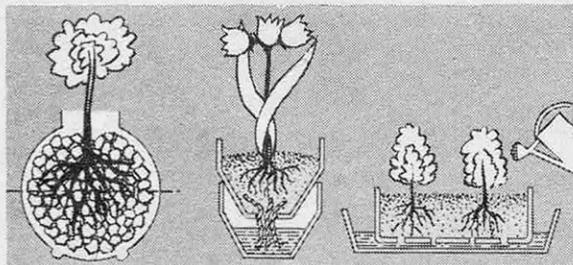
D'ailleurs, le mot « technologie » est à notre sens assez mal choisi, car c'est « le lait », aliment indispensable et incomparable, que l'auteur étudie sous tous ses aspects : chimie, microbiologie, production (physiologie et hygiène des vaches laitières, de la sécrétion lactée et de la traite), traitement industriel, transport, approvisionnement des villes, fabrication des laits concentrés et secs, valeur nutritive et médicale, etc.

Le technicien y trouve son compte, car l'auteur possède une documentation très étendue et très à jour. Le profane parcourra avec plaisir cet ouvrage écrit avec simplicité et fort bien illustré. (Dunod, éd., 4 800 fr.)

RADIORÉCEPTEURS A GALÈNE, par Ch. Guilbert.

— Ne nécessitant aucune source d'énergie, le radiorécepteur à galène doit, par cela même, être établi avec un soin tout particulier, depuis l'antenne jusqu'à la prise de terre. Délaissé aujourd'hui au profit des appareils à tubes électroniques, il n'en constitue pas moins, par sa simplicité de montage qui permet de distinguer les effets d'une self ou d'une capacité, une excellente initiation à la radio. L'auteur indique très clairement les principes des montages les plus utilisés et même inédits et quelques dispositifs faciles à réaliser dont l'efficacité a été reconnue. (Société des Éditions Radio, éd., 180 fr.)

CULTURES SANS SOL, par Pierre Chouard. — Voici un livre, à la fois scientifique et pratique, qui permet de comprendre pourquoi on peut réaliser des cultures sans sol et comment on y parvient. D'une façon très claire, l'auteur étudie, en effet, tout d'abord les éléments indispensables à la plante et leur action sur son développement. A signaler la page sur le pH et les considérations sur la pression osmotique d'où il découle qu'une solution nutritive trop concentrée peut amener la mort du végétal. On y trouvera ensuite la préparation et le contrôle des solutions à employer, puis les principes et dispositifs qui régissent les cultures en milieu liquide, en milieux solides, meubles et poreux, les modes de distribution des solutions, les particularités du matériel d'amateur ou d'appareillement (ci-dessous quelques exemples) et pour cultures professionnelles. La conduite et la récolte des cultures sans sol, les maladies et troubles physiologiques à craindre, l'étude spéciale des plantules fourragères et les germoirs, complètent l'ouvrage qui se termine par d'intéressantes vues sur l'avenir, fort brillant, de ces cultures. (La Maison Rustique, éd., 480 fr.)



L'EXPÉDITION ORÉNOQUE-AMAZONE, par Alain Gheerbrandt. — Quatre Français, dont le plus vieux n'avait pas trente ans, partirent en 1948 pour assurer la liaison entre le bassin de l'Orénoque et celui de l'Amazone. Ils comptaient y parvenir en six mois, l'entreprise leur demanda deux ans. Deux années d'aventures au cours desquelles — au prix de sept naufrages — ils prirent, dans la Sierra Parima, dernier chaînon vierge des Guyanes, avec les tribus indiennes des Maquiritaires et des Guaharibos, qui sont les maîtres des Sources de l'Orénoque, un contact si pacifique que ces derniers, jusqu'alors fort hostiles aux Blancs, leur permirent de partager pendant plusieurs mois leur existence.

Ils eurent, avant l'expédition proprement dite, l'occasion de relever des peintures rupestres au Guayabero. Plus loin, chez les Piaroas, — assez civilisés pour que le peso ait chez eux toute sa valeur, — ils furent les témoins d'une étrange cérémonie d'initiation au cours de laquelle, pour faire la preuve que les enfants ont atteint l'âge de vivre en hommes, ils doivent subir sans flancher la morsure d'une centaine de grosses fourmis, réunies en une plaque qui leur passe sur le visage, ainsi qu'on le voit sur la photo ci-dessus. A cette occasion, tous les hommes de la tribu se soumettent à cette même épreuve, en vue de laquelle ils se dopent copieusement en absorbant des flots d'un liquide d'ailleurs assez peu alcoolisé.

Ce récit attrayant, qui révèle les mœurs de peuplades extrêmement primitives, est illustré d'une vingtaine de curieux documents photographiques. (Gallimard, éd., 825 fr.)

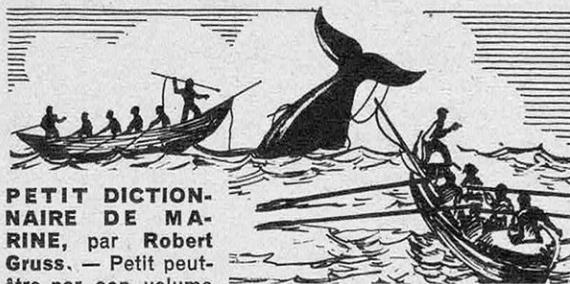
LES GRANDES FIGURES DE LA SCIENCE FRANÇAISE, par Luc Durtain.

— C'est une bonne fortune pour la littérature scientifique quand une plume de la qualité de celle de Luc Durtain se met à son service. L'éminent écrivain, qui est aussi un médecin, s'est plu à tracer les portraits de ceux qui, certes, dotèrent la science française de ses plus grandes découvertes, mais surtout donnèrent à notre pensée scientifique ce tour à la fois réaliste et généreux que tous les chercheurs du monde entier se sont efforcés d'adopter.

Ce Panthéon réunit des médecins, comme Ambroise Paré, Laënnec, Claude Bernard, Charles Nicolle, des physiciens comme P. Curie, L. de Broglie, des mathématiciens comme Monge, Ampère, Évariste Galois et Poncelet, des naturalistes comme Buffon, Lamarck, Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire, etc., etc., mais il groupe aussi, car la plupart possèdent cette universalité qu'on admire chez Descartes, Pascal, Lavoisier, Monge et Pasteur, les esprits encyclopédiques les plus éminents des temps modernes.

Portraits, panthéon..., ces termes qui impliquent l'immobilité rendent mal justice à l'auteur qui a surtout su montrer à quel point fut une aventure l'existence de ces génies dévorés du besoin de connaître, puis de révéler les secrets qu'ils avaient arrachés à la nature. (Hachette, éd., 500 fr.)





PETIT DICTIONNAIRE DE MARINE, par Robert Gruss. — Petit peut-être par son volume

(264 pages 135 × 182 mm), cet ouvrage est cependant remarquable par la documentation qu'il contient; la liste des textes consultés par l'auteur nous paraît un sûr garant à la fois de la diversité des termes mentionnés et de l'exactitude de leurs définitions dépourvues de sécheresse, souvent accompagnées de commentaires judicieux. Après le lexique, on trouve avec intérêt 432 figurines auxquelles renvoie le texte, puis des planches illustrant les signaux d'appontage, ceux destinés à assurer la sécurité contre les abordages, les divers feux portés par les bâtiments, les signaux de sémaphore, la signalisation des épaves (systèmes latéral et cardinal), les procédés de pêche (ci-dessus une chasse à la baleine), le balisage des côtes de France et d'Algérie et les pavillons du code international des signaux. (**Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales**, éd., 1 100 fr.)

TRAITÉ D'ÉLECTRICITÉ THÉORIQUE, par Marc Jouguet. — Cet ouvrage, qui comprendra plusieurs volumes, et s'adresse aux physiciens comme aux techniciens de l'électricité, des télécommunications et de l'électronique, doit contribuer à combler les lacunes de la littérature scientifique et technique dues à l'évolution de la science depuis un demi-siècle. Le premier tome, seul encore paru, traite de l'Électrostatique (théorie du champ, équilibre électrique des conducteurs homogènes, diélectriques, équilibre électrique des conducteurs non homogènes tels que les piles, énergies internes, forces électrostatiques). L'emploi de raisonnements déductifs a permis de donner aux exposés une forme qui se rapproche le plus possible d'une science mathématique, vers laquelle doit tendre toute théorie physique. A signaler la large place réservée aux difficiles questions relatives à l'énergie et aux forces électriques, étudiées à partir des principes fondamentaux de l'énergétique et du principe des travaux virtuels et en introduisant systématiquement la notion de potentiel interne. D'assez nombreuses applications, rassemblées à la fin des chapitres, permettent de descendre des hauteurs de l'abstraction pure et d'en comprendre la portée. (**Gauthier-Villars**, éd., le tome 4 000 fr.)

500 PANNES EN RADIO, par W. Sorokine. — Ouvrage uniquement consacré à la localisation des multiples pannes qui peuvent affecter un radiorécepteur, donc laissant volontairement de côté l'exposé du fonctionnement des appareils de contrôle dont le maniement est familier au dépanneur, cette énumération rationnelle d'un demi-millier de défauts classés par chapitres, depuis le cas du récepteur muet jusqu'au décalage des stations entendues, en passant par des ronflements, accrochages, déformations et distorsions, constitue un véritable petit dictionnaire grâce auquel le dépanneur est assuré de résoudre le problème qui lui est posé. Écrit par un praticien, cet outil de travail ne relate que des pannes réelles et les schémas qui accompagnent les solutions les plus simples et les plus efficaces le rendent à la fois clair et précis. (**Société des Éditions Radio**, éd., 600 fr.)

LA PRATIQUE DU BÉTON ARMÉ, par René Corté.

— Les prouesses accomplies grâce au béton armé ne se comptent plus et nombreux sont les ouvrages techniques destinés aux spécialistes qui en permettent le calcul. R. Corté n'a pas cherché à ajouter un livre de plus à cette bibliothèque. Il s'adresse en effet aussi bien aux artisans, aux chefs de chantier, qu'aux élèves de cours professionnels, aux architectes et ingénieurs débutants. Après avoir montré ce qu'est le béton armé et la façon de le mettre en œuvre, l'auteur consacre un chapitre à la résistance des matériaux traitée sans mathématiques compliquées; il montre ensuite le calcul des pièces élémentaires soumises à différents efforts, et, donne des réalisations concrètes. Chaque problème est accompagné d'exemples numériques qui permettent de traduire des formules théoriques en résultats pratiques. C'est donc à la fois une initiation et un guide. (**Garnier Frères**, éd., 875 fr.)

LES PREMIERS CONGRÈS DE PHYSIQUE SOLVAY ET L'ORIENTATION PHYSIQUE DEPUIS 1911, par Maurice de Broglie.

— Le 1^{er} Congrès organisé par la Fondation Solvay en 1911 est resté mémorable par la discussion de la fameuse théorie des quanta qui venait de naître. Depuis, ce sont ses réunions successives qui ont souvent marqué des étapes de la physique moderne. Secrétaire du 1^{er} Congrès, le duc de Broglie a eu à sa disposition les documents mêmes des grands savants qui y ont participé. Il a pu les utiliser pour cet exposé qu'il fait suivre des biographies avec photographies et autographes d'un certain nombre des protagonistes (M^{me} Curie, M. Poincaré, Langevin, Lorentz, Jean Perrin, Jean Wernst, Planck, Rutherford, Einstein). L'ouvrage a en outre pour objet de situer l'importance historique de la réunion; une intéressante introduction y pourvoit; la suite précise la marche ultérieure de la physique et une conclusion claire et concise, comme tout le livre d'ailleurs évoque les plus récents progrès de la science. (**Albin Michel** éd., 585 fr.)

TECHNOLOGIE DES MARCHANDISES, par F. Meyer.

— Bien que destiné aux élèves de l'enseignement technique, ce petit manuel constituera un aide-mémoire précieux pour tous ceux qui, par nécessité ou par curiosité, s'intéressent à la technologie, c'est-à-dire aux procédés mis en œuvre pour fabriquer les objets d'usage courant.

Qu'il s'agisse du pain, du sucre, de la bière, des pâtes à papier, des vins et des conserves, qu'il s'agisse du caoutchouc, des matières plastiques ou des textiles, qu'il s'agisse encore de procédés d'extraction ou de traitement du charbon du pétrole et des gaz, tout est là, dans ce petit livre précis, très au courant des techniques modernes et fort peu encombré des termes de métier qui gênent si souvent le profane dans des ouvrages de ce genre. (**Eyrolles**, éd., 590 fr.)

INITIATION A LA PALÉONTOLOGIE, par H. et G. Termier.

— La paléontologie, étude des fossiles, serait une science fort aride si on ne considérait ses liaisons avec la géologie — car elle permet d'établir la succession des terrains dans le temps et dans l'espace — et avec la biologie, puisque, en faisant connaître l'organisation d'êtres disparus, elle fournit une base solide pour l'étude de l'évolution des espèces. C'est ce qu'ont bien mis en évidence les auteurs de ces deux petits volumes. Après un tableau chronologique sommaire des temps géologiques, ils montrent comment les fossiles se sont conservés, comment on les étudie; un important chapitre est consacré à la grande question de l'évolution avant d'entreprendre l'exposé détaillé des principales connaissances aujourd'hui acquises. 50 planches et 548 figures illustrent cet ouvrage. (**Armand Colin**, éd., 2 vol., 520 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 d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

Consacrées par les 24 Heures du Mans

CINQ MARQUES ANGLAISES DONNENT LE TON AUX VOITURES DE SPORT

La formule des 24 Heures du Mans a depuis longtemps séduit l'esprit sportif des Britanniques ; elle n'a pas peu contribué à les amener à mettre au point des voitures de sport qui, par les résultats qu'elles obtiennent en compétition, proposent aux constructeurs du continent un exemple au demeurant assez difficile à suivre.

IMAGINEZ qu'au cours d'un Grand Prix, vers quatre heures de l'après-midi, alors que la fin de la course est proche, une grande partie des spectateurs cessent de suivre le spectacle et aillent écouter la fin d'une autre course aux postes de T. S. F. de leurs voitures. Incroyable ? Le fait s'est pourtant produit, dans des circonstances analogues, à Brands Hatch, non loin de Londres, un dimanche de juin 1950.

A 1 000 km de là, au Mans, se courait la classique épreuve des 24 Heures, et c'était ses résultats qui passionnaient ces Anglais dont un sur cent tout au plus était allé au Mans, ou avait quelque raison valable de s'intéresser d'aussi près à ce qui se passait sur le circuit des Essarts. D'ailleurs, cette année-là, ce que leur apprit la radio n'était guère de nature à les satisfaire : l'Angleterre, une fois encore, dut se contenter de quelques satisfactions de prestige.

Un an plus tard, toutefois, Jaguar enlevait la course, battait le record du tour, et aussi le record de distance. On était obligé de constater, devant l'enthousiasme presque frénétique de toute l'Angleterre, que les commentaires désabusés de l'année précédente — « La France a de nombreuses facilités d'entraînement sur ce circuit... Cette voiture française gagnante n'est d'ailleurs qu'une machine de course déguisée ... Et puis les 24 Heures du Mans ne sont qu'une course parmi les autres, n'est-ce pas ? » — rappelaient quelque peu les raisins trop verts du renard de M. de La Fontaine.

Les Anglais au Mans

D'où vient l'intérêt extraordinaire que l'Angleterre porte à cette course ?

Mettons d'abord en évidence le goût de la tradition, développé là-bas en tout domaine jusqu'au fétichisme. Nul ne se lasse d'écouter les exploits des vétérans du Mans, ceux de l'époque où les Bentley ramenaient les dernières coupes de la victoire en Angleterre, dans la décade qui précéda la deuxième guerre mondiale.

Mais, si l'Histoire, en Grande-Bretagne, est sacrée, l'orgueil national ne l'est pas moins. Or,

la B. R. M., la voiture nationale de course de formule I, a fini par laisser un grand sentiment d'amertume, d'affront personnel au public, agacé par les surenchères et les critiques également ignorantes des journalistes. H. W. M., en formule II, n'a remporté qu'une première place en un an de courses sur le continent. Il y a bien la formule III, où l'Angleterre domine en 500 cm³, avec Cooper, J. B. S. et Kieft, mais cette formule III prête à discussion, et la France, par exemple, boude et cherche à faire admettre une catégorie de 750 cm³.

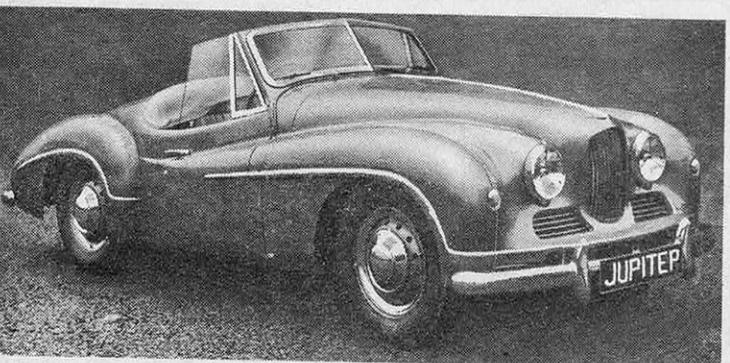
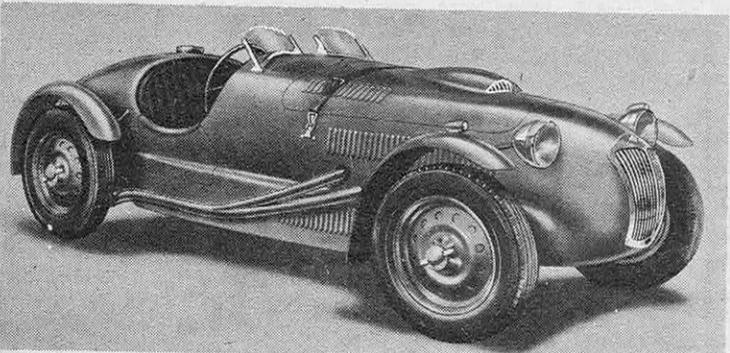
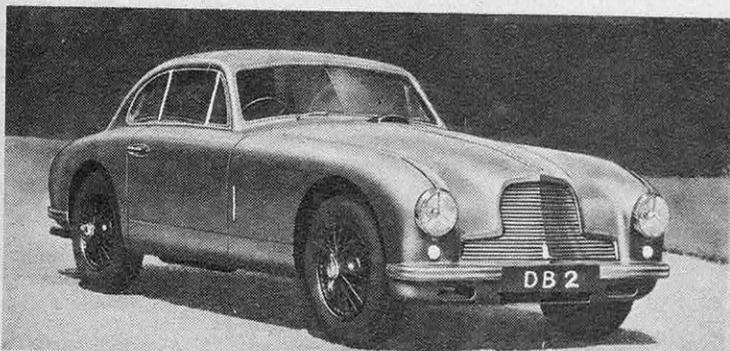
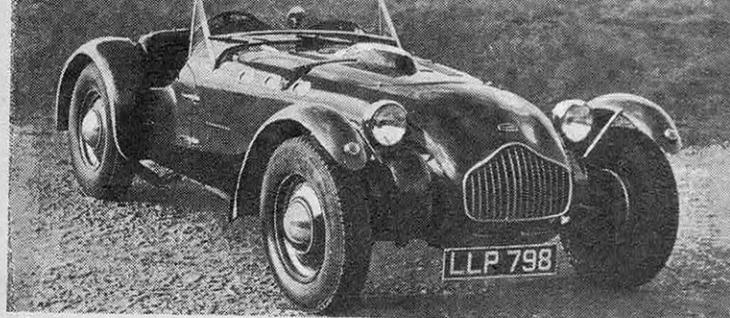
Reste donc la course catégorie sport, et là, ce sont les 24 Heures du Mans ou rien. Les Mille Miglia sont plus dangereux, les 24 Heures de Spa plus rapides, le Rallye des Alpes plus long, mais tout constructeur et tout coureur anglais qui se respectent n'ont qu'un désir : courir, gagner les 24 Heures du Mans.

Cette année, toute l'Angleterre espère une victoire encore plus complète que l'an dernier. Cinq marques essentiellement portent ses espoirs : Allard, Aston Martin, Frazer-Nash, Jowett et Jaguar. A côté de ces porte-drapeau, Singer engagera une S. M. 1 500 qui se voit sans doute réserver un numéro de départ du fait du rôle important que la marque a joué dans l'épreuve avant la guerre, et Healey sera représenté par deux voitures équipées d'un moteur américain Nash. Enfin Morgan figurera également dans la course grâce à une machine pourvue d'un moteur Standard « Vanguard ».

Des tendances techniques parallèles

Que seront précisément ces machines ? Il n'est pas possible de les décrire avec certitude, car les constructeurs se font un malin plaisir de surprendre leurs concurrents en présentant en dernière heure de nouveaux modèles. En quatre années, d'ailleurs, une véritable révolution s'est produite dans l'industrie britannique qui, auparavant, offrait un ensemble de voitures à peine différentes les unes des autres par leur système de commande de soupapes ou de freins.

