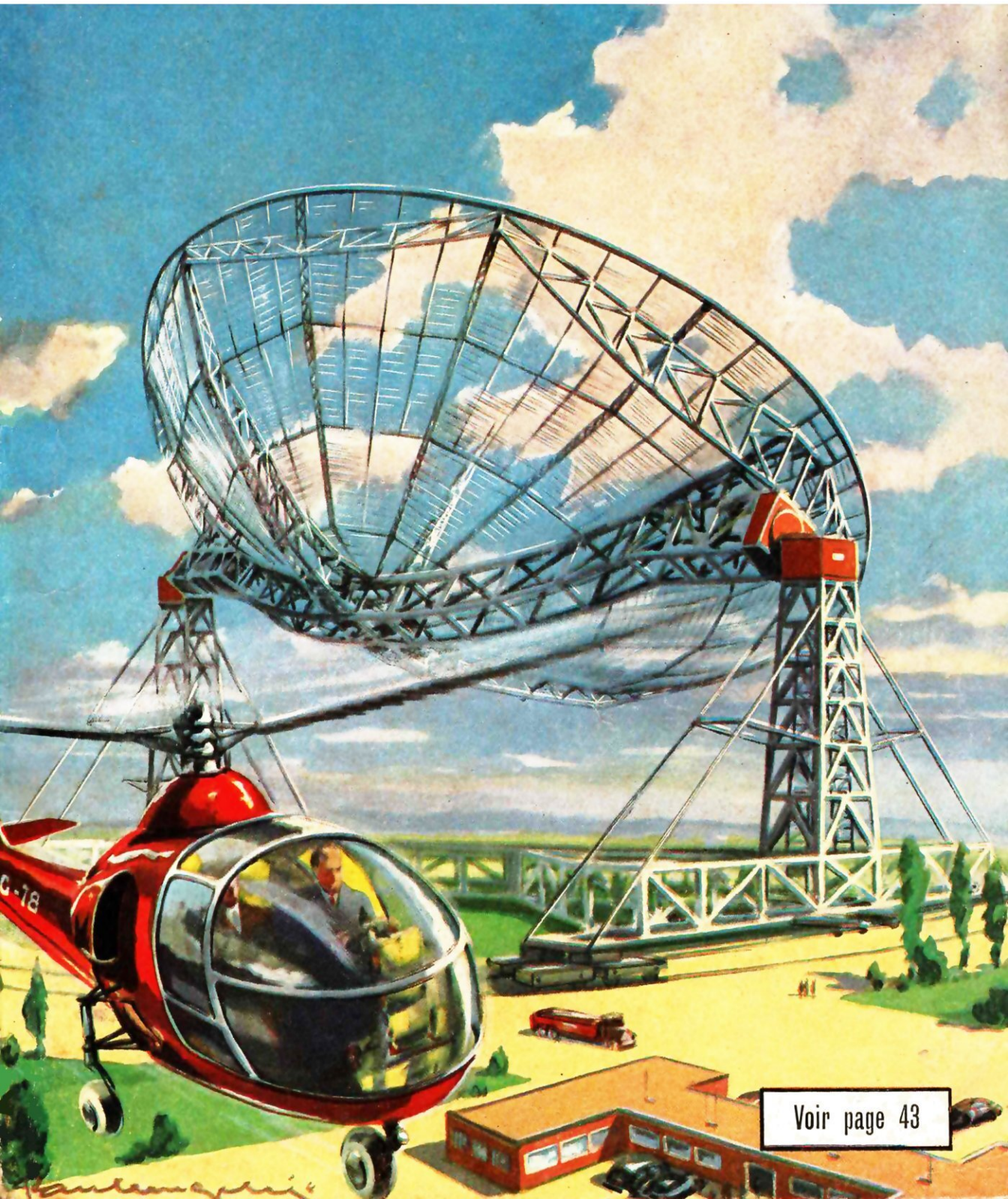


SCIENCE ET VIE

JUILLET 1952

N° 418

100 FRANCS



Voir page 43

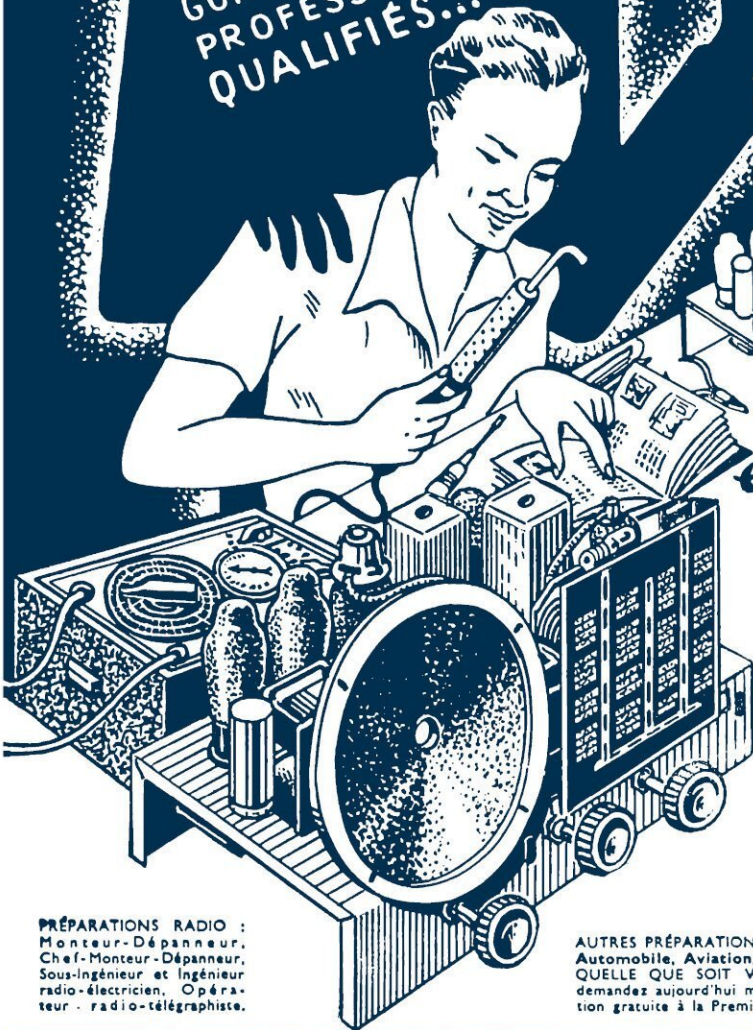
Voulez-vous apprendre

**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



Réalisée en caoutchouc spécial, à la fois souple et résistant, elle permet une fixation parfaite du pantalon, tout en laissant une extrême liberté de mouvement.

LA CEINTURE RUSTINES
SERRE SANS COMPRIMER
C'est une création



done une garantie de **QUALITÉ**

BON A DÉCOUPER

Pour obtenir une ceinture "Rustines" contre frs 125. », en timbres, chèque ou envoi contre remboursement, si votre détaillant ne tient pas cet article.

RUSTINES - 5 Rue CASTÉRÈS. CLICHY-Seine

Pourrai-je un jour RÉALISER

*les aspirations que je sens
s'agiter en moi ?*

Hommes jeunes ou d'âge mûr, que vous êtes nombreux à vous sentir capables de grandes choses !

Un ardent appel intérieur, l'anxieux désir d'avancer vous mettent, à votre insu, au bord des efforts consentis avec joie, à quelques pas des belles réalisations. Vous ignorez seulement comment matérialiser votre courage et vos desirs.

Resterez-vous toujours ainsi, spectateur inquiet de vos aspirations si tôt fanées ?

Quelle perte insensée ! Et quelle succession de petites faillites morales risque de jaloner votre vie !

Venez à PELMAN. Nous vous apprendrons non seulement à déceler les abondantes richesses de votre personnalité, mais nous vous montrerons comment les accroître et les exploiter.

Dans l'expectative aujourd'hui, vous serez enthousiaste demain, dès les premiers moments d'application quotidienne de la MÉTHODE PELMAN à votre profession et à votre vie. Bientôt, vous monterez aisément, aspirant à pleins poumons l'oxygène vivifiant qu'apportent l'épanouissement de la personnalité et les réalisations multipliées.

Même à vous, que la nature a particulièrement comblé, à vous qui êtes doué de discernement, d'imagination créatrice, d'esprit d'analyse et de synthèse, PELMAN vous apportera ce quelque chose qui vous manque pour devenir entièrement VOUS-MÊME : les terrains, les idées, l'expérience, et les opportunités sur quoi vous pourrez exercer vos enviabiles capacités.

Vous percevrez soudain qu'il y a devant vous des voies nombreuses et de vastes horizons que, seul, vous ne découvrirez point.

Demandez aujourd'hui même, sans engagement, la grande documentation VI 3, contre 30 francs en timbres pour frais d'envoi sous pli fermé.