Cette originalité nouvelle de la production britannique, jointe au fait que chaque constructeur



L'ALLARD J2 utilise comme suspension avant un pont avant Ford coupé en deux; deux bras tubulaires maintiennent en place les deux « demi-ponts »; deux ressorts hélicoïdaux complètent la suspension. A l'arrière (ci-contre), les deux tambours de frein sont fixés directement à la sortie du carter-pont; deux bras tubulaires Ford, dont les rotules sont sous la boîte des vitesses, maintiennent les roues; un tube De Dion rend la suspension semi-indépendante.

L'ASTON MARTIN D.B.2 est pourvue d'un pont classique; chaque roue arrière (ci-contre) est suspendue par deux bras parallèles, le bras inférieur comprimant un ressort hélicoïdal contre le châssis. Une barre Panhard absorbe les efforts latéraux agissant sur le pont en virage. A l'avant, bras parallèles et ressorts définissent également une suspension indépendante, mais les deux bras inférieurs sont réunis par une barre anti-roulis et les supérieurs sont bras d'amortisseurs.

LA FRAZER-NASH LE MANS REPLIC offre une tenue de route extraordinaire. Le pont est classiquement monobloc. Deux barres de torsion maintiennent les roues avec deux bras liés à la partie inférieure de celles-ci. L'ensemble compose un cadre en forme de A dont les pieds sont axés sur le châssis et dont la tête tient la partie supérieure du carter du pont par une rotule assurant au pont sa liberté de mouvement, tout en absorbant les efforts latéraux.

LA JOWETT "JUPITER" possède une suspension arrière voisine de celle de l'Aston Martin, mais plus légère. Nous retrouvons les deux bras parallèles. Deux barres de torsion situées l'une sous l'autre traversent le châssis dans toute sa longueur et de telle manière que la suspension n'est pas exactement symétrique. Une barre Panhard rejoint un longeron gauche du châssis au pont. La suspension avant utilise aussi la barre de torsion, avec parallélogramme déformable de chaque côté.

LA JAGUAR XK 120C posait, avec ses « plus de 200 ch », un difficile problème de suspension. Au démarrage, le couple de l'arbre de transmission tendait à lever la roue arrière droite. Jaguar a trouvé une solution sans abandonner son pont rigide pour un pont De Dion ou une suspension indépendante: une liaison pont-châssis, décentrée du côté de la roue droite selon un calcul précis, transmet le couple au châssis qui tend à être soulevé et, par réaction, à plaquer la roue au sol.

donne au client un grand choix en matière de rapports de boîte et pont, compression, etc., ne facilite pas l'exposé, la comparaison des modèles entre eux.

Nous l'essaierons pourtant, en faisant usage de valeurs moyennes, ou courantes ; et, pour donner une base de comparaison entre des moteurs de cylindrées ou de poids différents, nous utiliserons deux rapports : le cheval/tonne, qui classe le véhicule d'une façon nette par le rapport de la puissance du moteur au poids de la voiture, et le cheval/litre, qui indique la puissance que les ingénieurs ont su tirer du moteur par litre de cylindrée. Il est possible ainsi de comparer deux moteurs directement (le cheval/litre indiquant un rendement absolu) et deux voitures (le cheval/tonne indiquant en quelque sorte le rendement du véhicule). Il reste entendu que, pour deux voitures ayant un chiffre de cheval/tonne équivalent, la plus petite bénéficie d'un avantage certain dans sa moindre résistance à l'avancement.

Les cinq voitures que nous allons étudier ici ont toutes une suspension arrière originale. Pour mieux permettre au lecteur la comparaison, nous traiterons à part le problème suspension à l'aide de figures (p. 464-465).

Allard

Une petite usine au sud de Londres, propriété de Sydney Allard, produit, outre des conduites intérieures, des deux places course et sport que leur constructeur a baptisées « Allard, type J 2 ». Ces voitures sont les concurrentes directes des Jaguar dans leur catégorie.

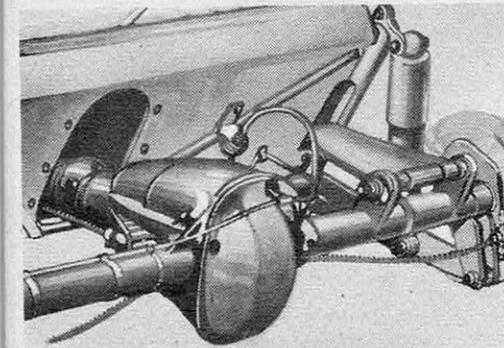
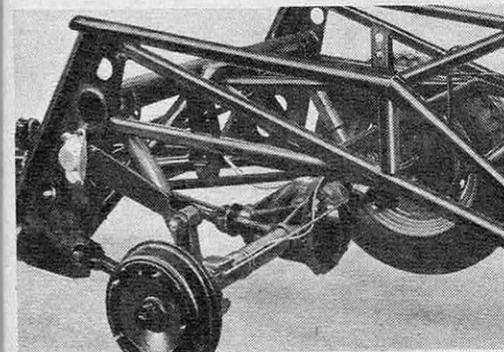
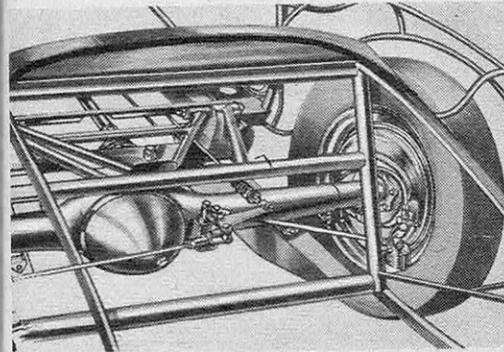
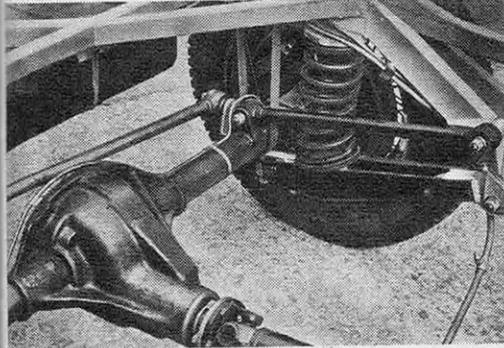
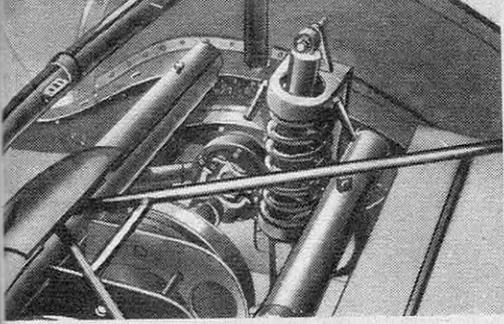
Le châssis de la Allard J2 est tubulaire ; il a gardé nombre des pièces Ford dont ses aînés étaient construits presque exclusivement. La direction est classique : boîte à vis et doigt Marles.

Pour le moteur, un cas de conscience s'est posé. On désirait rester fidèle à Ford, à qui l'on avait toujours eu recours ; mais ses moteurs ne paraissaient plus assez puissants. La solution vint des États-Unis sous la forme d'un ingénieur américain, Arnold Duntoff, spécialiste des moteurs Ford poussés, qui mit au point pour Allard les culasses Ardun à soupapes en tête. Le bloc moteur Ford ou Mercury ainsi transformé et équipé, en outre, de deux carburateurs doubles se voit élevé au noble rang des moteurs d'environ 150 ch, la compression, les réglages et le nombre de carburateurs dépendant du goût du client. Pour la clientèle américaine, on préfère monter directement un moteur à soupapes en tête, Chrysler ou Cadillac, dont les quelque 5,5 l de cylindrée fournissent sans effort respectivement 180 et 160 ch.

Les moteurs Ford-Ardun transmettent leur puissance à une boîte restée purement Ford, à trois vitesses. Mais, sur demande, le constructeur équipe ses voitures de boîtes électriques Cotal. Un arbre avec cardan Ford nous mène au pont arrière, dont le carter est solidaire du châssis. Les deux systèmes de freins sont fixés immédiatement à la sortie du carter-pont, de part et d'autre, et se chargent de ramener cet engin à des vitesses permises à la vue d'un agent motocycliste.

Les 1 000 kg de cette voiture, les 140 ch fournis par le moteur Ford-Ardun, nous donnent un chiffre de 140 ch/t. Avec les moteurs américains, Chrysler ou Cadillac, ce chiffre approche de 180. Les 35 ch/l des Allard leur confèrent une vitesse limite proche de 200 km/h et des reprises fulgurantes. On doit arriver à 100 km/h en moins de dix secondes, départ arrêté.

L'ensemble est bon, mais souffre encore d'un avant trop léger, du fait de l'emplacement du moteur, trop reculé



SCIENCE ET VIE

dans le châssis. La tenue de route, sur un circuit lent ou montagneux, est étonnante, mais laisse nettement à désirer aux vitesses élevées.

Aston Martin

En 1947, Mr. David Brown, qui s'était jusqu'alors cantonné dans la fabrication des tracteurs et des engrenages, acheta la firme Aston Martin, héritière d'un passé glorieux. Il l'associa étroitement à la firme Lagonda, qu'il avait également achetée auparavant. L'Aston Martin D. B. 2 fit sa première apparition à New York au Salon d'avril 1950 : le moteur Lagonda 2,5 l qui l'équipait ne suscita pas de ces cris qui dénotent communément une grande surprise, si la carrosserie parut sobre et élégante.

A Feltham, non loin de Londres, où ces voitures voient le jour, le châssis est réalisé en montant un nombre imposant de petites pièces tubulaires sur un tréteau de montage qui pivote sur son axe pour permettre de souder toujours sous un angle favorable ; un système fort compliqué de petits crampons et de petits étaux tient tout cet assemblage fermement, et la soudure est faite à l'arc. Le châssis reçoit ensuite son train roulant, puis est acheminé vers un autre atelier, beaucoup plus grand, où on l'habille, entièrement à la main, et avec des précautions qui pourraient paraître superflues.

Le moteur est livré sous deux formes. Standard, il développe 107 ch, deux de plus que lorsqu'il est monté sur la Lagonda. Il comporte des chemises détachables, comme le moteur Citroën, par exemple. Ses 78 mm d'alésage et 90 mm de course font qu'il est loin d'être un moteur « carré ». Sa puissance maximum est obtenue à 5000 tours/mn. Deux carburateurs S. U. l'alimentent en mélange combustible, et les phases de cette alimentation sont réglées par deux arbres à cames en tête qui ont permis l'adoption d'une chambre de combustion du genre dit hémisphérique. Le couple maximum se situe dans la région des 2 400 t/mn et donne des caractéristiques de reprise et de puissance à bas régime qui permettent d'utiliser sans modifications ce moteur tant pour la compétition sur grandes distances (genre 24 Heures du Mans) que pour le tourisme. Livré sous sa forme « Vantage », il donne 123 ch, toujours au même régime ; les chevaux supplémentaires sont obtenus par une élévation de la compression (8,16 au lieu de 6,5), l'utilisation d'un nouveau distributeur, d'un calage différent de la distribution... et quelques passes de la baguette magique.

La boîte à quatre vitesses synchronisées (de marque David Brown, comme par hasard) est livrée avec commandes au volant ou directement sur la boîte, suivant le goût de l'acheteur et l'usage qu'il entend faire de sa voiture. Le pont arrière hypoïde peut être fourni avec divers rapports ; comme on peut également obtenir de multiples combinaisons pour la boîte de vitesses, le client est finalement tout à fait perdu dans cette profusion de rapports et n'a plus qu'à se décider au hasard.

Pour permettre d'atteindre aisément l'ensemble moteur-suspension avant, le bloc ailes-capot se

soulève vers l'avant et découvre toute la partie avant du châssis. Les freins sont refroidis par une canalisation spéciale qui s'ouvre dans deux bouches à l'avant, et on peut obtenir des tambours « Alfin » en aluminium, à chemises acier, dont l'usage semble se répandre de plus en plus. Les roues ont des rayons et des papillons de serrage.

La vitesse maximum est de l'ordre de 185 km/h. Un poids à vide de 1 100 kg et les 127 ch du moteur « Vantage » donnent un rapport cheval/tonne de 112,7. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici d'une spacieuse deux places, conduite intérieure, où l'adaptation à la compétition n'a nullement été obtenue aux dépens du confort. Le moteur développe 49 ch par litre. Tenue de route et freinage sont sans reproche, depuis que la maison a surmonté quelques difficultés de refroidissement des tambours. A signaler une vitesse de croisière de quelque 145 km/h : les 100 km/h sont atteints, départ arrêté, en quelque onze secondes.

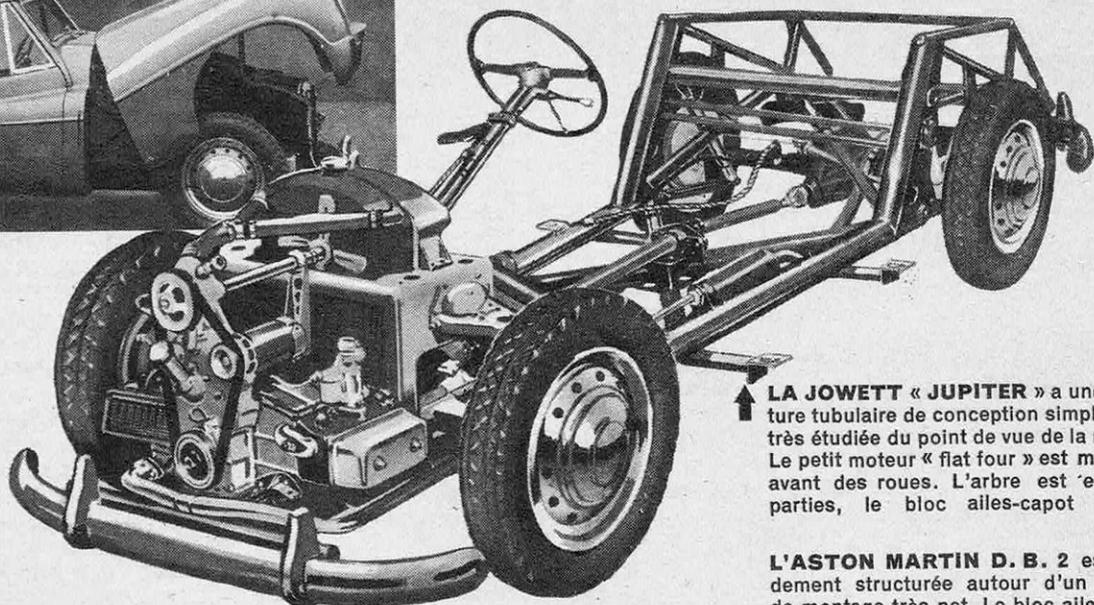
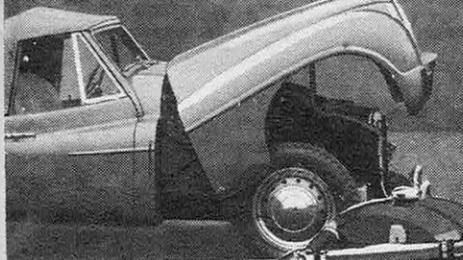
Frazer-Nash

Précisons tout d'abord que, contrairement à ce que vous dira votre garagiste, Frazer-Nash n'a rien à voir d'une part avec Kaiser-Frazer, d'autre part avec Nash, les deux marques américaines bien connues. Les liaisons de cette firme avec l'extérieur sont tout autres. Avant 1939, Frazer-Nash vendait les automobiles allemandes B. M. W. montées en Angleterre, sous la double dénomination Frazer-Nash-B. M. W. Depuis la guerre, d'abord en liaison étroite avec la firme Bristol, puis indépendamment, il monte des voitures deux places sport qui n'ont aucune ressemblance avec les B. M. W. de l'époque d'avant-guerre, sauf le moteur qui, toujours fourni par Bristol, n'est quant à lui qu'une copie perfectionnée du B. M. W. 328 des Mille Miglia de 1939. Cependant, alors que ce dernier produisait moins de 100 ch, et encore sous sa forme course spécialement préparée, le moteur anglais actuel approche de 120 ch, les dépasse même en certains cas.

La voiture se vend en deux carrosseries : type Le Mans Replica, deux places, genre course, assez austère, ou Mille Miglia, plus basse, plus aérodynamique ; ce deuxième type a des reprises moins franches, mais une vitesse limite un peu plus élevée. Dernièrement, une troisième carrosserie est venue s'ajouter aux deux premières, un coupé décapotable, plus spécialement réservé à la clientèle américaine.

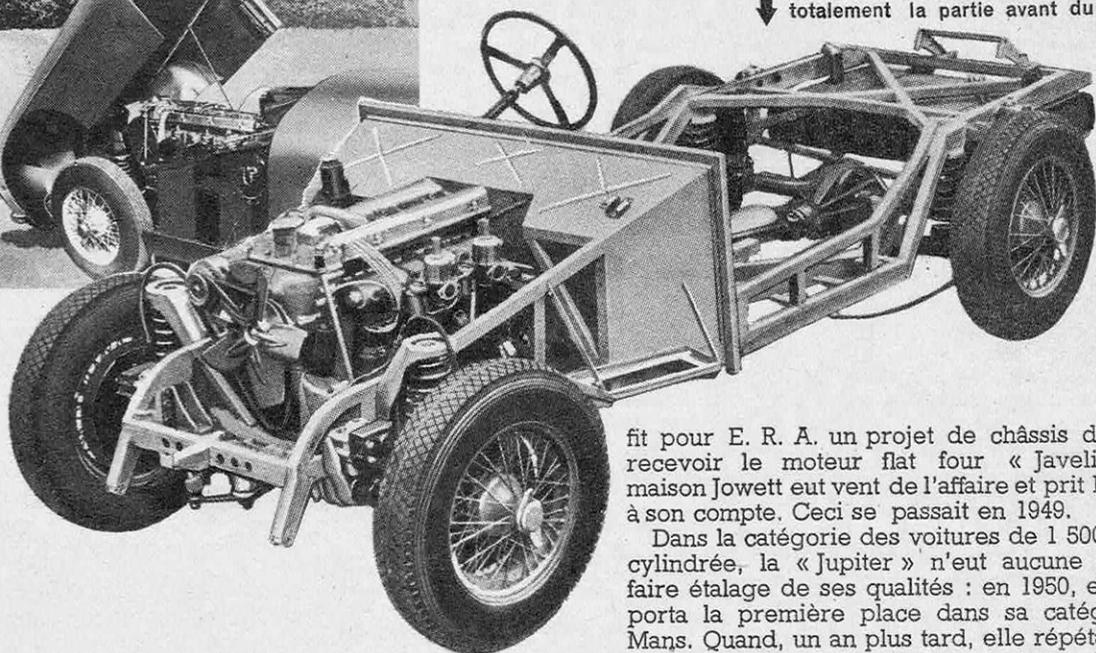
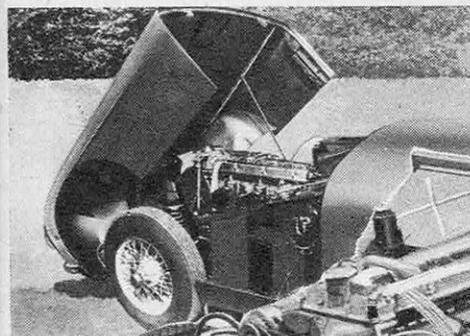
Le châssis tubulaire ne présente pas de particularité saillante. La direction est à crémaillère. La boîte, classique, comporte quatre vitesses ; le pont est hypoïde.

Le moteur, avec son rapport volumétrique de 9 : 1, détient le record du coefficient cheval/litre, qui atteint 60. Le véhicule pèse quelque 750 kg et donne donc près de 160 ch par tonne. A la lumière de ces chiffres, on comprend aisément qu'avec 2 l de cylindrée la Frazer-Nash atteigne près de 180 km/h et qu'il faille être assez maladroit pour ne pas monter à 100 km/h en huit secondes, départ arrêté. D'excellents freins en Bimetal Alfin et une tenue de route remarquable, due à une suspension très étudiée, font de cette



↑ **LA JOWETT « JUPITER »** a une structure tubulaire de conception simple, mais très étudiée du point de vue de la rigidité. Le petit moteur « flat four » est monté en avant des roues. L'arbre est en deux parties, le bloc ailes-capot mobile.

↓ **L'ASTON MARTIN D. B. 2** est solidement structurée autour d'un tréteau de montage très net. Le bloc ailes-capot se soulève vers l'avant — non vers l'arrière comme sur la Jowett — découvrant totalement la partie avant du châssis.



voiture un véhicule de sport très enviable, mais qui plaira plus aux amateurs de vitesse et de fine conduite, qu'aux conducteurs avides de confort et de silence.

Jowett

La maison Jowett a toujours été spécialisée dans les voitures familiales, petites ou moyennes, et préconise depuis ses débuts les moteurs opposés, « flat twin » ou « flat four ». Son modèle d'après guerre, la « Javelin », pour excellent qu'il soit, n'a rien d'une voiture sport. Mais le modèle qui nous intéresse ici, la « Jupiter », doit son existence au Dr Eberan von Eberhorst, responsable avec Porsche du service course d'Auto-Union avant la guerre, venu en Angleterre après celle-ci pour le compte de la maison E. R. A. ; Eberhorst

fit pour E. R. A. un projet de châssis destiné à recevoir le moteur flat four « Javelin ». La maison Jowett eut vent de l'affaire et prit le projet à son compte. Ceci se passait en 1949.