INSTITUT PELMAN
176, Bd Haussmann - PARIS (8^e)

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

Je n'ai qu'un regret c'est de n'avoir pas connu plus tôt l'École Universelle

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

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

- Br. N° 51.761. **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 1^{er}) 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° 51.765. **Enseignement supérieur** : Licences (Droit, Lettres, Sciences) ; Professorats.
- Br. N° 51.773. **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° 51.769. **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° 51.778. **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Électricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux publics, Architecture, Métér, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels ; préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaître, dessinateur, sous-ingénieur.
- Br. N° 51.764. **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-comptable, Sténo-Dactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction : C. A. P., B. P., 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° 51.772. **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, École nationale d'Administration.
- Br. N° 51.768. **Tous les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre, examens de 1^{er}, de 2^e et de 3^e catégories, examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. N° 51.777. **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Calcul mental, Dessin, Écriture.**
- Br. N° 51.762. **Carrières de la Marine marchande** : Officier au long cours (Élève Officier, Capitaine) ; Lieutenant au cabotage ; Capitaine de la Marine marchande ; Patron au bornage ; Capitaine et Patron de pêche ; Officier Mécanicien de 1^{er} ou de 2^e classe ; Officier Mécanicien de 3^e classe ; Certificats internationaux de Radio de 1^{er} ou de 2^e classe (P. T. T.).
- Br. N° 51.770. **Carrières de la Marine de Guerre** : École Navale ; École des Élèves Officiers ; École des Élèves Ingénieurs mécaniciens ; École du Service de Santé ; Commissariat et Administration ; Écoles de Maistrance ; École d'Apprentis marins ; Écoles de Pupilles ; Écoles techniques de la Marine ; École d'application du Génie maritime.
- Br. N° 51.774. **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° 51.767. **Radio** : Brevets internationaux ; Construction, dépannage.
- Br. N° 51.776. **Langues vivantes** : Anglais, Espagnol, Allemand, Russe, Italien, Arabe. — Tourisme.
- Br. N° 51.779. **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Direction d'Orchestre ; Piano, Violon, Flûte, Clarinette, Accordéon, Instruments de Jazz ; Chant ; Professorats publics et privés.
- Br. N° 51.763. **Arts du Dessin** : Cours universel de Dessin, Dessin pratique, Anatomie artistique, Illustration, Figurines de mode, Composition décorative, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Professorats.
- Br. N° 51.771. **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, 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** : Moniteur et Professorat.
- Br. N° 51.775. **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° 51.766. **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. N° 51.780. **L'Art de la coiffure et des Soins de beauté** (Coiffeuse, Coiffeur, Masseur, Pédicure, Manucure).

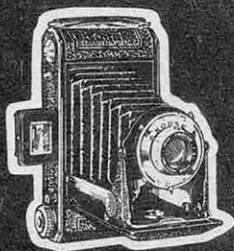
La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements ; n'hésitez pas à nous demander conseils gratuits et aide efficace pour toutes études et carrières.

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.).



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.
Credit
1.830 frs. par mois.

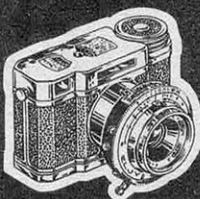
Comptant



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.
Credit
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.
Credit
1.397 frs. par mois

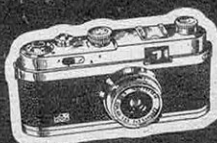


EMEL

Caméra 8 $\frac{1}{2}$ perfectionnée. Moteur à 5 vitesses. Tourelle pour 3 objectifs - marche arrière - tous perfectionnements - Avec un objectif CINOR BERTHIOT 1.9.

Comptant
65.440 frs.
Credit
7.130 frs. par mois

Credit



FOCA

Modèle standard 24x36 de précision équipé avec 3.5 grand angle. Obturateur à rideau de 1/25 au 1/500 de seconde, viseur optique.

Comptant
32.975 frs.
Credit
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



Chaque matin, au réveil

Purifiez votre organisme de tous les déchets causés par la bonne chère, la fatigue physique ou nerveuse, le surmenage et prenez un verre de VITTEL GRANDE SOURCE qui est le moyen le plus naturel, le plus simple de vous "revitaliser".

Pour les désordres du foie, buvez VITTEL SOURCE HEPAR, suivant l'avis de votre médecin.



VOLT

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.**

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).