Dans la catégorie des voitures de 1 500 cm³ de cylindrée, la « Jupiter » n'eut aucune peine à faire étalage de ses qualités : en 1950, elle remporta la première place dans sa catégorie au Mans. Quand, un an plus tard, elle répéta la performance, elle avait entre temps obtenu la même place dans le Rallye de Monte-Carlo, celui de Lisbonne, et les courses de Bremgarten et Rheineck-Walzenhausen. Deux ou trois victoires de ce genre devaient encore être obtenues avant la fin de l'année. Les spécialistes commencèrent à se demander sérieusement ce qu'il y avait derrière ce palmarès.

Il y a tout d'abord un petit moteur à quatre cylindres opposés deux à deux qui ne paie pas de mine et ne présente d'ailleurs rien de très spécial. Les deux culasses abritent des soupapes à culbuteurs. Ce moteur, qui donne 60 ch à 4 500 t/mn, est monté tout à fait à l'avant du châssis, devant les roues. Une boîte à quatre vitesses, commandée au volant, assure la transmission par un arbre qui, par la force des choses, est très long. Si long qu'il est divisé en deux, avec

SCIENCE ET VIE

un cardan central et un palier central monté sur caoutchouc. Un autre cardan est placé à la jonction arbre-pont, et puis on arrive au pont hypoïde, monobloc encore une fois. La tenue de route est étonnante. La direction est à crémaillère, et les freins sont des Girling hydrauliques. Ceux-ci ont une légère tendance à chauffer et à perdre de leur efficacité après usage prolongé, mais on peut rattraper cette perte en augmentant la pression sur la pédale des freins.

Le moteur atteint 40 ch au litre, chiffre plus qu'honorable pour un moteur de tourisme légèrement modifié. La voiture pèse à peu près 930 kg et dispose de 65 ch/t. Ces chiffres modestes ne doivent pas faire oublier les performances brillantes et l'agrément de conduite de cette voiture, dont l'économie n'est qu'une des qualités.

Jaguar

La Jaguar XK 120 est née, un peu comme les prototypes fabuleux dont la General Motors et d'autres firmes d'outre-Atlantique nous inondent périodiquement, pour servir de base expérimentale à un type de série, à la Jaguar Mark VII en l'occurrence. Elle devait être un laboratoire roulant pour le moteur 3,5 l à deux arbres à cames en tête qui avait été conçu pour les besoins modernes d'un véhicule de grande classe, à six places, au moins aussi rapide qu'une voiture américaine, sans en avoir l'énorme cylindrée. Remarquons en passant que, sur ce plan, la réussite fut totale : ces 3 500 cm³ de cylindrée fournissent 160 ch sous le capot de la Mark VII, c'est-à-dire dans un moteur purement de tourisme.

Le châssis XK 120, cependant, se fit remarquer de son côté et connut bientôt la gloire ; il vint remplacer les modèles Jaguar sport déjà anciens, d'une conception encore classique ; l'ex-prototype devint une voiture de sport qui faisait naître dans le cœur de ses réalisateurs et de l'animateur et directeur de la marque, « Bill » Lyons, l'espoir des plus grands succès. Et puis, aux 24 Heures du Mans 1950, dans les petites heures du matin, il apparut que tout n'allait pas pour le mieux : Jaguar perdit la course. Mais « Bill » Lyons décida qu'elle serait à lui l'année suivante ; ainsi naquit la Jaguar XK 120 C. En moins d'un an, une voiture très différente de son aînée allait être dessinée, construite, mise au point engagée en compétition et... revenir victorieuse. Une fois de plus, la maison E. R. A. joua son rôle. A elle fut confié le soin de construire un châssis tubulaire ultra-léger et aussi rigide que possible, qui devint un modèle du genre.

Le moteur, qui comporte un bloc renforcé en alliage léger, a subi quelques modifications, notamment dans la taille des arbres à cames et dans l'admission. L'entrée des carburateurs est enfermée dans un conduit en tôle mince qui prend l'air directement à l'avant de la voiture, créant ainsi un mélange plus froid et plus dense. L'échappement, beaucoup plus direct que sur le premier moteur XK, débouche sur le côté de la voiture. Pour cette année, on pense voir les 210 ch de 1951 largement dépassés, et les 100 milles à l'heure de moyenne atteints au Mans. Les possibilités de frein-

nage ont été accrues par l'adoption de freins Lockheed améliorés, auto-ajusteurs à l'avant, et de roues à rayons qui aident au refroidissement. La légèreté a été également accrue par l'utilisation des barres de torsion à l'avant comme à l'arrière. L'ensemble est revêtu d'une carrosserie légère et aérodynamique, qui augmente encore la vitesse limite, supérieure à 250 km/h. Le moteur de la XK 120, avec ses 160 ch, donne 45 ch au litre. Le poids d'ensemble du véhicule avoisine 1 100 kg, soit un rapport cheval/tonne de 145. Une suspension un peu « molle » et d'excellents freins font de la Jaguar une voiture de « tourisme rapide » de tout premier ordre.

Pour la XK 120 C, le secret est bien gardé : d'après les derniers chiffres publiés, on serait très près des 60 ch/l de Frazer-Nash. Comme, d'autre part, on dépasse largement les 200 ch par tonne, il n'y a pas à s'étonner de la vitesse extraordinaire que cette voiture peut atteindre.

Projets

En conclusion, l'industrie automobile anglaise envisage l'avenir avec une sérénité assez bien fondée. Aston Martin cache jalousement ses intentions sur la D. B. 3 ; dans le secret le plus absolu, un prototype de ce modèle a couru au Tourist Trophy, mais a abandonné. Il avait un train arrière De Dion et un châssis entièrement différent du châssis D. B. 2. Il tentera sans doute sa chance au Mans cette année, et certains parlent de moteurs différents pour l'avenir.

Allard n'est pas encore sorti de l'état de béatitude que lui a valu sa victoire à Monte-Carlo cette année : on parle cependant d'une suspension avant entièrement neuve.

Chez Jowett, on estime que le succès de la « Jupiter » au Mans, en 1951, rend l'abandon du nouveau prototype R 1 sans importance ; on veut bien préciser qu'il s'agit d'un châssis plus léger et d'un moteur plus puissant pour une cylindrée égale, mais un sourire suffisant masque les projets et les détails techniques.

Chez Frazer-Nash, politique d'évolution plutôt que révolution ; quand les clients voudront autre chose, on le leur donnera. En attendant, on bat les Ferrari sur leur propre terrain, en Sicile, à la Targa Florio, alors de quoi se plaindrait-on ?

Chez Jaguar, on parle toujours du moteur XK 120 C, des nombreux petits chevaux qui sont encore venus se joindre à leurs frères cet hiver et attendent avec impatience la saison des courses. On parle du Mans avec un haussement d'épaules, et on vend à tout amateur des jeux d'arbres et des pièces diverses qui lui permettent de dépasser les 6 000 tours avec aisance ; on lui vend aussi des rapports de pont pour qu'il puisse grimper aux murs à 200 à l'heure ou atteindre une vitesse bien supérieure encore sur les lignes droites.

Où, l'industrie anglaise de la voiture de sport a, pour le moment, peu de chose à craindre. Du moins de notre part, car, enfin, que le lecteur s'imagine un instant qu'il lui faille écrire un article sur les voitures de sport françaises. Que trouverait-il à dire ?

P. Eppendahl

LA VIE DE LA SCIENCE

MARINE

Poisson volant. — On sait la méfiance que les marines alliées ont gardée à l'égard des schnorkel depuis la catastrophe du sous-marin « Affray ».

La Marine américaine vient d'en mettre en service un nouveau modèle qui, équipant le sous-marin « Pickerel », a été soumis à très rude épreuve. Lors d'une récente sortie, le capitaine ordonna de remonter aussi rapidement que possible, avec ce résul-

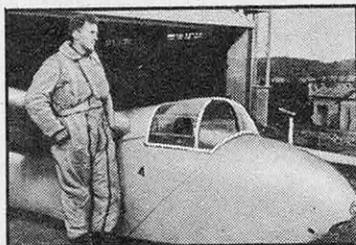


tat que le bâtiment émergea, ainsi qu'on le voit sur la photo, à un angle record de 48°. Ce n'est que parce que la plongée avait été constamment suivie au moyen du sonar que les photographes ne furent pas surpris par cette brusque réapparition.

Le « Pickerel » a également à son actif la liaison entièrement sous-marine d'Hong-Kong à Honolulu, plus de 8 000 km.

VOL A VOILE

Cinquante-six heures de tension. — Notre célèbre terrain de Romanini-les-Alpilles, près de Saint-Rémy-de-Provence, vient d'être le théâtre d'un nouvel exploit : Charles Atger, en tenant l'air 56 h 15 mn, du 2 au 4 avril, dans un Arsenal Air 100 apparte-



nant au S. A. L. S., s'est approprié le record du monde de durée sur planeur monoplace, battant même la performance (officiuse seulement) de l'Allemand Jachtman, 55 h 52 mn, établi sur les bords de la Baltique.

Charles Atger, né le 18 juin 1921 à Gréoux-les-Bains (Basses-Alpes), a trente et un ans, mesure 1,86 m et pèse 86 kg. Breveté depuis 1939, il compte, son record inclus, 669 h 15 mn de vol sur planeur.

Au cours d'une précédente tentative, en février, Atger avait tenu 27 h et avait dû se poser faute de vent. En dehors des vols et de l'alpinisme, son entraînement a consisté, comme il est agriculteur, à rester jusqu'à 36 h de suite sur une machine agricole ou à assurer, sans interruption, d'interminables liaisons par camion entre les terrains d'aviation de la région.

Tant que dura sa tentative, il resta en liaison, toutes les demi-heures, puis bien plus fréquemment, avec le sol, au moyen d'un poste de radio émetteur-récepteur Nord-Radio. Le décollage eut lieu au treuil; la vitesse moyenne du vent était de 70 km/h et tout le vol se déroula le long de la chaîne des Alpilles sur une distance d'environ 12 à 15 km, l'altitude variant entre 200 et 2 000 m, la plus fréquente s'établissant entre 500 et 800 m. A la fin de son exploit, Atger avait perdu 5,400 kg.

Haute altitude. — Aux États-Unis, à Bishop (Californie), l'équipage Larry et Klieforth a atteint

l'altitude absolue de 13 400 m, qui devient le record mondial de la catégorie vol sans moteur.

Le terrain de Bishop se prête particulièrement à ces vols d'altitude à cause du voisinage de la Sierra Nevada dont les sommets de 4 000 mètres créent une onde de ressaut stationnaire qui s'élève très haut.

Il ne paraît d'ailleurs guère possible d'aller plus haut sans danger. Déjà un pilote de planeur a récemment trouvé la mort à une altitude analogue. Pour faire mieux, il faudra des machines du type stratosphérique à cabine surpressée, ou employer des scaphandres.

L'intérêt des recherches relatives au vol en haute altitude est reconnu en France, où les centres de Saint-Auban-sur-Durance et de Fayence se sont spécialisés dans le vol d'ondes. Il faut citer aussi les recherches de la commission d'aérogologie du Club Alpin Français, dirigée par Tournon, laquelle n'attend plus que son remorqueur de haute altitude — un Boisavia 220 ch Argus dont la livraison est imminente — pour étudier sur place les ondes progressant au-dessus de la plaine : recherches qui, d'après certains, pourraient, un jour, modifier profondément non pas seulement la technique du vol à voile, mais aussi la navigation aérienne transcontinentale et transocéanique.

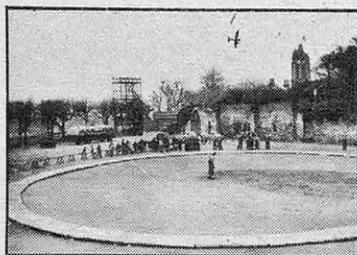
AVIATION

Les points sur les i. — Jusqu'ici, pour le vol sans visibilité, les pilotes devaient calculer eux-mêmes leur position d'après les données que leur fournissait la radio. Cette peine va leur être épargnée : un dispositif léger (17 kg) mis au point par l'Arma Corp., filiale de Bosch, va désormais traduire ces renseignements sur un écran lumineux où sera indiquée instantanément l'exacte position de l'avion.

L'hélicobus. — La première ligne régulière d'hélicoptère vient d'entrer en service à Los Angeles où elle assure la liaison entre Los Angeles-Ville, le port aérien et certaines localités suburbaines. Les appareils utilisés sont des Sikorsky S-56, qui peuvent contenir 10 passagers, volent à 135 à l'heure et ont un rayon d'action de 725 km. Entièrement métalliques, ils font depuis plus d'un an leurs preuves en Corée.

MODÉLISME

Les 250 km/h par un modèle réduit. — Les modélistes de l'Aéro-Club de l'Île-de-France ont organisé, à Beaumont-sur-Oise, une compétition de vol circulaire



et d'acrobatie. Certains appareils atteignirent le 250 à l'heure. Ci-dessus : une vue générale de la piste d'essai avec le « Lysander » en vol ; ci-dessous, à gauche : le constructeur du « Pitts Special »,



réplique exacte de l'avion du pilote d'acrobatie Butty Skelton, regonfle les pneus de son appareil ; et, à droite : M. Dupuy, champion de France de la catégorie 5 cm³, règle son « Douglas ».

MÉDECINE

Traitement des rhumatismes par le froid — On considère, en général, que la chaleur est le moyen le plus simple qui soit pour lutter avec efficacité contre

les douleurs rhumatismales. Or la réfrigération locale, sous forme de glace, peut aussi produire de bons effets. H. Thiers, de la Faculté de Médecine de Lyon, les a constatés non seulement dans la polyarthrite chronique évolutive, mais dans les arthrites infectieuses et post-traumatiques. La crise aiguë de goutte, dans 9 cas sur 10, cède en deux ou trois heures. Dans la même séance de la Ligue française contre le rhumatisme, le Dr Ducroquet a d'ailleurs rapporté qu'il avait observé cette action très favorable du froid sur des entorses, que d'ordinaire l'on traite plutôt par des bains de pieds très chauds.

Insuline, vagotonine, centropnéine, trois hormones du pancréas. — Le Professeur Daniel Santenaise avait déjà isolé, il y a presque vingt ans, un extrait pancréatique privé d'insuline ; son caractère principal était une puissante action vagotonisante, c'est-à-dire qu'il agissait sur le système nerveux autonome que régit le nerf pneumogastrique (ou nerf vague) dont l'excitabilité entraîne en particulier un ralentissement des mouvements cardiaques. Il avait appelé cette autre hormone pancréatique : vagotonine. Récemment, avec le Professeur Michel Polonovski, il est parvenu à séparer des extraits pancréatiques une nouvelle hormone qui, celle-ci, agit dans la régulation de l'excitabilité des centres respiratoires ; son action se manifeste sur le rythme, l'amplitude et le débit respiratoires. Ces chercheurs ont proposé de réserver le nom de vagotonine à l'hormone vagotonisante sans action respiratoire, et celui de centropnéine à l'hormone agissant sur les centres respiratoires et qui, jusqu'ici, se trouvait seulement à l'état d'impureté dans les premières vagotonines. Le pancréas sécrète donc aujourd'hui dans le sang trois hormones, à notre connaissance : l'insuline, qui règle le métabolisme des sucres (isolée par Banting et Best, en 1919, elle est largement utilisée dans le traitement du diabète sucré) ; la vagotonine et la centropnéine, décelées grâce aux recherches du Professeur Santenaise.

Baigneurs, attention au spirochète. — Le Professeur Boyer

et ses collaborateurs ont entrepris, depuis neuf ans, à l'Inspection générale des Services techniques d'Hygiène de la Préfecture de police, une étude sur la spirochétose ictéro-hémorragique dans le département de la Seine. Ils sont arrivés à cette conclusion que, si, dans la fièvre typhoïde et la poliomyélite, l'influence des baignades est discutable, par contre dans cette spirochétose la relation est évidente. Il y a lieu de faire connaître aux nageurs les dangers de la vase et l'inconvénient qu'il y a à laisser sur les berges des débris alimentaires qui attirent les rongeurs porteurs de spirochètes qu'ils déversent dans l'eau avec leurs déjections. La maladie est généralement atténuée chez l'enfant et l'adolescent, pour lesquels elle présente des formes frustes, réactions méningées sans ictère et qui peuvent passer inaperçues. Elle est extrêmement rare chez les femmes ; néanmoins l'influence du facteur sexuel n'est pas exclusivement glandulaire, puisque les auteurs, en neuf ans, n'ont décelé aucun cas avant la période pubertaire chez des jeunes filles.

AUTOMOBILE

73 millions de voitures dans le monde. — Le parc automobile mondial, qui était évalué à 69 020 935 unités au 1^{er} janvier 1951, était, à la fin de cette même année de 73 148 446 unités. Les États-Unis possédaient, à eux seuls, 51 425 675 véhicules, le reste du parc se répartissant comme suit entre les autres parties du monde : Afrique, 1 289 785 ; Amérique (sauf U. S. A.), 4 488 210 ; Asie, 1 120 685 ; Europe, 12 374 793 ; Océanie, 2 049 318. Ces résultats ont été établis en partant de statistiques relatives à 148 pays.

Les voitures en matière plastique ne sont pas pour demain.

— De divers côtés, on annonce la réalisation de voitures en matière plastique et on peut se demander quel est l'avenir de cette solution.

Actuellement, le poids des matières plastiques utilisées dans une voiture est de l'ordre de 1 % du poids total. Techniquement, le développement et l'emploi des matières plastiques s'impose, mais

ne pourra pas avoir lieu avant des années : l'approvisionnement massif de l'industrie automobile en ces matières nécessiterait un équipement considérable de l'industrie chimique.

A l'heure actuelle, les constructeurs américains absorberaient toute la production nationale de résines synthétiques si le pourcentage de matières plastiques utilisées dans leurs voitures passait seulement à 10 % en poids.

EXPLORATION

Différences de niveau. — Le Professeur Auguste Piccard, qui, de Toulon, a transporté son quartier général à Trieste, espère qu'il parviendra, cet été, à achever la mise au point de son bathyscaphe, auquel son fils Jacques, qui enseigne l'économie politique en Suisse, s'est efforcé d'intéresser les industriels italiens. Il compte plonger par 3 000 m de fond.

Pendant ce temps, son frère



jumeau, Jean, qui lui, est professeur de technique industrielle de l'aéronautique à l'Université du Minnesota, étudie avec une firme dont il est conseiller la confection d'un train de 80 ballons destinés à emmener à 30 000 m d'altitude une réplique de la nacelle blindée dans laquelle son frère, en 1931, atteignit la stratosphère et, évidemment, battit sans le vouloir le record du monde d'altitude.

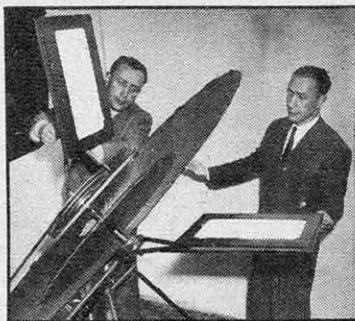
M. Jean Piccard, qui a soixante-huit ans, désire vivement faire cette ascension avant de prendre sa retraite. M^{me} Piccard, qui a cinquante-sept ans, compte l'accompagner... et s'est déjà fait photographier avec lui dans la nacelle.

Si les deux frères réussissent à mener à bien leurs entreprises

respectives, le record des écarts de niveau dans une même famille sera battu de loin.

CINÉMA

Toujours la troisième dimension. — Deux jumeaux italiens, les frères Betti, viennent de mettre au point un procédé destiné à reproduire le relief au cinéma. Il semble inspiré du principe de



la convergence des réseaux que notre compatriote Ed. Noailon fut le premier à mettre en œuvre. Le procédé Noailon est si connu que nous n'avons pas jugé nécessaire de l'exposer dans notre numéro hors série « Optique, Photo, Cinéma ». Avec ses trois filtres vibrants et convergents, il assure une vision normale à tous les spectateurs. Il ne semble pas que ce soit le cas avec le procédé Betti, puisqu'il faut asseoir le spectateur dans un fauteuil spécial, en un point particulier duquel il doit



placer sa tête, pour lui assurer la vision en relief. Cette contrainte n'est guère moindre que celle consistant à porter les lunettes polarisées qui furent la pierre d'achoppement de plusieurs procédés.

INVENTIONS

Le Concours Lépine. — Bien qu'il n'en soit qu'à sa quarante-troisième manifestation, il y a

cinquante ans que fut créé, par le préfet de police Louis Lépine, le concours national destiné à permettre aux inventeurs, même les moins fortunés, de mettre en valeur leurs idées créatrices. Toutes n'ont pas eu la même portée, mais il faut reconnaître que certaines, sans amener toujours des perfectionnements immédiats, ont souvent servi de base à des réalisations industrielles.