**DES MILLIERS
DE SUCCÈS**



INSTITUT ELECTRO-RADIO

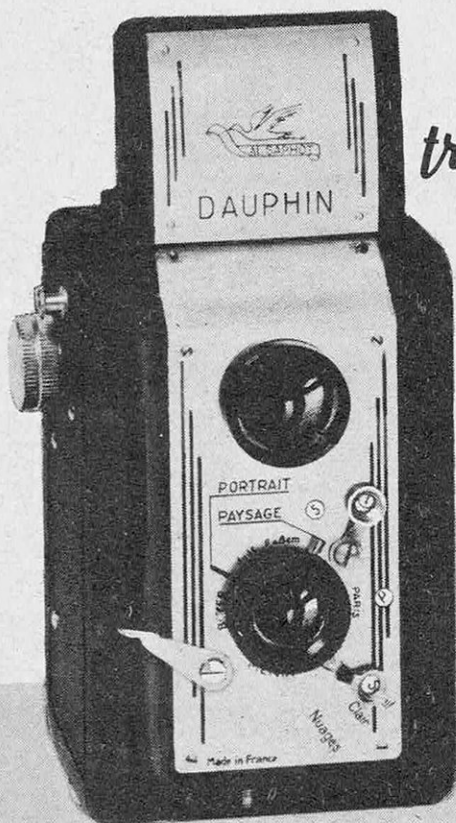
6, rue de Téhéran - PARIS (8^e)

INSTITUT
ELECTRO-
RADIO
ELECTRONIQUE

LE DAUPHIN

Le 6x6 du succès!

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



*Un prix
très abordable*



pub. R. JACQUET

CHEZ VOTRE FOURNISSEUR HABITUEL

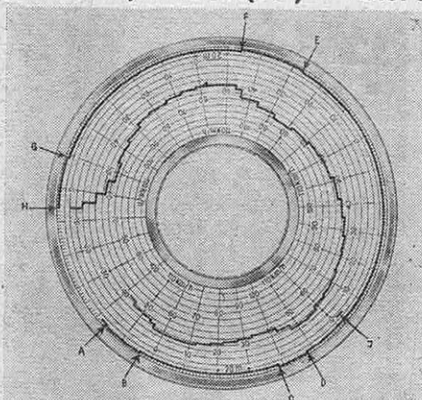
Pour éviter toute contestation
en cas d'ACCIDENT de vos
Autocars, Autobus, Trolleybus, Camions,
UNE SEULE SOLUTION :

Le TACHYGRAPHE à DISQUE R1038

qui enregistre toutes les circonstances
des 520 derniers mètres du parcours

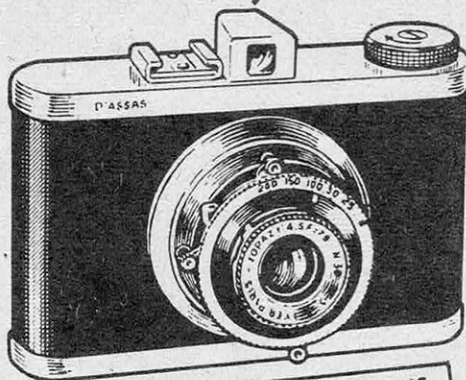
STÉ A ME TEL

10, rue Varet, PARIS (15^e) - VAU. 51-10



La courbe centrale indique les vitesses ; sur la courbe extérieure, AB, GH..., correspondent aux freinages ; en J, tiret notant un signal avertisseur.

Pour 1000 fr., il est à vous !



GARANTI 5 ANS

ce magnifique
appareil photographique, merveille de précision et de simplicité. Son format permet 12 vues 6 × 6 sur pellicule 6 × 9. Vitesse d'obturation allant jusqu'au 1/200^e de seconde d'où INSTANTANÉS REMARQUABLES.

1.000 Frs à la réception et 6 mensualités de 2.000 Frs
Sac cuir véritable "TOUT PRET" offert GRATUITEMENT à tout client passant commande, accompagnée de cette annonce, dans les 8 Jours. —
Hâtez-vous !!! Quantité limitée.