Fernand Forest, père du moteur à explosions moderne, fut parmi les exposants des premières années. L'activité de ses successeurs s'exerce dans tous les domaines. Au hasard, nous signalerons cette année : un système d'échafaudage en tubes (Thomas) à raccords simplifiés; une brouette (Thomas Fils) dont la roue, située sous la caisse (et non en avant), est munie de trois bandages indépendants montés avec des ressorts de rappel, grâce auxquels l'engin franchit tous les obstacles sans perdre sa stabilité; un perforateur-verseur qui facilite l'usage des boîtes de lait condensé ou concentré sucré (Ventre); une table roulante qu'on peut plier quand elle n'est pas en service (Mondineu); un minuscule dispositif qui, fixé à l'intérieur des cadres, des portes ou des fenêtres évite tout bruit même lorsqu'on les ferme avec violence (Gau-mond); un stylo à bille qui présente à l'opposé de la pointe un tampon effaceur (Gourmelon). C'est la première fois, croyons-nous, qu'on propose un produit chimique agissant sur l'encre grasse des stylos à bille.

A côté de toutes ces inventions, on verra naturellement au Concours Lépine de nouvelles variantes de ces astucieux dispositifs qui ont fait sa notoriété et raffermi encore la légendaire réputation d'ingéniosité et d'adresse de l'artisan parisien.

Le Salon du Progrès. — Issu du Congrès du Progrès scientifique et technique, présidé par M. Louis de Broglie et qui, après un cycle de conférences de trois mois au Grand Amphithéâtre des Arts et Métiers, vise à devenir un Congrès permanent, le Salon du Progrès va se tenir entre les Invalides et l'Alma, du 6 au 23 juin.

Les ministères de l'Air, de la Marine et de la Défense nationale y auront une participation extrê-

mement brillante; les P. T. T. présenteront sous leurs auspices les travaux du Centre national d'Études des Télécommunications et, d'une façon générale, ceux des constructeurs de télécommunications et de câbles; l'U. C. L. A. F. de Romainville, seule firme d'Europe à préparer industriellement la cortisone, révélera dans différentes vitrines la composition de certains de leurs produits de synthèse; Hispano-Suiza démontrera son procédé de polissage électrolytique; la CIPERM, sa nouvelle méthode de protection des métaux par électrolyse; Panhard présentera le prototype de son automitrailleuse. On y verra aussi le vitallium, un métal nouveau utilisé pour la prothèse dentaire et chirurgicale, aussi bien que dans l'industrie aéronautique. Le nombre des exposants sera assez limité, ce Salon, destiné à devenir annuel, visant à être très sélectif et à ne montrer que d'authentiques nouveautés immédiatement utilisables dans le domaine du progrès technique.

La carrière d'opticien. — On nous prie de signaler que l'École d'Optique appliquée, 5 (et non 4), boulevard Pasteur, à Paris, recrute par concours, pour les cadres moyens au niveau de la classe de troisième du lycée, pour les cadres supérieurs au niveau de la classe de seconde. C'est seulement pour le centre de formation professionnelle annexé, qui forme des ouvriers qualifiés, que le recrutement a lieu, comme il était dit dans notre numéro « Photo-Cinéma-Optique », « après le certificat d'études primaires ».

L'École Supérieure d'Optométrie prépare en trois ans au concours d'admission à l'École Supérieure de l'Institut d'optique, (pour le diplôme d'ingénieur opticien) les candidats qui ont satisfait à un examen d'entrée du niveau de la première partie du baccalauréat moderne. Les élèves reçoivent dans le même temps une formation qui leur permet de passer le certificat d'aptitude professionnelle et le brevet professionnel d'opticien-lunetier.

Enfin l'École Régionale d'Optique de Lille, créée dans le but d'offrir aux jeunes gens de la région du Nord un enseignement près de leur domicile, re-

crute ses élèves par concours parmi les bacheliers complets, jeunes gens et jeunes filles. Les études, qui durent trois ans (deux si le baccalauréat est celui de mathématiques), sont sanctionnées après examen par un diplôme d'État d'opticien-lunetier.

MÉTÉOROLOGIE

Cent ans de Météo. — La Société météorologique de France, qui groupe des personnalités relevant des organismes les plus variés (Institut, Faculté de médecine, compagnies aériennes, Agriculture, Électricité de France... et, bien entendu, Météorologie nationale), a commémoré son centenaire du 17 au 19 avril.

C'est à Émilien Renou, Sainte-Claire-Deville et Abbadie que revient le mérite d'avoir groupé, voici cent ans, un certain nombre de savants et d'amateurs des choses de l'atmosphère en une Société qui, nul service météorologique officiel n'existant alors, mit au point le premier appareillage d'observation (abri météorologique, pluviomètre, actinomètre), effectua les premières observations rationnelles et contribua à la création des observatoires de Montsouris et du parc Saint-Maur.

Le Verrier procéda à l'organisation méthodique de la météorologie et créa un service d'avertissement des tempêtes.

Teisserenc de Bort effectua les premiers sondages aérologiques par ballons et enregistreurs.

Ces réalisations mirent en lumière la nécessité d'un organisme officiel. Ce fut le Bureau central météorologique, créé en 1878. Il devint l'O. N. M. après la guerre de 1914, puis en 1945 la Météorologie nationale.

La Société météorologique n'en a pas moins continué sa carrière et son organe officiel « La Météorologie », a, depuis 1925, publié quelque 1 100 notes et articles.

RADIO

Le poste national des amateurs. — Les Pouvoirs publics, persuadés qu'on peut encore attendre beaucoup des opérateurs bénévoles, viennent d'accorder au Réseau des Émetteurs français un encouragement flatteur.

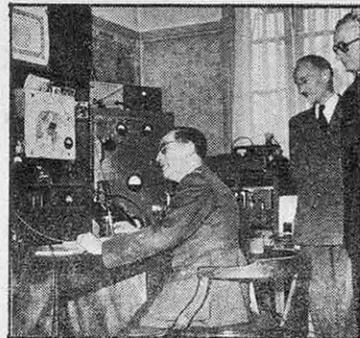
Le 24 avril, dans l'appartement

d'un amateur, M. Chabro (F 8 MY pour ses interlocuteurs radio), les représentants des ministres de l'Intérieur et des P. T. T., du directeur des Télécommunications et le général Guérin, commandant supérieur des Transmissions, inauguraient le poste central F 8 REF. L'événement est sans précédent et F 8 REF sera le seul poste français détenu par un groupement. Il ne pourra pas servir à la radio-diffusion, ne transmettra ni musique ni informations, mais il lui restera, avec la technique, un domaine bien assez vaste pour intéresser de nombreux auditeurs.

Grâce au bulletin de F 8 REF, les passionnés de la radio connaîtront les prévisions de propagation, les performances réalisées en ondes très courtes, les nouveautés techniques, l'activité des stations, la longueur d'onde des postes extraordinaires comme ceux des expéditions polaires ou des navires océanographiques, etc.

Il se peut aussi que F 8 REF centralise et diffuse des messages techniques permettant une mobilisation des amateurs en vue d'une propagation exceptionnelle des ondes métriques. Un amateur français a effectué sur 6 m une liaison avec l'Amérique et un autre a traversé la Méditerranée sur 2 m, alors que commercialement ces ondes sont réservées à des portées de quelques dizaines de kilomètres, en télévision, par exemple. Coordonnés, les travaux des amateurs amèneront peut-être des connaissances nouvelles.

En attendant, le poste F 8 REF émet chaque jeudi, à 12 h 30, sur 40 m pour la France et les pays limitrophes et, chaque vendredi, à 18 h 30, sur 20 m pour les colonies. Le courrier doit être adressé au Réseau des Émetteurs français, 72, rue Marceau, à Montreuil (Seine).



LES PROBLÈMES DU CINÉMA SCOLAIRE

Messieurs,

Je me permets de vous envoyer la présente dans l'espoir qu'il sera peut-être possible un jour, avec votre collaboration, d'obtenir une sélection de films scientifiques utilisables dans les établissements scolaires.

La presse spécialisée parle fréquemment des films présentés dans les expositions, les congrès... Or, on peut se demander dans quel but ces concours, festivals et autres sont organisés si les bandes primées et les autres ne peuvent être ensuite projetées devant les auditoires qui en ont le plus besoin, et qui seraient les plus aptes à en comprendre tout l'intérêt.

Vous n'ignorez pas comme moi que certains de ces documentaires sont projetés dans les salles publiques et généralement leur fin est saluée par des mouvements divers. Le grand public n'est pas fait pour les comprendre.

D'autre part, à quelques rares exceptions près, il n'existe pratiquement rien qui puisse être emprunté commodément.

Je pose le problème en étant parfaitement incapable d'y trouver une solution, mais je pense me faire l'interprète de tous mes collègues naturalistes à qui on a prôné les avantages du cinéma éducatif, qui désireraient s'en servir et qui, faute de films, s'en tiennent là.

Certainement, quelque chose peut être fait, mais il faudrait savoir sans doute à quelle porte frapper.

Dans l'espoir que ma lettre, que je vous autorise à publier, sera de quelque utilité, je vous prie de croire, messieurs...

Camille BERTIN,
Professeur au C. M. T.,
Reims.

R. — *Tous ceux de nos lecteurs que ce problème passionne savent les efforts énormes accomplis par un certain nombre d'organismes officiels, en tête desquels nous citerons l'Office du Cinéma éducateur de l'Académie de Paris, rue de La Sourdière — et ses répliques de province — les filmothèques des ministères de l'Agriculture et de la France d'outre-mer, etc.; mais le prix très élevé des copies des films ne permet pas à un moyen d'éducation hors pair l'essor qu'il devrait connaître et, à l'heure qu'il est, son développement semble conditionné par une amélioration des conditions de vie, donc par cet assainissement économique que tout le monde souhaite. Il n'en reste pas moins que, les choses étant ce qu'elles sont, une action conjuguée des pédagogues qui passent les films, visant à se documenter et s'aider, paraît souhaitable et rendrait des services.*

LE GRANIT NE GLISSE PAS

Messieurs,

Notre attention a été attirée par un article intitulé « Le dérapage sur route » dans lequel est indiqué que « certaines natures de pavés et, en particulier, certains granits, sont un danger continu pour l'automobi-

NOS LECTEURS nous écrivent...

liste », car ils rendent les routes glissantes.

Nous nous permettons de vous signaler qu'une telle information concernant le granit est inexacte du point de vue technique, étant donné que les pavés en granit sont justement réputés au contraire pour rendre les chaussées particulièrement antidérapantes. L'usage qui en est fait dans une ville comme Paris en est un témoignage.

Le procédé auquel votre article fait allusion nous est connu et a bien été expérimenté en Allemagne sur des chaussées en pavés glissantes, mais ces pavés étaient en roches autres que le granit.

Un certain nombre de roches telles que le mélaiphyre sont en effet bien connues pour fournir des pavés glissants, car elles sont à grains très fins contrairement au granit.

Nous serions heureux si vous vouliez bien rectifier.

Veillez agréer...

André LHESPIAOU,
Secrétaire général
du Syndicat national
des Producteurs de pavés
et bordures.

TUBE OU TUNNEL ?

Messieurs,

La lecture de l'article de M. Pierre Demart concernant la liaison Angleterre-Continent fait naître certaines remarques : est-il bien certain que les risques d'accidents en cours de construction soient tellement réduits ? On peut penser que les îlots artificiels seront difficilement protégés contre les coups de mer, en sorte que l'avantage de pouvoir attaquer le chantier en plusieurs points peut devenir une faiblesse de l'ouvrage.

De même qu'à l'égard des projets de ponts, ou de digues, il est probable que les Services maritimes montreraient à nouveau leur opposition contre l'érection d'écueils artificiels dans des parages très fréquentés.

Enfin l'objection principale porte sur l'exiguïté de la section du tube envisagé. Il ne suffit pas de réduire le prix de revient d'une voie quelconque. Il faut encore que l'exploitation en soit rentable. Or, s'il est évident que c'est l'énormité des investissements nécessaires qui s'oppose actuellement au forage du souterrain, il semble que l'opération serait pourtant rentable. En effet, le tunnel, en ouvrant une liaison directe et à grand trafic entre les réseaux ferrés insulaires et continentaux, serait assuré d'avoir la suprématie sur les voies maritimes et même aériennes. D'ailleurs, ce sont surtout les transports de marchandises qui assurent les meilleures recettes (sauf dans le cas des lignes aériennes) parce que leur

prix de revient est très inférieur et l'utilisation du matériel d'un rendement meilleur. Au moment où tous les réseaux ferrés s'efforcent d'assurer les transports de bout en bout, sans rupture de charge, on imagine mal la viabilité d'une relation qui conserverait une grande partie des inconvénients des transports maritimes, même pour les voyageurs.

Ou bien il faut considérer le tube de 3,50 m comme une réalisation expérimentale, comparable à la galerie pilote de 2,18 m prévue en prélude à l'exécution du souterrain.

A notre avis, tout projet autre que le tunnel ne pourra évincer celui-ci que s'il offre, avant tout, la connexion directe des réseaux ferrés existants de part et d'autre du détroit. Quoi qu'il en soit, si le but essentiel est de ramener à la Belgique le bénéfice de cette liaison, tant controversée, on ne peut que rendre hommage aux ingénieurs belges pour cet effort en faveur de leur pays.

G. FOURNET,
Sanatorium E. Clémentel,
Enval (Puy-de-Dôme).

LE POLISSAGE D'UN MIROIR DE TÉLESCOPE NE PREND PAS 1 600 HEURES

Messieurs,

Dans votre « Vie de la Science » d'avril, je lis sous le titre « Astronomie » qu'un étudiant américain a taillé un miroir de télescope de 25 cm en 1 600 h de polissage. Le temps m'a paru énorme et je me demande s'il n'y a pas eu erreur.

En effet, membre moi-même de la Société astronomique de France, j'ai taillé quatre miroirs de diverses dimensions et focales.

Ou voici le temps que j'ai mis pour la taille de mon deuxième miroir dont les caractéristiques principales sont les suivantes : diamètre, 200 mm ; longueur focale, 1,647 m ; surface parabolique définie au 1/25 d'onde. Dégrossissage au carborundum, 34 h ; doucissage, 42 h ; polissage au rouge, 10 h, y compris la parabolisation.

Dans ces temps sont compris ceux consacrés à la préparation des émiris que j'ai minutés et lavés moi-même pour éviter les rayures, ainsi que le temps perdu en tâtonnements en raison de mon manque d'expérience d'alors.

Le total s'élève à 86 h pour un miroir donnant des images d'une netteté remarquable.

J'ajoute que, pour un amateur ayant un peu plus d'expérience, ces temps peuvent être considérablement réduits. C'est pourquoi les 1 600 h annoncées par l'étudiant américain me paraissent invraisemblables et propres à rebuter ceux qui seraient tentés par ce travail. Il serait au contraire souhaitable qu'on sache qu'il s'agit là d'une entreprise à la portée de quiconque est doué d'un peu de persévérance et peut apporter à son travail du soin et de la méthode. Les résultats le récompenseront largement de son effort.

Antoine LOMBARDE,
36, rue des Troïnes, Toulouse.

Le chiffre qui nous a été communiqué était bien 1 600 heures.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 6

RECHERCHE ET EXPÉRIMENTATION EN AGRICULTURE, par F. Bœuf et A. Vessereau

Tome I : Objectifs de la recherche agronomique, méthodes d'expérimentation. Amélioration des plantes cultivées. Méthodes d'étude du milieu agricole. 490 p. 16,5 x 26,5, 53 fig. 2 800 »

Tome II : Méthodes statistiques en biologie et en Agronomie. Interprétation théorique des données observées. Applications, comparaison des méthodes. Interprétation et calcul des interactions. Application aux essais répétés dans l'espace et le temps. Expériences complexes. 380 p. 16,5 x 24,5, 37 fig. 2 800 »

LES FEUILLUS, par L. Paradé. Les genres et les espèces, étude par famille. Liste alphabétique des familles, sous-familles, genres, sous-genres et espèces étudiés ou mentionnés. 383 p. 15,5 x 21,5, nombr. fig. 1952. 1 500 »

POUR 50 A 100 POUSSINS CONSTRUISEZ VOUS-MÊME ÉLEVEUR-PARC D'ÉLEVAGE, par E. de Christmas. Utilisation des ultra-violet et infra-rouges. 24 p. 21 x 27, 52 fig., 1952. 240 »

TRAITÉ DE BÉTON ARMÉ, par A. Guerrin. Tome I : Généralités. Propriétés générales. Mécanique expérimentale du béton armé. Le béton non armé. Le béton armé. 314 p. 16 x 25, 328 fig., nombr. tabl., 1952. 2 600 »

Tome II : Le calcul du béton armé. La pièce comprimée, tendue, en flexion simple, en flexion composée, en flexion déviée. L'influence de l'effort tranchant. La flexion en torsion. Calculs de poinçonnement. Appuis des poutres. Poutres-cloisons. Calcul des flèches, des dalles. Calculs hyperstatiques en béton armé. 300 p. 16 x 25, 230 fig., 1952. 2 750 »

CALCUL DES VOILES MINCES EN BÉTON ARMÉ, par L. Isenmann Pilarski. Lignes isostatiques. Voiles cylindriques. Théorie générale. Réactions de rives. Calcul pratique. Action du vent. Théorie des voûtes Zeiss-Dywidag. Surfaces quelconques. Surfaces de révolution. Paraboloïde hyperbolique. Conoïdes. Emploi des aciers à haute résistance. Les voiles minces dans l'architecture. 202 p. 16 x 25, 152 fig., 2^e édit., 1952. 1 650 »

ACIER, FER, FONTE, DANS LE BATIMENT, par F. Bodson. Considérations générales à l'usage des Architectes. Matières. Mise en œuvre. Essais. Protection. 121 p. 21 x 25,5, 234 fig., 1951. 1 200 »

ÉGOUTS PUBLICS. ÉPURATION, par Ch. Dubosch. Investigations et mesures en laboratoire. Épuration des eaux d'égout. Méthodes. Prétraitements et traitements partiels. Épuration biologique naturelle, artificielle. Eaux pluviales et eaux résiduaires industrielles. Traitements des boues. 368 p. 16 x 24, 132 fig. 1951. 2 900 »

LES CHARPENTES MÉTALLIQUES, par E. Gustin. Les matériaux mis en œuvre et les procédés d'assemblage. La charpente métallique dans le bâti-

ment. Calcul des charpentes. Les règlements en vigueur. 241 p. 16 x 24,5, 384 fig., 1952, relié. 2 350 »

ATOMES. SPECTRES. MATIÈRE, par Y. Cauchois. Propriétés et structure de la matière. Les particules. Spectres optiques d'atomes et quanta. Notions élémentaires de mécanique ondulatoire appliquées aux électrons atomiques. Les spectres de rayons X et la structure de la matière. 636 p. 14 x 19, 119. fig. 8 pl., 1952. 1 800 »

COURS D'EXPERTISE FONCIÈRE AGRICOLE ET FORESTIÈRE, par M. Vignerot. Méthodes générales d'estimation. Technique de l'estimation des divers biens ruraux. Expertise agricole. 122 p. 16,5 x 25, 1952. 720 »

VINGT ANS DE PROGRÈS CÉRAMIQUES, par G. Bieler. Matières premières. Produits poreux. Produits réfractaires. Produits non poreux. 218 p. 16 x 25, 39 fig., 24 tabl., 1952. 1 750 »

LIANTS HYDRAULIQUES, par H. Lafuma. Propriétés, choix et conditions d'emploi. Les constituants des liants hydrauliques : théorie de l'hydraulicité. Les divers types de liants hydrauliques. Propriétés des liants conditionnant les emplois. Choix des liants dans les applications. 128 p. 14 x 22, 19 fig., 2^e édit., 1952. 760 »

LES ABAQUES A POINTS ALIGNÉS, par R. Métier. Théorie élémentaire. Construction. Usages. Abaques de formes simples pour fonctions à trois variables. Abaques circulaires. Relations à plus de trois variables. Théorie générale des abaques à points alignés. Abaques cartésiens. Abaques polaires. Abaques à alignement à point fixe. 217 p. 16,5 x 25, nombr., fig., 1952. 1 960 »

COMPTABILITÉS SPÉCIALES, par F. Samson. Entreprises de Navigation, de Travaux de Construction, Compagnies d'assurances, Banques, Exploitations agricoles. 290 p. 16 x 25, 6 fig., 2^e édit., 1951. 1 080 »

DIX LEÇONS SUR LA PUBLICITÉ, par A. Marcellin. Qu'est-ce que la publicité ? La psychologie de la publicité. Les moyens. L'annonce. La presse et la publicité. L'affiche et l'affichage. L'imprimé publicitaire et la publicité directe. L'étalage. Le cinéma et le radio. La campagne de publicité. 268 p. 13 x 18, 1951. 690 »

INTRODUCTION A LA PHYSIQUE ATOMIQUE, par O. Oldenberg. Structure de la matière révélée par la Chimie. Gaz. Structure de l'électricité. Structure électronique des atomes. Structure nucléaire. Nature ondulatoire de la matière. 468 p. 16,5 x 24, nombr. fig., 1951, relié. 4 500 »

INITIATION A LA PALÉONTOLOGIE, par H. et G. Termier (Col. A. C. n° 273-274). Tome I : Généralités. L'Évolution. Invertébrés. 224 p. 11 x 16, 5, 22 pl., 1952. 260 »
Tome II : Invertébrés. Vertébrés. Paléobotanique. 216 p. 11 x 16,5, 27 pl., 1952. 260 »

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général et son complément, 3 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques, franco : 100 francs.

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.

Un ami que vous connaissez mal... LE STYLOGRAPHE

L'industrie met aujourd'hui entre nos mains une quantité d'objets usuels, en apparence simples.

Le public, et même les esprits curieux de technique, ignorent totalement que la conception et la fabrication de ces instruments familiers soulèvent des problèmes ardues et ont nécessité des années de recherches et de tâtonnements.

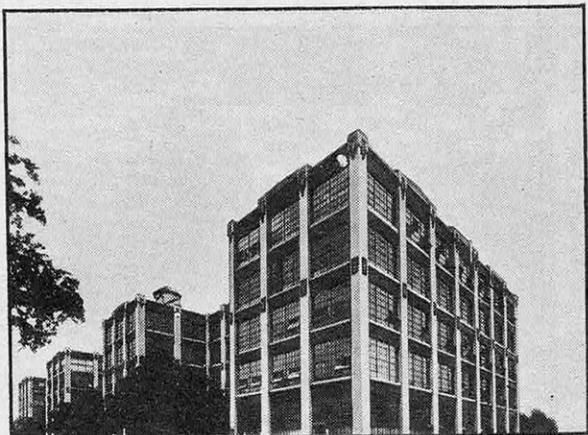
Tel est le cas du stylographe né au début du siècle, perfectionné d'année en année, si bien qu'un stylographe de 1952 est aussi différent de son ancêtre de 1910 que peut l'être une automobile actuelle d'une des premières « voitures à pétrole ».

Une preuve frappante de cette importante évolution est le nombre de brevets pris chaque année, dans tous les pays, et dont certains ne couvrent qu'un détail d'un organe de stylographe.

Le porte-plume à réservoir se compose essentiellement, comme son nom l'indique, d'une plume et d'un réservoir d'encre. L'ensemble est contenu dans une enveloppe dont la forme, le poids, la fermeture par un capuchon, doivent permettre l'écriture sans fatigue des doigts, et le transport sans risque de fuite.

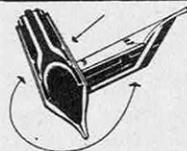
La fabrication de la plume en or seule ne requiert pas moins de vingt-trois opérations distinctes et des contrôles constants au microscope.

Le dispositif d'alimentation (ordinairement appelé conduit) met en jeu des phénomènes de tension superficielle et d'écoulement de fluide complexes. Les tolérances admises pour les organes vitaux d'un stylographe ou d'un porte-mines atteignent le centième de millimètre dans une usine comme celle d'EVERSHARP à Chicago.



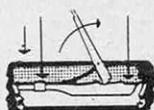
L'USINE D'EVERSHARP
A CHICAGO (ILLINOIS)

Autant de raisons de choisir **EVERSHARP**



DÉMARRAGE INSTANTANÉ

Le "MAGIC FEED" totalement différent du conduit des stylographes classiques, assure le démarrage instantané et contrôle l'alimentation de la plume qui ne peut ni secher, ni se noyer.



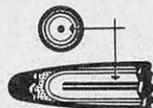
SÉCURITÉ DU REMPLISSAGE

"POSITIVE FLIP-FILL" La pompe à levier à répétition adoptée par EVERSHARP après élimination de tous les autres systèmes, ASSURE UN REMPLISSAGE PARFAIT. Elle ne comporte aucune pièce à dévisser, aucun bouchon, aucune partie amovible, susceptible de tomber, de se perdre ou de se casser.



ÉCRITURE DOUCE ET PERSONNELLE

"HAND WROUGHT POINTS" Façonnée, rectifiée et réglée à la main, la plume EVERSHARP est visible. Aucun capotage ne vient masquer son fonctionnement, ni brider son élasticité. Neuf formes de pointes permettent l'adaptation de la plume à la personnalité de chaque écriture.



REPLISSAGE INTÉGRAL

"BREATHER TUBE" Le tube respiratoire, par la suppression de tout espace mort, permet d'obtenir le maximum de capacité d'encre, sans accroissement des dimensions extérieures du porte-plume.

EVERSHARP LA PLUS GRANDE PRODUCTION DE STYLOS DU MONDE
43, B^D MALESHERBES - PARIS-8^e • NEW-YORK • LONDRES • PARIS

**UNE MACHINE A CALCULER
POUR LE PRIX D'UN STYLO ?**

Achetez une véritable machine à calculer, entièrement métallique, garantie trois ans. Prix : 3 700 francs.

Notice technique T1 (gratuite). AD-DIATOR, 114, rue Malbec, Bordeaux.

**LA MARQUETERIE
EN TABLEAUX**

à la portée de tous, sans savoir dessiner. Méthode très facile avec toutes fournitures nécessaires, vous fera faire en quelques heures votre premier joli paysage. Notice contre enveloppe timbrée à votre adresse, à DELEHAYE, 85, rue du Calvaire, YVETOT (S.-Inf.).

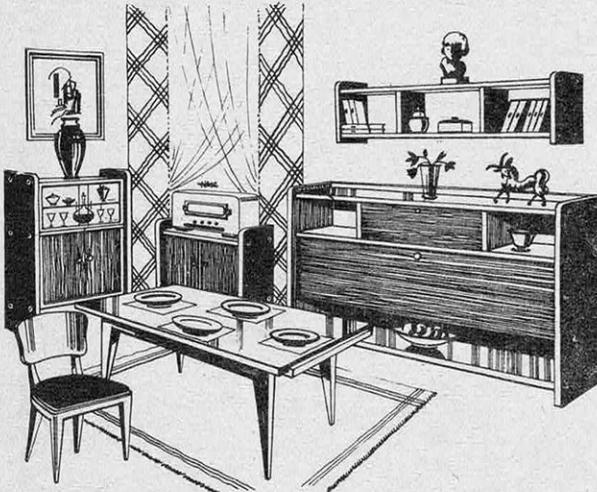
**POUVAIT-ELLE
ÊTRE MIEUX ASSISE ?**

La chaise dactylo est le complément indispensable de tout équipement mécanographique.

Allégeant le travail, supprimant la fatigue, elle permet les meilleurs rendements et assure un confort jusqu'à alors inconnu.

EMBELLISSEZ VOTRE INTÉRIEUR

grâce
aux éléments mobiliers PASCO



Toute une gamme de meubles de complément livrés :

— soit prêts à être montés ;

— soit finis (montés, vernis ou cirés), dans toute la gamme : peuplier, hêtre et chêne ou bois coloniaux adaptés à votre ameublement.

A l'occasion de la Foire de Paris nous vous présentons plus particulièrement cet ensemble de salle à manger que vous pouvez

monter vous-même pour un prix minime, ainsi que d'autres modèles. Documentation sur demande contre 60 fr. en timbres.

Exposition des **MEUBLES PASCO**, 11, rue de Reuilly, Paris (12^e). Métros Reuilly-Diderot ou Faidherbe-Chaligny. Tél. : DORian 44-07.



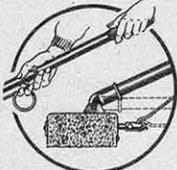
Entièrement articulée elle s'adapte très exactement au corps de l'utilisatrice. Son dossier réglable soutient les reins efficacement et supprime le point « des dactylos » bien connu des employeurs et des médecins.

Pour tous renseignements consultez : **FLAMBO**, 51 bis, av. de la République à Paris. Tél. OBE 35-39.

Notice gratuite n° 1001.
FOIRE DE PARIS
Hall 40. — Stand 4025.

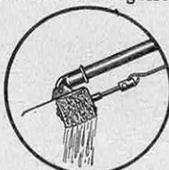
**UNE VÉRITABLE MAIN MÉCANIQUE
LE BALAI LAVEUR ES'OR**

Breveté S. G. D. G. - Médaille Or et Argent Concours LÉPINE.



LAVE

Equipé de Spontex standard, lave et brosse dans les angles, sous les meubles, carrelages, murs et vitres. **ARTICULE** de la verticale à l'horizontale.



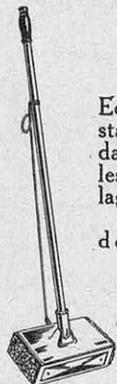
ESSORE

instantanément par la commande à distance, évitant de se baisser et de se salir. Maintient l'éponge décompressée, lui conservant toute sa capacité.



**DECAPE
CIRE
LUSTRE**

en adaptant facilement à la place de la Spontex : paille de fer, brosses à parquet, balai à franges, blocs cire, etc.



ES'OR est donc un appareil universel.

Sur le même principe, il existe la lavette **ES'ORETT** pour la vaisselle et les petits nettoyages, bains, etc. **ES'ORETT** : 250 fr., **ES'OR** existe en 3 dimensions (garantie deux ans) : 1 250 fr., 1 980 fr., 2 950 fr. Vente et démonstrations chez votre fournisseur habituel, Grands Magasins, B. H. V., Printemps, Samaritaine, Bon Marché, Louvre. — (Bruxelles) : Innovation. Documentation SV sur demande. **Ets ES'OR, 10, avenue de Corbera, Paris-12^e.**

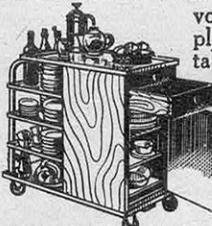
LA SERVANTE CHAUFFANTE A. F.

vous permet de ne plus quitter votre table pendant les repas, grâce à son étuve calorifugée (munie de 2 plaques chauffantes électriques de 125 Watts) et à ses tiroirs compartimentés pour le rangement parfait de plus de 120 pièces d'argenterie.

Long. : 0 m 92
Larg. : 0 m 47
Haut. : 0 m 85

Se fait en tous bois et laquée. Existe en 3 modèles : normale, figurée ci-dessus, fermée et à abat-tants.

Demandez documentation **A. FOURNIER & C^{ie}**
62, r. St-Sabin, PARIS-XI^e. Roq. 43-50.



**INGÉNIEURS,
DESSINATEURS
et ÉLÈVES**

des écoles profession-
nelles!!!

Eco-
nomisez
du temps
et de l'argent.

Achetez un
« HACHURATOR
NK ». Ce petit appa-
reil, simple, se transportant
facilement dans la poche, est
indispensable sur toute table à
dessin. Il réunit en un seul instru-
ment : 1° l'équerre à 45° ; 2° l'équerre
à 60° ; 3° le hachurateur, toujours prêt,
aucun réglage, toutes les dimensions
courantes de hachures utilisées dans
le dessin industriel ; 4° le rapporteur
d'angles (donnant la précision d'un
rapporteur de 200 mm de diamètre,
présentation nouvelle, gravures de pré-
cision positionnées par rapport aux
arêtes de tracé) ; 5° le dispositif de
pointage. Procédé nouveau, permettant
le pointage, le contrôle et la mesure
des longueurs au 1/10 de millimètre,
sur tracé quelconque.

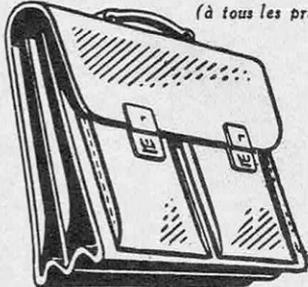
Le « HACHURATOR NK »

est le seul appareil connu à ce jour
permettant des mesures et des tracés de
précision et réunissant autant d'avanta-
ges, pour un aussi bas prix. LIVRAI-
SON IMMEDIATE. Notice SV. 62 de
l'appareil contre enveloppe timbrée.
Envoi franco en France contre 2410 fr.
en mandat-poste, aux Ets MENANT,
17, rue des Bourguignons, à BOIS-CO-
LOMBES (Seine). Tél. : CHA. 11-42.
Démonstration même adresse à deux
minutes de la gare, ou autobus 178.

Également en vente dans les
maisons d'articles de dessin.

**Le plus grand spécialiste de
SERVIETTES EN CUIR**

(à tous les prix)



Pièces spéciales sur commande.

RIVOLI-VOYAGE, 4, boul. Sébas-
topol, PARIS. Il sera consenti 5 %
d'escompte à toutes personnes se
recommandant du Journal.

Catalogue gratuit sur demande.

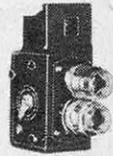
G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10°)

G. M. G. vous présente quelques modèles d'appareils de grande classe sélectionnés parmi les meilleures productions mondiales. Ceux-ci sont extraits de notre stock comportant des centaines de modèles variés, du box le plus simple au Contax le plus perfectionné. Nous ne pouvons les décrire tous, cette description nécessiterait l'impression d'un volume aussi important que *Science et Vie*.

FOCA UNIVERSEL.
24 × 36. Viseur-Télé-
mètre couplé. Déclen-
chement à blocage
évitant les doublés. Obturateur à
rideau. Armement automatique 1 sec.
à 1/1 000. Prises synchro-flash et
Electron. Avec objectif interch. couplé.
Oplar 2,8/50 traité..... 78 000 fr.
Oplarex 1,9/50 traité.... 87 000 —



RECTAFLEX 24 × 36,
Mise au point reflex
redressée par prisme
et miroir. Correcteur
optique de mise au point. Déclenche-
ment à blocage. Obturateur à rideau
1 sec. à 1/1 000. Prise synchroflash.
Avec objectif interchangeable.
Etar 2/50 traité..... 139 875 fr.
Avec Béta 3,5/50 traité. 119 970 —

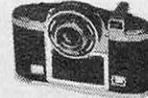


REX REFLEX B. 2 —
6 × 6, à deux objectifs
couplés, viseur sportif,
groupe optique inter-
changeable. Avancement
du film par manivelle.
Blocage. Obt. *Prontor* 1 s.
à 1/300. Pr. synchro-flash.

Retard. Avec groupe opt. interch.
Flor Berthiot 3,5/75 traité. 46 639 fr.

SUPER KINAX III.

Tri-formats 6 × 9,
6 × 6 et 4 × 6. Appa-
reil pliant. Viseur réflec-
teur Kolinax et à cadre.
Déclenchem. à blocage
évitant les doublés.
Obturateur 1 sec. à 1/350. Prise syn-
chro-flash. Retardement.
Obj. Bellor 3,5 traité... 29 000 fr.



CYCLOPE, format
6 × 9. Corps alliage
léger. Mise au point
permanente par
système de miroirs
sans soufflet. Obtur. *Prontor II*. Retar-
dement 1 sec. à 1/175.

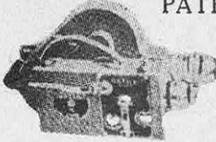
Obj. Saphir Boyer 4,5 traité. 18 000 fr.
Sac « Tout Prêt » 1 950 —

TELEROY. Bi-format

6 × 9 et 4 × 6. Dos ou-
vrant. Télémètre cou-
plé. Déclenchement à
blocage évitant les dou-
blés. Obt. 1 sec. à
1/300. Prise synchro-
flash. Retardement
Objectif Flor Berthiot 3,5 traité.
Prix..... 38 055 fr.



PATHE WEBO M.
Camera 9,5 ou
16 mm. Pour
bobines 30 m.
6 vit. 8 à 80 im./
sec. Marche AR.
Compteurs mé-
trique et images. Visée reflex continue.
Tourelle pour 3 obj. Viseur optique.
Objectif interchangeable Berthiot
1,9, en 16 mm. 130 515 fr.



L. D. 8. Camera. Pour
bobines standard 7,50m
double 8. Vitesses :
8, 16, 32, 64 im./sec.
Vue par vue. Marche
AR. Compteurs métri-
que et images. Tou-
relle pour 3 objectifs. Nouveau viseur
optique. continu. *Objectif interchan-
geable.*
Cinor Berthiot 1,9/12,5 tr. 71 100 fr.

GARANTIE. — Tout matériel livré par G. M. G. est soigneusement vérifié
avant la mise en vente et garanti un an. En cas de non-convenance, tout appareil
peut être échangé sans perte.

OCCASIONS. — G. M. G. reprend chaque année des centaines d'occasions
revendues après vérification et avec garantie. Listes franco.

ÉCRIVEZ-NOUS! Notre documentation est à votre disposition et vous
sera envoyée gratuitement sur demande. Ne perdez pas votre temps en re-
cherches fastidieuses. G. M. G. a en stock l'appareil adapté à vos désirs et... à
votre budget!

PROVINCE-COLONIES. — Livraison en un temps record franco de port et
d'assurance sur règlement préalable (mandats ou chèques ou virements au
compte chèque postal 4705-22, PARIS).

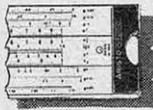
RENDEZ-NOUS VISITE. — Notre nouvelle grande salle de projection est
installée et de nombreux types de projecteurs muets et sonores, de lanternes
24 × 36 et 6 × 6, d'enregistreurs magnétiques y sont en démonstration.
Pour la France, taxe locale 1,75 % en plus. Prix spéciaux pour les colonies.

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

Deux exclusivités COFAB au service des TECHNICIENS
La nouvelle règle à calcul ARISTO STUDIO
Les célèbres compas en maillechort



Face trigo.



Face expo.

Règle universelle de 33 cm à double face, instrument idéal de l'homme de science, particulièrement bien adaptée aux calculs d'électrotechnique, de thermodynamique, de physique appliquée et de mathématiques.

Extra-plate, en ASTRALON, matière plastique indéformable, fraisée dans la masse, assemblée sans collage, graduée à la machine, la règle ARISTO est insensible à l'humidité à la chaleur solaire; résiste aux chocs.

Grâce à ses 21 échelles et ses graduations en pouces et centimètres, elle offre les avantages des systèmes DARMSTADT, ELECTRO et LOG-LOG réunis.

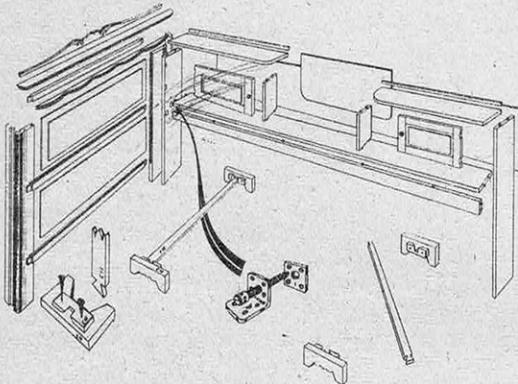
Prix Franco..... 5 975 fr.
Avec curseur loupe 6 975 —

En stock également toutes les règles à calcul spéciales à système RIETZ, ELECTRO, DARMSTADT, pour le bureau et la poche.

COFAB, ARTICLES DESSIN, 12, rue Coypel, PARIS (13^e).

FINISSEZ VOUS-MÊME LES MEUBLES

préfabriqués "CARENE" livrés en éléments



**VOUS RÉALISEREZ
50 % D'ÉCONOMIE**

**TRAVAIL SIMPLE
ET FACILE**

ni outillage spécial, ni tour de main.

QUALITÉ

Vous contrôlerez la qualité des bois au moment du montage.

Vente directe de l'usine.
Demandez notice et plans contre 3 timbres à 10 francs.

CARENE

COMBINÉE "LUREM"

250-350-410

à partir de 110 000 francs.

DÉGAUCHISSEUSE

D'ÉTABLI

250-350-410

à partir de 37 500 francs.

Foire de Paris. St. 1620.

Terrasse A. Mécanique.

Documentation contre 20 francs en timbres.

Breveté S. G. D. G.

Marque déposée.

S. I. F. M. O., constructeur, 39, rue de la Fontaine-au-Roi, Paris (11^e).

Téléphone : Oberkampf 38-69. Métro : Parmentier, République, Goncourt.

L'HIMALAYA A ÉTÉ PHOTOGRAPHIÉ PAR L'ULTRA-FEX



Prix avantageux avec leurs 3 points de supériorité :

- Tire-ligne à ouverture en ciseau.
- Pointes sèches à cheveu.
- Étui de pièces de rechange dans chaque pochette.

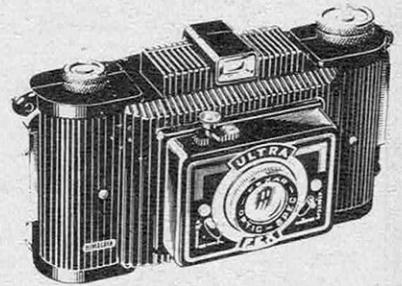


Pochette-type comprenant :
1 compas 16 cm. avec rallonge,
3 pièces de travail (pointe sèche, porte-mine, tire-ligne), balustré à 3 pièces de travail, 2 tire-lignes et accessoires : étui pièces rechange, punaises à centrer, manche de tirelignage, tournevis, étui de mines. Franco. 6 820 fr.

Pochettes de toutes compositions pour écolier, étudiant, ingénieur.

Les exclusivités COFAB sont en vente chez tous les Spécialistes de dessin et opticiens. Pour les Colonies, expédition contre paiement par chèque postal. C. C. Paris 782.32.

Documentation et catalogue franco.



La légèreté, la précision, la simplicité de manœuvre et la robustesse de l'ULTRA-FEX ont permis aux membres de l'Expédition française 1951 à l'Himalaya de réaliser avec cet appareil, d'excellents clichés.

C'est la consécration magistrale de la valeur de l'ULTRA-FEX, opérant dans des conditions atmosphériques particulièrement rigoureuses.

Rarement, avec ce même ULTRA-FEX, vous opérez dans des situations aussi exceptionnelles, et, à plus forte raison, vous obtiendrez aisément des clichés parfaits et de remarquables agrandissements.

ULTRA-FEX 6 x 9.

le plus simple des appareils précis est livré avec bon de garantie.

Il est en vente chez les négociants photographes, au prix de 2 199 francs.

Demandez notice gratuite n° 53 aux Ets FEX, 12, place Gailleton, LYON.

**ATTENTION
AUX IMITATIONS !**

Lorsqu'un produit a, par ses qualités, obtenu la faveur des usagers, il provoque généralement des imitations ou contrefaçons.

Mais la copie ne vaut jamais l'original.

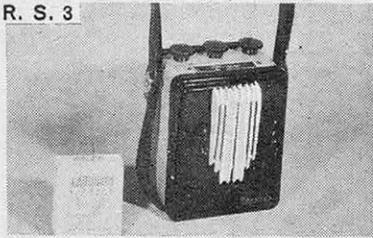
C'est le cas de l'appareil chimique breveté S. G. D. G. **INOXYD-ILFORD**, apprécié depuis 15 ans, qui supprime radicalement le sulfatage et l'oxydation des cosses d'accus et câbles électriques. Imité mais jamais égalé, il reste le seul vraiment efficace.

L'intérêt de l'usager (qui doit passer avant celui de revendeurs d'imitations ou de réparateurs peu scrupuleux) est donc d'exiger la marque **INOXYD-ILFORD**, vendue avec *garantie absolue*.

Avec **INOXYD-ILFORD** plus de sulfatage ni de corrosion, aucun entretien durée illimitée et rendement 100 % des accus. En vente chez tous les accessoires au prix de 180 francs ou, à défaut, envoi franco contre mandat de 200 francs aux Établissements **ARLE**, 14-16 rue de la Goutte-d'Or, à Paris (18^e).

AUTOMOBILISTES, CAMPEURS

R. S. 3

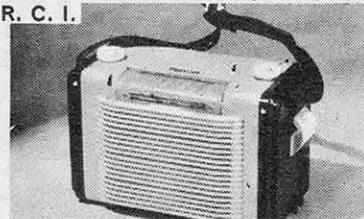


Le R. S. 3, véritable poste de poche, fonctionne sans antenne, sans prise de courant, grâce à une batterie de piles de poche. Superhétérodyne, 4 lampes, 3 gammes OC. P.O. GO.: 1 700 grammes. Prix..... 18 700 fr.

COLONIAUX

Spécialement conçus pour vous :

R. C. I.



le R. C. I. portatif. Fonctionne indifféremment sur piles ou sur courant secteur. Coffret métallique tropicalisé. 6 lampes, 4 gammes, dont 3 OC. Encombrement : 21 x 13 x 10 cm.

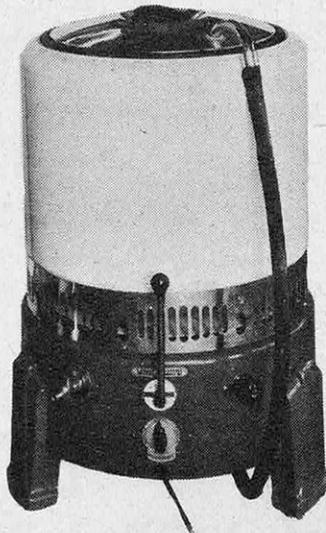


L'OLYMPIC 52. — Portatif. Coffret avec antenne télescopique et cadre.

Fonctionne indifféremment sur : Piles incorporées de très longue durée (écoute normale de 3 à 4 mois) ; Sur tous courants ; Peut être alimenté par batterie d'accus 6 ou 12 V, avec convertisseur. Super 7 lampes (étage H. F.). Tropicalisé. 4 gammes dont 3 bandes d'ondes courtes couvrant de 13 à 93 m. Puissance et sensibilité de réception exceptionnelles. Dim. : 17 x 25 x 30. Catalogue complet contre 50 francs.

S. A. PAPYRUS RADIO
25, b^a Voltaire, PARIS-11^e. Roq. 53-31.
et chez nos concessionnaires.

CONFORT — ÉCONOMIE — HYGIÈNE



La machine à laver CONORD résout d'une manière parfaite le problème du lavage du linge chez soi : elle fait bouillir, lave, rince et essore de 3 à 6 kilogrammes de linge sec.

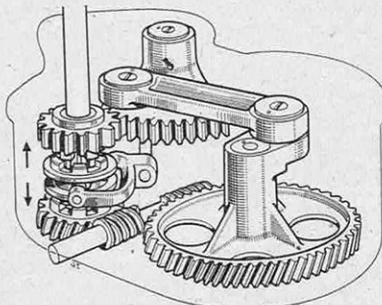
DESCRIPTION

Elle comprend : Une cuve inoxydable en très bel émail porcelaine, contenant un agitateur en aluminium, qui assure à l'eau un remous constant soulevant et brassant continuellement le linge ;

Un panier essoreur en aluminium équipé d'un dispositif mécanique perfectionné, assurant l'essorage par force centrifuge sans aucune trépidation ;

Un moteur électrique blindé, robuste, à vitesse constante, donnant une marche régulière et une stabilité parfaite de la machine. Ce moteur est placé dans le soubassement de l'appareil, à l'abri de la poussière, de l'eau, éliminant ainsi tout risque de court-circuit ;

Une pompe fonctionnant sur



Coupe du mouvement montrant le principe Conord des commandes, alternative (lavage, rinçage), rotative (essorage).

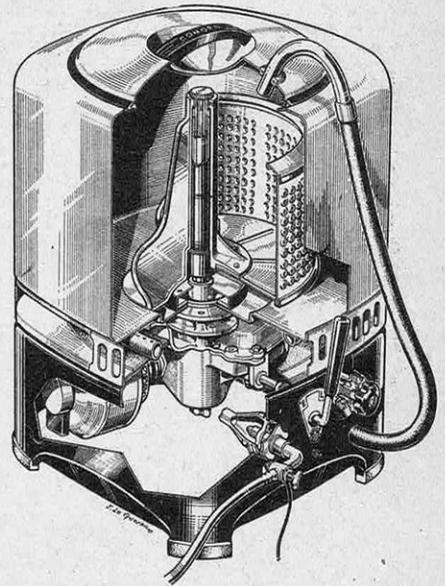
la partie mécanique de la machine et servant à évacuer les eaux usées, à la hauteur d'un évier ou d'un lavabo.

De plus, son montage sur pieds à roulettes caoutchoutées et ses deux poignées robustes la rendent facilement transportable d'une pièce à l'autre.

La machine à laver CONORD peut être livrée indifféremment avec chauffage gaz ville, gaz butane ou chauffage électrique.

EN RESUME, la machine CONORD est unique, sur le marché européen, par la qualité de sa mécanique et de la partie électrique, sa robustesse et sa présentation de haut luxe. C'est une machine qui enjolive un intérieur tout en étant utilitaire. C'est la MACHINE A LAVER qui a fait ses preuves, dont tous les utilisateurs sont enchantés et que chaque maîtresse de maison désirera posséder tôt ou tard.

Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser à notre magasin d'exposition : Société CONORD 55, boulevard Malesherbes, PARIS, ou à nos succursales :



LYON : 10-12, rue Alphonse-Fochier (place Bellecour) ;

BORDEAUX : 29, rue Lafaurie-de-Monbadon ;

TOULOUSE : 20, rue de Languedoc.

STRASBOURG : 4, rue Georges-Wodli ;

LILLE : 74, rue Esquermoise ;

TOURS : 23, rue Origet ;

MARSEILLE : 136, rue de Rome ;

ALGER : 12, rue Richelieu.

Catalogue gratuit sur demande.

L'EXTRÊME PERFECTION RADIO-MIXTE



pires sèches, secteur tous courants. "Martial", dim. 37x25x16. Pds 8 kg. 7 tubes, 6 gammes de réception, dont 4 O. C. (13,5 à 50 m).

P. O. et G. O., 5^e gamme O. C. de 50 à 100 m sur demande en remplacement de la gamme G. O. Faible consommation.

Piles longue durée incorporées. Antenne télescopique et prise d'antenne. Tropicalisation renforcée sur demande.

"MARTIAL", une fabrication de très haute qualité garantie par quinze années d'expérience et de spécialisation dans les récepteurs à piles. Plus de 30 modèles spéciaux portatifs d'intérieur sur piles, accus, mixtes, etc.

CERT, constructeur, 84, rue Saint-Lazare, Paris (9^e). TRI. 72-24.
C. C. P. Paris 2042-70.

TOUT CE QUI CONCERNE LA PHOTO ET LE CINÉMA



Vendu à crédit, à de très bas prix. Livraison rapide toute la France. Réponse par retour de toute demande de prix et renseignements.

PHOTO-GRILIC

65, bd Voltaire, PARIS.
Tél. : VOL. 07-35.

LE CAILLOU RADIO-ACTIF vaut UN MILLION !

Participez au grand concours de la croisade nationale de la RECHERCHE DE L'URANIUM EN FRANCE TOUTES LES CHANCES DE SUCCES

vous sont acquises si vous CONSTRUISEZ UN DETECTEUR avec le TUBE COMPTEUR DE « GEIGER » « OLIVER »

Documentation contre 2 timbres.

Etab. S. OLIVERES

5, avenue de la République, PARIS (XI^e). Tél. OBE. 44-35
Métro : République.

SACHEZ DANSER...

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n° 13 contre env. et 2 timbres.

École S. V. VRANY, 55, rue de l'Aigle, LA GARENNE (Seine).



PRÉCIVAL Le Spécialiste du flash

Avis aux amateurs :

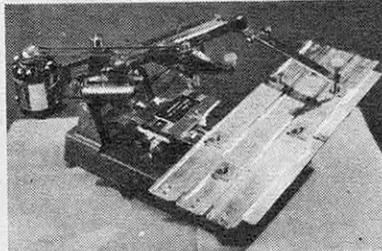
Notre modèle « C » à condensateur incorporé a été adopté par des nombreux professionnels et par des explorateurs qui exigent toute sécurité de marche de leur matériel.

Notre modèle « C » fonctionne pendant plus d'un an, sans changement de pile, avec un rendement technique amélioré.

Notre modèle « C » ne vaut que 6 498 francs plus T. L. En vente chez tous bons détaillants.

Notice S 4 sur demande.
PRÉCIVAL, 119, rue de l'Ouest, PARIS (14^e).

UNE NOUVELLE MACHINE A GRAVER MET LA GRAVURE A LA PORTÉE DE TOUS



Cette petite machine d'origine américaine comporte de nombreux dispositifs pratiques :
— pantographe à rapport variable,
— centrage automatique de la gravure,
— régulateur de profondeur, etc., qui permettent à n'importe quelle personne inexpérimentée d'obtenir une gravure impeccable sur des objets de formes diverses.

Les utilisations sont nombreuses :
— DANS L'INDUSTRIE : gravure de plaquettes diverses, instruments, outils, boutons de machine, etc.
— EN BIJOUTERIE : pour graver des noms, initiales, monogrammes sur briquets, montres, couverts, poudriers, timbales, etc.

— POUR LA PUBLICITÉ : gravure sur plastiques, étiquettes d'étalage, marques, etc.
— Enfin : plaques de voiture, d'identité plaques de porte.

Renseignements et documentation :
Sté Gravograph, 2, rue du Colonel-Driant, Paris (1^{er}).



GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil AMÉRICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

FAITES VOUS-MÊME VOS SOUS-VERRES

CHAMONNIER 252 BP



Le décor fait la joie de « vivre chez soi ».

Les photos, hors-texte, gravures, mis sous verre, embellissent votre intérieur à peu de frais.

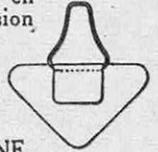
Grâce à SOUVENOP, bande de papier de luxe gommée et prépliée, vous ferez vous-même des sous-verres impeccables avec garantie d'une réussite totale. 25 nuances.

FIXO-NOP

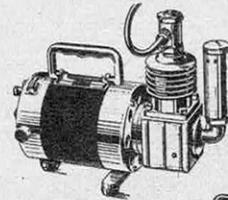
Attaches spéciales en papier KRAFT ou toile avec anneau en laiton pour la suspension des sous-verres.

En vente dans les bonnes papeteries et maisons de photos.

Exclusivité
CORECTOR-ADHÉSINE.

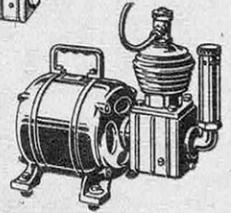


PEINDRE ET GONFLER AVEC LES COMPRESSEURS PISTOLUX

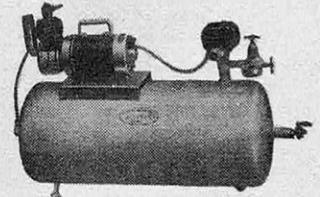


1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.

Type force
1/2 ch. Tri, bi
ou mono,
gonfle à 10 kg.



Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m³ sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an.

ETABLISSEMENTS PISTOLUX
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e).
Tél. : Bot. 40-66.

QUAND UN OUTIL A UN MANCHE EN BOIS...



Protégez vos mains des échardes...
et des ampoules en enroulant
"ADERTEX" autour de ce manche.

Ruban adhésif ADERTEX
(Marque déposée).
sur support "Cellophane"

Tous libraires, papetiers, droguistes et grands magasins.

LE SUCCÈS GRANDISSANT DES MACHINES "AHOR"

ne s'explique pas seulement parce qu'elles sont moins chères que les meilleures, meilleures que les plus chères ; et qu'elles jouissent d'une garantie illimitée, mais parce qu'elles répondent vraiment à un besoin causé par les dures circonstances de la vie moderne.



Scie circulaire : 5 900 fr. Toupie : 8 800 fr. Dégauchisseuses : 11 100 fr. en 150 m/m et 14 800 fr. en 230 m/m.

Avec 1 950 fr. d'accessoires supplémentaires, nos dégauchisseuses permettent de dresser, chanfreiner, scier, percer, mortaiser, meuler, etc.

Blocs de 3 machines à partir de : 44 150 fr., etc.

VOUS AUREZ BIENTOT LES VOTRES

Démonstration à nos bureaux tous les jours (sauf samedi) et à la Samaritaine (sauf lundi).

Pour 80 fr. franco (en timbres ou mandat), le célèbre livre : « LES MACHINES A BOIS D'ETABLIS » vous ouvrira des horizons insoupçonnés.

Tarif illustré, avec caractéristiques et performances contre 20 fr. en timbres.

MACHINES AHOR-SV, 25 bis, rue Emile-Duclaux, SURESNES (Seine).

Bus : 144 ou 157 du Pont de Neuilly (Bas-Rogers ou gare de Puteaux).

FOIRE DE LILLE, Mécanique, Hall F. Stands 5464 et 5466.

FOIRE DE PARIS • du 17 mai au 2 juin.

Quartier mécanique AIR LIBRE — Près de l'entrée du Hall 13.



Innovation en radio : COMBINÉ RADIO-PHONO avec alimentation MIXTE

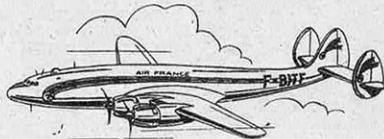
Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrisé ou non. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur, piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à CRÉDIT

Union Française : livraison rapide avec facilités de paiement. — Métropole : A PARTIR DE 1 000 fr. à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT. TÉLÉSON-RADIO — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

A LA SOURCE
DES INVENTIONS
56, boul. de Strasbourg, Paris (10°).

UN CONSTELLATION



dans une boîte.

Cette très belle maquette d'exposition préfabriquée avec ses quatre hélices en fonte d'aluminium finies et le plan, envergure 580 mm : 2 500 fr.

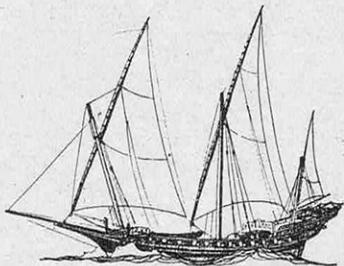
LES NOUVELLES BOITES DE CONSTRUCTION "NAVIG"

Vedette américaine "HARCO", pour moteur à explosion ou électrique. La boîte complète..... 2 075 fr.

Yacht "LE SPHINX" paquebot. Prix 3 160 fr.

Le "STRASBOURG" cuirassé. Prix 3 000 fr.

"THONIER DE CONCARNEAU". Prix 1 900 fr.



"CHEBEC" de 24 canons (1750-1886), du musée de la Marine, échelle 1/75^e, longueur 0,67 m, hauteur 0,49 m, belle maquette à la silhouette fine et élancée, grée, voiles latines. La boîte complète comprenant : la coque, ponts, superstructures, mâts, plans, notice et 4 phototypes 21 x 27. 2 540 fr.

Documentation générale.

500 photos, 84 pages, 125 francs.

EXPEDITIONS

Frais de port et d'emballages en plus.

OUVERT LE LUNDI

SOYEZ CHIK AVEC VOTRE VOITURE



N'utilisez pour l'entretenir et la lustrer que le produit CHIK, spécialement créé par **Saoutchik**, maître carrossier à Paris depuis 1906.

CHIK vous offre des avantages exclusifs : utilisé à l'état pur, il donne rapidement un brillant durable sans attaquer la peinture. Mélangé à l'eau de lavage, CHIK lustrera automatiquement votre voiture.

Demandez-le à votre garagiste ou accessoiriste.

Echantillon gratuit sur demande en joignant 30 fr. en timbres pour frais d'envoi.

Saoutchik, Neuilly (Seine).



FACILEMENT

vous pourrez

TRANSFORMER

vos

POSTE DE RADIO

en

ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE

avec les

ENSEMBLES « OLIVER »

Catalogue et documentation contre 2 timbres.

Établissements S. OLIVERES
Créateur de l'industrie de l'enregistrement magnétique en France,
5, avenue de la République,
PARIS (XI^e). Tél. : OBE. 44-35.
Métro : République.

POUR VOTRE SANTÉ

Préparez vous-même, très facilement, et à peu de frais, un excellent dessert.

Faites chez vous avec YALACTA le véritable yaourt d'Orient, régulateur incomparable des fonctions digestives. Un

litre de lait donne 7 pots de yaourt.

Documentation S. A. S., 19, avenue Trudaine, Paris. TRU. 85-85.

GRANDIR

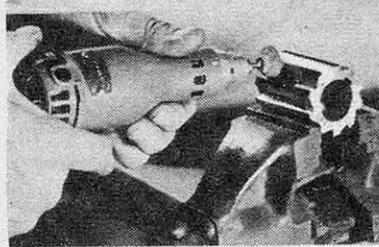
GRATUITEMENT

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.)



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.



Affûtage d'une fraise.

Longueur : 175 mm.
Poids de l'appareil : 520 g.
Vitesse approximative : 20 000 t/mn.
Consommation : 70 watts.
Antiparasité.
Documentation gratuite.

HOUNSFIELD, 8, rue de Lancry,
PARIS (10^e). Tél. : Botz. 26-54.
SOMADU, 70, rue de Calais,
CASABLANCA.
MACBEL, place Louis-Morichar,
BRUXELLES.

MAINTENANT VOUS POUVEZ OUBLIER DE REMONTER

Votre montre...

La "Royal Time Automatique" ne se remonte jamais...

Les mouvements de votre poignet suffisent à assurer sa marche « perpétuelle ». Un dispositif de roulement à bille remplace le remontoir et sert de ressort moteur.



Au repos, une réserve de marche de 30 heures. Dispositif suisse « Choc Résist ». Etanche et incassable. Elle n'est guère plus chère qu'une montre ordinaire.

Livrée avec un certificat de garantie totale protégeant contre toute irrégularité de marche quelle qu'en soit la cause.

Royal Time Automatique :
Modèle chromé 9 700 fr.
— plaqué or 18 car. 11 500 —
Même modèle avec datomètre :
Chromé 11 500 fr.
Plaqué or 13 450 —
France c. remb. Colonies 1/2 à la commande. S. P. payable à la commande.
ROYAL FRANCE SV,
35, rue Hermel, PARIS-18^e.

COMMERÇANTS



Faites vous-mêmes vos inscriptions sur vitres, étiquettes de prix, panneaux publicitaires, en vous amusant, avec les lettres

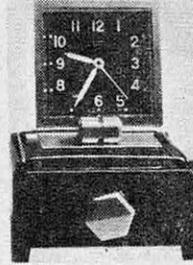
et chiffres en matière plastique PLASTOREX. Ces lettres, étant de couleurs vives et attrayantes, attirent l'attention de la clientèle et font vendre. Elles se placent par simple pression des doigts sur toute surface lisse, s'enlèvent à volonté et resservent indéfiniment.

Demandez la notice SV, et échantillons gratuits à PLASTOREX, 65, rue du Faubourg-Montmartre, Paris. Téléphone : TRUdaine 14-71.

ORIGINAL NOUVEAU ARTISTIQUE

Pour vos caudeaux, 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 allu-



Pendulette-réveil, 4 rubis.

meur portant une mèche, un peu d'essence, un simple contact... la flamme apparaît. Assortiment complet. Choix infini. Demandez notre catalogue.

R. M. LANGLAIS,

Nouvelle adresse :
1, rue de Staël, PARIS-XV^e.

60.000 A 70.000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État.

Demandez la brochure gratuite n° 14 "Comptabilité, clé du succès". Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez le diplôme officiel d'État d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444 "La Carrière d'Expert-Comptable" ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION
PARIS, 4, rue des Petits-Champs
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pasca

LE DOIGT SUR LA PANNE AVEC LE CONTROLEC !



Avant votre voyage il contrôle le bon état du moteur ! Au moindre incident de route : Carburation ? Allumage ? il vous renseigne ! Ses 14 contrôles localisent la panne d'allumage, même sur le moteur arrêté : Vis, condensateur, bobine, fils, bougies, consommation, etc... *Hautes références !* Av. notice illustrée. 1790 fr. fco, 1850 fr. c/rembt (+ Avion). *Brevets Controlec* 39, r. Arbalète, Paris. C. C. P. 7482-06.

CONFIEZ VOTRE DÉMÉNAGEMENT A BAILLY
10, place Saint-Sulpice, Paris (6^e).
Tél. DAN. 71-50.

Une des plus importantes et plus anciennes entreprises de déménagements de France.

Profitez de ses occasions de retour automobile.

Confiez-lui vos déménagements pour l'Afrique du Nord. Succursale : PORT-LYAUTEY, 21, rue du Sebou. **DEMÉNAGEMENTS INTERNATIONAUX IMMENSES GARDE-MEUBLES**

L'APPAREIL « REFLEX »
vous permet de **TOUT DESSINER, AGRANDIR, RÉDUIRE** exactement et rapidement.
Notée gratuite.
C.-A. FUCHS
Constructeur
THANN (Haut-Rhin)



NE VOUS INSCRIVEZ PAS A DES COURS PAR CORRESPONDANCE...

... Sans avoir comparé les prix et les programmes que l'on vous offre avec ceux d'une grande école spécialisée dans l'enseignement technique par correspondance : **L'INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**

8, rue d'Uzès, PARIS (2^e)

vous enverra gratuitement ses brochures détaillées dans ses différentes sections :

Dessin industriel, Radio-électricité, Automobile, Aviation...

Vous ne devez pas souscrire n'importe où et à n'importe quel prix à des études dont dépendra peut-être votre avenir. Il est indispensable de préparer les C. A. P. et diplômes officiels, de connaître les programmes exacts... d'être renseigné, conseillé, encouragé, guidé, diplômé. Vous ne vous inscriguez plus sans demander les brochures gratuites à l'I. P. P.

8, rue d'Uzès, PARIS (2^e).
Téléphone : CENTral 47-87.

UNE ORTHOGRAPHE PARFAITE

vous est indispensable pour poser votre candidature à un emploi, pour réussir à un examen, pour avancer dans votre carrière, pour ne pas faire sourire ironiquement vos correspondants. Vous aurez vite une orthographe irréprochable si vous suivez chez vous, à vos moments de loisir, discrètement si vous le désirez, le

Cours d'orthographe

par correspondance de

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Une méthode attrayante, adaptée au niveau de vos connaissances, appliquée par les professeurs les plus expérimentés et les plus dévoués vous fera réaliser en peu de temps de surprenants progrès. Bientôt vous connaîtrez la joie d'écrire une lettre sans fautes et de cette supériorité vous retirerez des avantages matériels inappréciables.

Peut-être souhaitez-vous en outre

REDIGER FACILEMENT

et avec élégance ?

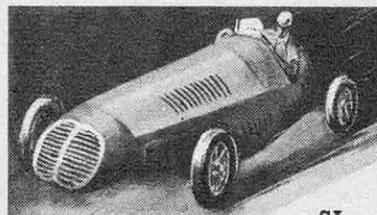
Le cours de rédaction par correspondance de

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

vous découvrira tous les secrets du style et vous ouvrira de nouveaux horizons, plus prometteurs encore : que ne peut espérer celui ou celle qui est capable de rédiger brillamment une dissertation, une lettre, un rapport, une circulaire ? Le Cours d'Orthographe et le Cours de Rédaction peuvent être suivis ensemble ou séparément. Demandez l'envoi immédiat de nos brochures gratuites :

Broch. n° 8027 Orthographe.
Broch. n° 8040 Rédaction.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS
16, rue du Général-Malletterre,
PARIS (16^e).



SI L'AUTOMOBILE ET LE MOTEUR DIESEL vous intéressent, demandez à L'ÉCOLE CENTRALE DE MECANIQUE

Cours par correspondance, 8, avenue Léon-Heuzey, PARIS (16^e), sa notice, adressée gracieusement sans engagement de votre part. (Joindre 30 fr. pour frais.)

Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE MECANIQUE - ELECTRICITE**

COLONIAL T. S. F.



Ce récepteur unique en son genre est le poste le plus idéal pour la brousse et toutes régions isolées ; cet appareil en coffret dural,

laqué, inaltérable, est portatif et fonctionne indifféremment :

1° Sur son accu incorporé rechargeable ;

2° Sur accu voiture ;

3° Sur secteur alt. 110 V-220 V.

4 gammes d'ondes dont 3 O. C. descendantes jusqu'à 13 m. Dim. 245 x 330 x 145. Poids 8 kg. 700.

Ce poste, tout en supprimant l'emploi coûteux des piles, permet, par son dispositif, d'être utilisé aussi bien pour la campagne que pour la voiture ou l'appartement.

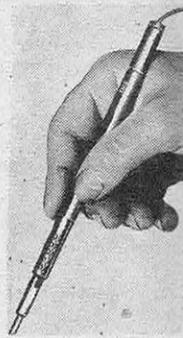
Demandez documentation, **SOCIÉTÉ RADIO-ELECTRIQUE "UNIVERS"**, 62, rue Saint-Lazare, Paris. Tél. : TRI. 38-88.

E.-K. COLE DE LONDRES

présente un fer à souder miniature.

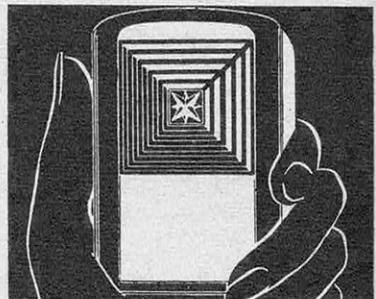
- Faible consommation : 10 W.
- 6, 12, 24 V.

Distribué par **SARIE**
32, avenue Pierre-I^{er}-de-Serbie, Paris.
Tél. : BAL. 69-80.



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.

ACOUSTIC

78, Champs-Élysées (8^e). Ély. 70-17. Agences dans les principales villes de France et de l'Union Française.

LE SUCCÈS N'ATTEND PAS... ... ALLEZ AU DEVANT!

Suivez dès demain les cours par correspondance du C. E. P. S. Préparation à tous examens et concours.

Demandez aujourd'hui même une documentation complète et détaillée sur la branche qui vous intéresse.

Elle vous sera adressée sans délai, gratuitement et sans aucun engagement de votre part.

Brochure n° 6010 : Français.

— n° 6011 : Mathématiques.

— n° 6012 : Dessin industriel.

— n° 6013 : Comptabilité.

— n° 6014 : Sténographie, dactylographie.

— n° 6015 : Secrétariat.

— n° 6026 : Cours de revision aux : B. E., B. E. P. C. et Baccalauréat 1^{re} et 2^e parties (toutes séries).

(Bien indiquer le numéro de la brochure.)

CENTRE D'ETUDES PROFESSIONNELLES SUPERIEURES
4, cité Magenta, PARIS-X^e.

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

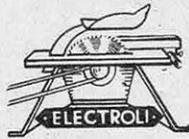
58, rue de Vitruve, PARIS. Mén. 33-67.

UNE SITUATION BRILLANTE A VOTRE PORTÉE



Dans cinq mois vous gagnerez de 28 à 40 000 fr. comme **COMPTABLE** ou **SECRÉTAIRE 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 offertes; Paris, Province, Colonies, jointe à chaque guide.



LES VÉRITABLES MACHINES D'ÉTABLI A TRAVAILLER LE BOIS

Jusqu'à 9 machines actionnées par un seul moteur de 0,75 CV. Avant d'acheter, demandez notre catalogue illustré contre 60 fr.

NOUS EXPOSONS à 18 FOIRES.
ELECTROLI STRASBOURG
46, rue du Faubourg-de-Saverne.

MAISON CANADIENNE

28, rue des Acacias, PARIS (XVII^e).
Tél. : ETOile 12-20.



CAMPEURS... Visitez notre rayon *Camping* avec tous ses modèles "BELLE ÉTOILE".
Catalogue sur demande.

LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T. P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.



L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE
B. T. P.

53, avenue de la Dame-Blanche, Fontenay-sous-Bois (Seine), forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours des Ponts et Chaussées.

Cours sur place et par correspondance.
Notice n° 33 gratuite sur demande.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

désire entrer en rapport avec inventeur branche auto ayant déposé ou non brevet en vue exploitation éventuelle.

HAVAS, n° 403/598,

rue Vivienne, 17, PARIS.

BRICOLEURS

Faites vous-mêmes jouets simples, jouets animés, meubles de bébé, meubles pour votre intérieur, grâce aux **PLANS PRATIQUES**, 43, rue des Grandes-Ecoles, ABBEVILLE (Somme). Doc. Plans, Matériel, Outillage contre 30 fr. en timbres.

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.

DEVENEZ UN AS DANS LE COMMERCE LA REPRÉSENTATION LES AFFAIRES

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, écrivez simplement à l'École Polytechnique de vente, Service C76, 24, rue Feydeau, Paris (2^e).

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode américaine de culture physique athlétique par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt : envié des hommes, admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148, illustrée de photos sensationnelles contre 30 frs en timbres à l'**American Institut**. Boîte post. 321.01. R. P. Paris. **DES MILLIERS DE TMOIGNAGES. DE LONGUES ANNEES DE SUCCES.**

la chronique GRENIER

**Nous sommes fiers de notre
NOUVEAU CATALOGUE
VOUS DEVEZ LE POSSÉDER**

*C'est un véritable guide,
fruit de
notre longue
EXPÉRIENCE*

SOMMAIRE

220 PAGES ET PLUS DE 400 PHOTOS

- Notions techniques avant de choisir.
- Les très petits formats.
- Le 24 × 36. La photo en relief et en couleurs.
- Le 6 × 6, formule moderne sur verre dépoli.
- Le réflex direct 24 × 36 et ses possibilités.
- L'usage des téléobjectifs.
- La reproduction.
- Micro et Macro-photo.
 - en 24 × 36.
 - en 6 × 6.
 - avec n'importe quel appareil.
- La projection fixe.
- Comment utiliser les filtres.
- Le développement.
- Le développement dans les pays chauds.
- Le tirage direct 24 × 36 et en tous formats.
- L'agrandissement.

Notre revue PETIT FORMAT

Le n° 16 est paru. Si vous n'êtes pas abonné, ne tardez pas à le faire. « Petit Format » ne vous coûtera rien, chaque numéro contient un bon de remboursement à valoir sur vos achats. Sommaire : Parlons finances, Tendances, Comment construire un agrandisseur, Les nouveautés du Salon, La critique est facile (4 pages photos sur beau papier, avec critique), etc. Abonnement : 5 numéros : 350 francs remboursables. Le numéro franco : 85 francs.

GRÉDIT

Nous accordons un crédit de 3, 6 ou 10 mois suivant l'importance de la commande. Pas de formalités ennuyeuses.

OCGASION

Nous avons plus de 600 appareils d'occasions de toutes catégories, de 1 000 à 150 000 fr. Nos occasions sont GARANTIES UN AN.

ÉCHANGE

Nous reprenons les appareils au meilleur cours : demandez-nous une estimation.

COULEUR-RELIEF-PROJECTION



Jusqu'à présent, l'examen des vues stéréoscopiques prises avec le Vérascope 40 était individuel et la qualité des images excellente. Mais vous serez enthousiasmé si vous assistez à une démonstration du nouveau projecteur combiné Richard. L'impression de relief est saisissante ; l'image semble sortir de l'écran et les couleurs du film Kodachrome sont si réelles que vous croyez transporté devant la nature même.

Voici comment fonctionne le dispositif Richard : les couples stéréoscopiques sont projetés par deux appareils jumelés. La sélection des images est obtenue par des filtres polarisants et les spectateurs sont munis d'une paire de lunettes équipées des mêmes filtres.

Les passe-vues de ces projecteurs sont prévus pour les châssis stéréoscopiques métal ou matière moulée de 2 ou 4 vues ou pour le film en bande. Les deux éléments peuvent être séparés et utilisés pour la projection simple des vues petit format montées sous cadre-cache 5 × 5.

Le Vérascope Richard 40 est connu et apprécié dans le monde entier. Cet appareil de grande classe donne des vues 24 × 30 mm sur film 35 mm (21 couples stéréo ou, à volonté, 42 vues simples) ; il possède un télémètre couplé avec les deux objectifs Berthiot 1 : 3,5 traités. Il est muni d'une prise de flash synchronisée.

VÉRASCOPE 40, complet avec sac « Toujours Prêt » : Fr. 98 975.
PROJECTEUR COMBINÉ, avec 2 lampes, passe-vues stéréo et 5 × 5, en valise : Fr. 114 250.

★ Pour recevoir notre CATALOGUE :

Ce passionnant ouvrage (220 pages et plus de 400 clichés) contenant la description des appareils et accessoires et aussi la façon de les utiliser, il vous suffit de remplir (ou recopier le bon ci-dessous et nous l'adresser avec 100 fr. en timbres (ou autre mode de paiement). Cette somme est REMBOURSABLE pour tout achat supérieur à 1 000 fr.

Nom :

Prénom :

Adresse :

Désire recevoir le CATALOGUE GRENIER 1952.

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi, PARIS — LIT. 56-45
Métro : Sèvres-Babylone - C. C. P. Paris 1526-49
Succursale : 90, Rue de Lévis, PARIS-XVII^e

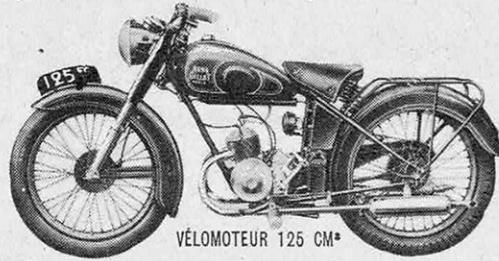
RENÉ GILLET

Vélocoteurs 125 cm³

ET

Motos 250 cm³

126 bis, av. Aristide-Briand, MONTRouGE (Seine)



VÉLOCOTEUR 125 CM³

LIVRAISON RAPIDE

1952

Gagner davantage, avoir un travail plus intéressant, être plus apprécié



L'échelle du succès est posée,
mais chacun doit la gravir lui-même !

● Cette Année
doit être l'Année de votre Réussite !

Secouez-vous, il n'est jamais trop tard pour poursuivre son instruction. De simples mécaniciens, électriciens, dessinateurs, maçons, etc., peuvent devenir des spécialistes capables et recherchés en se fiant aux cours I. T. S., en éveillant et en développant leurs aptitudes intellectuelles naturelles.

● Personne ne doit rester la victime du sort !

Vous étudiez les cours I. T. S. chez vous, sans avoir à interrompre votre activité professionnelle. Les cours I. T. S. ne nécessitent aucune préparation particulière, même celui qui n'a fréquenté que l'école primaire peut les suivre avec succès.

● Sortez de l'impasse due au manque de formation !

Demandez dès aujourd'hui, gratuitement et sans engagement, notre Brochure « Vers le Succès », en nous indiquant votre profession.

**INSTITUT TECHNIQUE SUISSE
SAINT-LOUIS V/16 (HAUT-RHIN)**

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :
Établissement TELEVA, 83, r. du Grand'Duc, BRUXELLES-ETTERBEEK

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

Portative

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

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

NOTICE A

LA MACHINE A GRAVER A
PANTOGRAPH

NOTICE B

LES MACHINES



Y.L.G.

Breveté SGDG

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

LE "STENCILOGRAPH"

Marque déposée

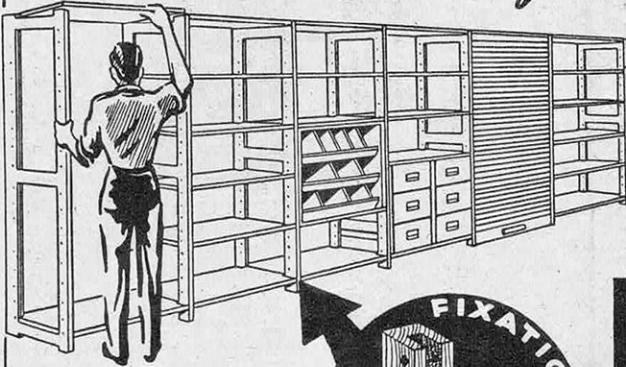
"Le Crayon qui grave les stencils"

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

EMPLOYEZ LE
STENCILOGRAPH

NOTICE C

Les rayonnages démontables



Lundia

BREVETÉE S. G. D. G.
MARQUE DÉPOSÉE

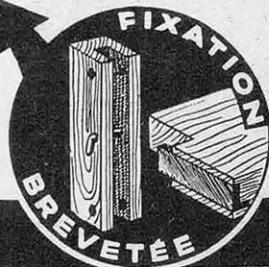
Demandez Documentation N° 43 au
Service Commerc., 138, Rue de la
Jarry - VINCENNES - DAU 44-87 -
2 lignes groupées

LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)
S. A. au Capital de 7.500.000 de Francs
5^e C^o: 138, Rue de la Jarry, VINCENNES -

Agence Paris
77-79, Av. Jean-Jaurès
LA COURNEUVE - FLA 05-24

BREVET SUÉDOIS
FABRICATION FRANÇAISE



STANDARDISÉS, AMOVIBLES, INTERCHANGEABLES

M. GAUBERTI

CET APPAREIL AUTOMATIQUE

*Cette remarquable
nouveauité
vous intéresse*

- fixe
- retire
- récupère

LES PUNAISES

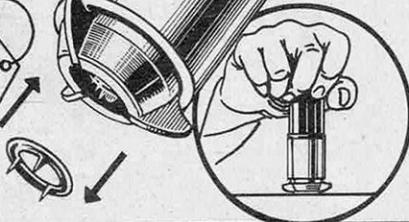
TECHNIQUES A 3 POINTES

" COLORFIX "

- Gain de temps
- Économie
- Agrément

(RECHARGÉ
DOUBLE
DE 40
PUNAISES)
COLORFIX
OU 100
PUNAISES
EN VRAC :
110 FR\$

L'APPAREIL
CHARGÉ : 0
1 850 fr.



Plus de punaises
perdus, gâchées.
Usage pratiquement
illimité.

NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO
contre ce bon rempli à
BAIGNOL & FARJON
42, rue d'Enghien, Paris

NOM.....
ADRESSE.....

*C'est une
production*

BAIGNOL & FARJON

MAISON
FONDÉE
EN 1850

PARTICIPEZ AU TOURNOI PHOTOGRAPHIQUE WAGRAM

doté de
600.000 frs
de Prix

QUATRE CATÉGORIES DONNENT LEURS CHANCES A TOUS (AU POSSESEUR D'UNE SIMPLE « BOITE », COMME A CELUI D'UN FOCA).

RÈGLEMENT ENVOYÉ AVEC LE CATALOGUE CHOISI.

ET, EN ACHETANT VOTRE APPAREIL PHOTO (OU CINÉ), BÉNÉFICIEZ DES FAMEUX

AVANTAGES

OFFERTS PAR
« PHOTO-WAGRAM » :

- Jusqu'à 3 ANS DE GARANTIE.
- CRÉDIT SANS MAJORATION DE PRIX.
- REMBOURSEMENT si non satisfaction.
- MATÉRIEL A L'ESSAI pendant 15 jours.
- CONSEILS TECHNIQUES GRATUITS.
- LIVRAISONS RAPIDES sous emballages soignés.



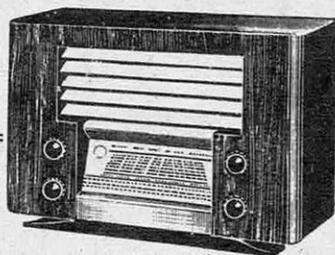
PHOTO WAGRAM

15 A, RUE DU COLONEL-MOLL, PARIS (XVII^e).

BON SV. 6-52 pour recevoir GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT l'une des brochures ci-après (rayer le titre ne vous intéressant pas) : « Comment choisir votre appareil photo », « Réalisez votre rêve : faites du Cinéma ». Pour recevoir les 2 brochures, joindre 50 fr. (remboursables au premier achat).

NOM (en majuscules).....

Adresse complète.....



LA PLUS REMARQUABLE RÉALISATION DE LA RADIO

2 Haut-Parleurs (grave et aigu) à combinaison variable assurant à votre gré et pour chaque concert les reliefs indispensables, c'est-à-dire la fidélité intégrale

Modèles 7, 10, 14 lampes garanties par les 35 années d'expérience du constructeur

F. Merlaud

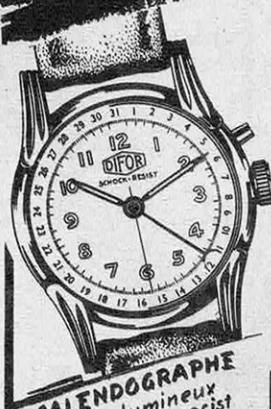
Directeur-Fondateur des Anciens Établissements
MERLAUD & POITRAT

10, place Adolphe-Max, PARIS (9^e)

Tél. : TRI. 80-07 — Métro : Place Clichy

Y. P.

220 modèles...



CALENDROGRAPHE
Étanche, lumineux
18 Rubis, Shock-resist
Trotteuse centrale
NOUVEAU POUSSOIR

...de qualité : montres, carillons, bijoux, 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)

la GUERRE est déclarée aux papiers gras.



Le printemps rend plus accueillant les champs, les rives de nos cours d'eau, tous les endroits propices au camping ou au pique-nique.

Mais hélas, en même temps, l'herbe verte et les jolis buissons seront souillés par les déchets et les papiers gras.

N'admettez pas cela ! Recommandez plutôt aux saccageurs d'employer comme vous le papier d'aluminium pur **PAN-ALU**, il ne graisse pas, il est solide, résistant.

Le **PAN-ALU** garde la fraîcheur et la saveur des aliments, les protège des odeurs avoisinantes.

PAN-ALU est en vente dans tous les Grands Magasins de Paris et chez tous les dépositaires de la **COCOTTE MINUTE**.

Le **PAN-ALU** papier d'aluminium en rouleau de 8 mètres est passé au laminoir pour vous servir.

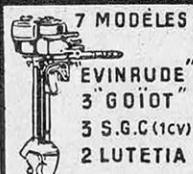
Demandez les 1.000 façons d'utiliser **PAN-ALU** à S.F.I., 21, rue de Clichy, Paris-9°

HARIAS

SALON NAUTIQUE ET DU CAMPING

29, Avenue de la Grande Armée, PARIS. Tél. Passy 86 40

MOTEUR HORS-BORD



7 MODÈLES

"EVINRUDE"
3 "GOÏOT"
3 S.G.C. (1CV)
2 LUTETIA

CANOEES CANADIENS



9 MODÈLES
DONT 1 PUISS
DE DERIVE

KAYAK "PIONIER"



LE VAINQUEUR DU
COLORADO

TOUT POUR LE CAMPING



SPÉCIALISTE

DU

MOTEUR HORS-BORD

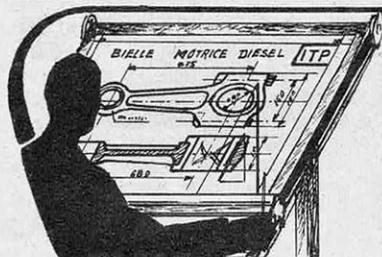
Tous usages de 1 à 50 cv.
5 mod. à débrayage m. arr.
ATELIER RÉPARATION

Organisation unique
CAMPING-NAUTISME
CANOËS ET KAYAKS
spécialement équipés
POUR LA CROISIÈRE

Tous accessoires

BATEAUX PNEUMATIQUES
YOUYOU PLIANT BARDIAUX
Dinghies hors-bord et à
voile, etc...

VÊTEMENTS SPÉCIALISÉS
PÊCHE SOUS-MARINE



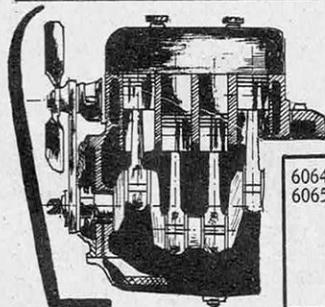
VOTRE RÉUSSITE

est fonction DE VOTRE VALEUR PROFESSIONNELLE

6061. **DESSIN INDUSTRIEL**
Tous les C. A. P. et B. P.
des Industries mécaniques.
De Dessinateur Calqueur
à Sous-Ingénieur Chef
d'Études.

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, l'ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE met à votre disposition son service d'Enseignement par correspondance.

Les connaissances techniques et professionnelles qui vous sont indispensables pour progresser rapidement vous seront enseignées par les professeurs les plus qualifiés. Demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre deux timbres pour frais.



6064. **AUTOMOBILE
DIESEL**
6065. Chef Électro-
Mécanicien à
Sous-Ingénieur.
Technicien Spé-
cialiste Diesel.

6062. **DESSINATEURS. N. C. F.**
Spécialités MT, VB, SES.

6063. **ÉLECTRICITÉ**
C. A. P. et Sous-Ingénieur.

6065. **MOTEUR DIESEL**
Technicien spécialisé.

6066. **CONSTRUCTIONS
MÉTALLIQUES**
Charpentes et Ponts.

6067. **CHAUFFAGE VENTILA-
TION**

Plomberie et Sanitaire.

6068. **MATHÉMATIQUES**
Du C. E. P. aux Math. sup.

6069. **FORMATION D'INGÉ-
NIEURS**

a. Mécanique générale. Construc-
tions métalliques. b. Auto-
mobile. c. Moteurs Diesel.
d. Électricité. e. Chauffage.
Ventilation.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE 69, r. de Chabrol, Bâtiment A
INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL PARIS (10^e)

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

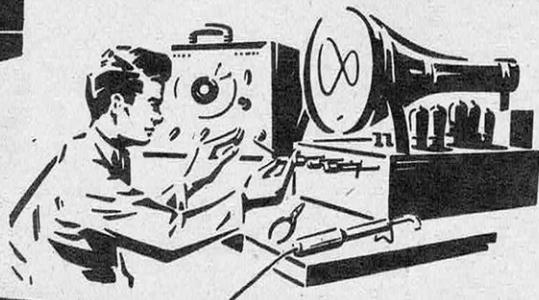
PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

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.26
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



PUBLICITÉ, R. P. E.

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

12 RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e, TEL. GEN. 78.87

pansement
pratique

TricoSteril

PANSEMENT COMPLET

élastique

POUR PETITES BLESSURES

Toutes pharmacies

V. 325-P-25200



LE POSTE de "L'AN 2000"

Le "GLOB' TESTER VII" UNIVERSEL, piles, secteur, accus
LÈS 5 CONTINENTS dans une valise-fonctionne partout - toujours
en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous
8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de
12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation,
trafic amateur +250 stations reçues sur cadre anti-p. incorporé et
antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.Fr.
accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm. Musicalité incom-
parable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

PERFORMANCES STUPEFIANTES

Gamme complète de 5 à
10 lampes.

2 autres modèles exclu-
sifs France-Colonies.

10 lampes, 10 gammes.

P. Pull. Band Spread.

8 bandes OC. Cerveau
électronique et

7 lampes, 10 gammes.

Radio, Radio-phonos et
poste mixte secteur-

batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

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

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec condi-
tions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre

60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR
MAISON de CONFIANCE

PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition

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



*La main d'œuvre est chère
économisez-la!*

EN
UTILISANT
LES MACHINES
A FLEXIBLE...

TRIPLEX

POUR TOUS TRAVAUX ET TOUTES INDUSTRIES
1 VITESSE APPROPRIÉE
A CHAQUE TRAVAIL

LA FRANÇAISE MÉTALLURGIE
122, BOULEVARD RICHARD LENOIR - PARIS (XI^e)



Afin de vous faire une

PROPOSITION APPROPRIÉE

Indiquez-nous :

- Profession — Travaux à effectuer :
- Sur quelles matières ?
- Avec quel diamètre d'outils ?
- Quel est votre courant ?
- Travail assidu ou intermittent ?
- Désirez-vous une machine à suspendre, ou à poser sur l'établi, ou roulant au sol ?

PHOTO-CINÉ MONTMARTRE

53, Boulevard Rochechouart
PARIS 9^e C. C. P. PARIS 865-47

PRINTEMPS 1952 PHOTO ET CINÉMA en couleurs naturelles

AVEC

KODACHROME CINÉ	LE FILM	KODACHROME ou GEVACOLOR PHOTO	LA BOBINE
8 ^m / ₁₆	(7 ^m 50) ... 1792 fr.	24 × 36 (35 p.)	1 513 fr.
9 ^m / ₁₆	(8 ^m 21) ... 1364	6 × 9 (8 p.)	1 138
16 ^m / ₁₆	(15 ^m 25) ... 2804	6 × 9 G.A. (8 p.)	1 138
16 ^m / ₃₅	(30 ^m 50) ... 4985		

ENVOI FRANCO

par 3 FILMS CINÉ ou 3 BOBINES PHOTO

Le développement sera assuré par nos soins
(Franco Retour)



CATALOGUE
GÉNÉRAL
SUR
DEMANDE



MÉCANICIENS AUTO

PROFESSIONNELS ET DÉBUTANTS

GAGNEZ D'AVANTAGE!

● Connaissiez à fond toute l'automobile d'aujourd'hui : caractéristiques techniques, mécanique et électricité de tous les types en circulation (français et étrangers, tourisme, P. L., Diesel, tracteurs, etc.), leur entretien, leurs plus récents procédés de réparation, enfin l'organisation du garage et de l'atelier.

● Ou perfectionnez-vous d'une manière efficace en ÉLECTRICITÉ AUTO pure.

● Vous le pouvez aisément, en peu de mois, chez vous, sans déranger vos occupations, par la Méthode Documentaire E. T. N. AUTO, qui, pas à pas, sous la conduite de Maîtres-Praticiens, grands professionnels « actifs » de nos premières marques, fera de vous, dans le Commerce, l'Artisanat, la Culture, l'Industrie, l'Armée, les Administrations, un Spécialiste hautement qualifié et « à la page ».

RÉSULTAT FORMELLEMENT GARANTI PAR ÉCRIT. — Chez vous, ESSAI GRATUIT D'UN MOIS

Documentation professionnelle régulièrement tenue à jour — Aide technique permanente aux élèves et anciens élèves — Diplômes appréciés — Carte d'identité professionnelle — Organisation de placement, etc.

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance.

20, rue de l'Espérance, PARIS (13^e) — Tél. : GOB. 78-74.

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon (ou recopiez-le). Joignez un timbre. Merci !

Messieurs,

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre dossier explicatif illustré W-6 pour Professionnel ou Débutant de la Mécanique Auto ou pour Électricien Auto (rayez les mentions ne convenant pas).

NOM, Prénom et adresse postale complète :





Vous qui voulez apprendre le dessin

Sachez que l'un des secrets du Dessinateur est la façon dont il **sait voir**. Ce secret, l'École Internationale vous offre les moyens les plus rapides, les moins onéreux et les plus passionnants aussi, pour que vous en deveniez maître dès les premières leçons, et ceci chez vous, sans rien changer à vos habitudes, en vous amusant. Pour cela, nous mettons à votre disposition :

UNE MÉTHODE
2 Moyens

AVEC PROFESSEUR

★ Enseignement progressif par correspondance d'après notre Méthode "VOIR - COMPARER TRADUIRE", ceci sous la haute et amicale direction d'un de nos professeurs, artiste connu, qui corrigera vos dessins, vous adressera, par de longues lettres, ses critiques et ses précieux conseils, et restera à chaque instant à votre disposition pour vous aider et vous spécialiser dans le métier artistique vous convenant le mieux.

SANS PROFESSEUR

★ 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. Cet ouvrage connaît un succès considérable et bien mérité, de l'avis de tous. C'est un magnifique volume de 300 pages, grand format 22x28, renfermant plus de 1.000 reproductions, et protégé par une belle et solide reliure avec titres dorés au fer.

RENSEIGNEZ-VOUS GRATUITEMENT

Réclamez-nous aujourd'hui même, **sans aucun engagement de votre part**, notre passionnant album en couleurs de documentation générale. Inscrivez très lisiblement vos nom et adresse et spécifiez le genre de cours vous intéressant plus particulièrement. Joignez à votre lettre 40 frs pour tous frais et adressez celle-ci à l'une des deux adresses ci-dessous.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Av. G^o Bretagne

Service de Doc. B. 62

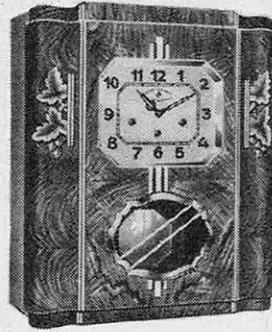
MONTE-CARLO



49 bis, Av. Hoche

Service de Doc. B. 62

PARIS 8^e



**Sans rien à payer
d'avance**

pour 3.000 fr.

à la réception et 7 versements mensuels de 3.000 francs ce splendide carillon Grand Luxe S. H. D. Évitant les intermédiaires, en provenance directe de nos usines, il vous donnera l'assurance d'une satisfaction réelle en vous offrant toutes les garanties.

En ronce de noyer, verni, clair ou foncé, comportant un mouvement de tout premier ordre, grâce à ses huit tringles, vous aurez à votre choix deux airs :

WESTMINSTER ou les CLOCHES DU JURA

En choisissant le carillon S. H. D. à prix égal, vous serez assuré d'une qualité supérieure. Notre carillon comporte une garantie absolue par bulletin individuel, numéroté, pour un parfait fonctionnement de dix ans.

Attention !

Des milliers de lecteurs de ce journal connaissent bien les fabrications S. H. D. de réputation mondiale; aussi, nous les avertissons que la production de cet article est encore limitée et leur est exclusivement réservée. N'oubliez donc pas, en passant votre commande, de découper cette annonce en indiquant la gare la plus proche de votre domicile. Ceux qui passeront leur commande dans les quinze jours suivant la parution de cette annonce et enverront leur mandat de 1 000 fr. bénéficieront de la gratuité de port, d'emballage et de frais d'assurances.

N'attendez pas ! Écrivez aujourd'hui même à :
S. H. D., 106, RUE LAFAYETTE - PARIS

329 G

OUTIL NOUVEAU
L'ÉLECTROPINCE
PRATIQUE - INDISPENSABLE !

MESURE INSTANTANÉMENT

- ★ TOUTES INTENSITÉS ALTERNATIVES jusqu'à 300 ampères
- ★ TOUTES TENSIONS INDUSTRIELLES jusqu'à 600 volts.

L'ÉLECTROPINCE est un instrument de travail idéal pour les électriciens, monteurs, installateurs, ingénieurs, chefs de travaux et d'entretien d'usines pour la mesure des lignes, moteurs, transformateurs, ainsi que pour la vérification des installations, le dépannage, etc...

★ Tous renseignements et documentation à la

C^e GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNECY FRANCE

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.

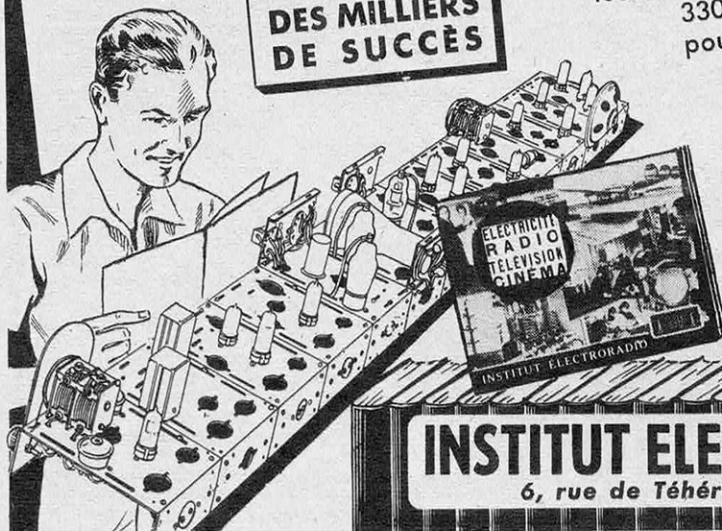
14 amplificateurs pick-up:

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)



Jeunes!

**un métier passionnant
et bien rétribué
est à votre portée**

"J'ai maintenant un métier passionnant et l'espoir de devenir moi-même un jour Patron" nous écrit l'un de nos Elèves, placé par nos soins.

Vous qui aimez la mécanique et l'électricité automobile faites comme lui. Sans quitter votre emploi actuel ou pendant vos loisirs vous pouvez, en quelques mois, apprendre un métier qui vous procurera rapidement de bons gains et assurera votre avenir par de nombreux débouchés dans des branches les plus diverses.

Une intéressante documentation vous sera envoyée

GRATUITEMENT si votre demande de renseignements est adressée aujourd'hui même aux :

"COURS TECHNIQUES AUTO"

Service: 12

Rue du Docteur CORDIER SAINT-QUENTIN (Aisne)



ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)
FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS !

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Ajustage, de Tour, de

Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Météré.

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-Ingénieur.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C. A. P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation aux Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens d'Aéronef et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air. Recrutement d'Élèves Pilotes et d'Élèves Radios.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T. S. F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^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.

C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

Le C. A. P. est le titre officiel qui sanctionne le travail de l'apprentissage, reconnaissant les aptitudes de l'intéressé pour la spécialité qu'il a choisie. Le Brevet professionnel permet d'accéder aux postes de Maîtrise et d'Agent technique.

PRÉPAREZ PAR CORRESPONDANCE LE C. A. P. ET LE B. P. DE VOTRE PROFESSION

Ajusteur - Tourneur - Modelleur - Chaudronnier - Fraiseur - Mécanicien - Électricien - Radioélectricien - Électricien et Réparateur d'automobile - Dessinateur en Mécanique, en Bâtiment, en Architecture - Menuisier et Serrurier en Bâtiment - Constructeur en Ciment armé - Métreur - Aide-Comptable et Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.

Voulez-vous apprendre
**LE MONTAGE
 CONSTRUCTION
 DÉPANNAGE**
 DE TOUS LES POSTES DE
T.S.F.?

**GUIDÉ PAR DES
 PROFESSEURS
 QUALIFIÉS...**

*Comme
 en Amérique!*

**POUR LA 1^{re} FOIS EN EUROPE
 l'École Professionnelle Supérieure**
 donne à ses élèves :

- 1^o **UN COURS**
 en 50 leçons, très facile à étudier.
- 2^o **UN RÉCEPTEUR** superhétéro-
 dyne ultra-moderne avec lampes
 et haut-parleur.
- 3^o **UNE VÉRITABLE**
 HÉTÉRODYNE MODULÉE.
- 4^o **UN APPAREIL DE MESURES.**
- 5^o **TOUT L'OUTILLAGE**
 NÉCESSAIRE.
- 6^o **50 QUESTIONNAIRES**
 auxquels vous répondez facilement afin
 d'obtenir le diplôme de MONTEUR-
 DÉPANNÉUR-RADIO-TECHNICIEN, déli-
 vré conformément à la loi.

PRÉPARATIONS RADIO :
 Monteur-Dépanneur,
 Chef-Monteur-Dépanneur,
 Sous-ingénieur et Ingénieur
 radio-électricien, Opéra-
 teur - 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 documenta-
 tion gratuite à la Première École de France par correspondance.

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

Une révolution dans la **RADIO EDUCATIVE**

*"Je l'ai
monté
moi-même!"*

PUBL. J. BONNANGE

DU PLUS PETIT RÉCEPTEUR...

d'une telle simplicité de montage que même un enfant peut le monter lui-même avec la plus grande facilité...

JUSQU'AU SUPER 10 LAMPES ULTRA-MODERNE

comportant les tout derniers perfectionnements : lampes Rimlock, étage H. F., sélectivité variable, 2 haut-parleurs, et pouvant même par la suite servir pour la construction d'un 36 lampes :

RADIO - PHONO - TÉLÉVISION - ENREGISTREUR

nous avons à votre disposition une gamme sensationnelle de récepteurs d'un rendement stupéfiant...

Tous ces montages, étudiés et mis au point par

GÉO - MOUSSERON

le vulgarisateur bien connu, sont d'une construction particulièrement facile, car chaque ensemble de pièces détachées est accompagné de schémas et plans en couleurs.

CETTE FORMULE UNIQUE AU MONDE

constitue une méthode d'enseignement pratique absolument inédite qui révolutionne la technique de la radio-électricité. Elle permet à tout amateur, même débutant, de réaliser des travaux passionnants et d'apprendre la RADIO, sans études fastidieuses, sans devoirs ennuyeux, et même d'être en mesure de se présenter au C. A. P. de radio-technicien avec toutes les chances de succès.

PRIX : A PARTIR DE 9.500 FRANCS (réduction de 10% pour matériel pris dans nos magasins).

Une importante documentation est adressée gratuitement sur simple demande.

INSTITUT RADIO-ELECTRIQUE

51, BOULEVARD MAGENTA - PARIS (X^e)