S. H. D. 106, RUE LAFAYETTE, PARIS-X^e
Service 329 G



Tous les mois

plus de
100 000 voitures

sortent
des

PONTS DE LAVAGE

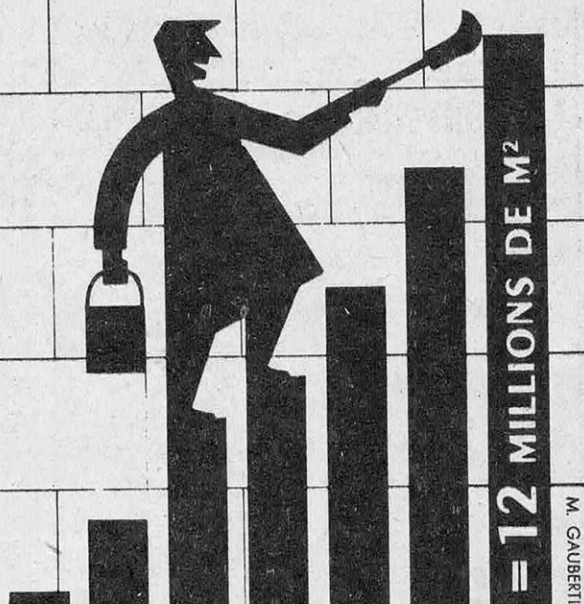
CHEMICO

PROPRES ET NETTES

MATÉRIEL STATION-SERVICE A GRAND RENDEMENT
LAVAGE - DÉGRAISSAGE - ENTRETIEN - VULCANISATION
CHEMICO - 17, RUE PAGÈS - SURESNES (SEINE)

BON A DÉCOUPER

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



908

S U C C È S

Les qualités exceptionnelles du **SILEXORE**, peinture pétrifiante, l'économie de son emploi et les résultats probants accumulés au cours d'un siècle, sont concrétisés par une progression harmonieuse et constante de sa production. C'est que le **SILEXORE** constitue vraiment la protection idéale, dont le champ d'application est infini : entretien des bâtisses anciennes, protection des constructions neuves, imperméabilisation, durcissement, etc... D'un emploi simple et pratique, c'est aussi la peinture-type du ciment.

**MAIS EXIGEZ BIEN LE
VÉRITABLE SILEXORE.**



600 DEPOSITAIRES

SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

VAN MALDEREN, 6, CITÉ MALESHERBES, PARIS
USINES A SEVRAN (Seine-&-Oise) AVIGNON (Vaucluse) LOUVAIN (Belgique)

Un pique-nique
bien préparé...

Une journée
de soleil...

Une pellicule
CRUMIERE

Emballage métallique
imperméable, sécurisé
dans tout sac de man-
tagne ou de bain,
valise, poche,
etc...

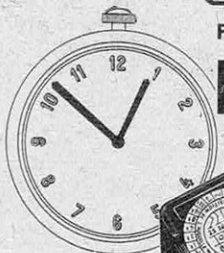


et vos
SOUVENIRS
seront meilleurs...

D'UN COUP D'ŒIL...

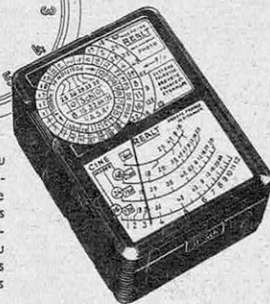
COMME VOUS LISEZ L'HEURE VOUS LIREZ

**TEMPS DE POSE
ET DIAPHRAGME**
instantanément sur votre



POSEMÈTRE

RÉALT



Le plus pratique du
monde, le seul réel-
lement à lecture
directe, grâce à ses
cadrans interchan-
geables, photo ou
ciné, pour toutes
émulsions et vitesses
d'obturation.



Breveté dans le monde entier.

En vente chez tous les revendeurs photo.

Pour documentation gratuite N° SV et pour Gros et Exportation écrire:
REALT-PHOTO - 95 rue de Flandre - Paris

RÉPARATEURS AUTO : " ASSUREZ " VOTRE AVENIR !

Créez-vous, rapidement, dans votre métier, une situation de premier plan, attrayante et bien payée.

Quels que soient votre âge, votre spécialité et votre ancienneté dans le métier, que vous soyez dans le Commerce, l'Industrie, l'Armée ou l'Administration, vous le pouvez avec certitude par la MÉTHODE PRATIQUE E. T. N. AUTO (Mécanique-Électricité Auto ou Électricité Auto seule) qui fera de vous, en quatre à dix mois, un SPÉCIALISTE HAUTEMENT QUALIFIÉ et « A LA PAGE ».

**Garantie de SATISFACTION TOTALE (ou remboursement).
Chez vous, ESSAI SANS FRAIS D'UN MOIS
de la Méthode complète.**



Et, à votre disposition, pendant et après votre étude, une gamme unique d'avantages et de services: documentation et conseils techniques • bibliothèque spéciale • diplômes organisations des Anciens et de placement • carte d'identité professionnelle • etc...

OUTRE-MER • T. O. E. • ÉTRANGER

Aucun supplément pour nos élèves hors de France qui reçoivent sans frais et PAR AVION tous nos envois.



ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

Centre international de Perfectionnement et de Documentation par correspondance,
20, r. de l'Espérance, PARIS (13^e) • 154, r. de Mérode, BRUXELLES • Gorge 8, NEUCHÂTEL (Suisse).

AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans quarante-huit heures, vous serez renseigné.

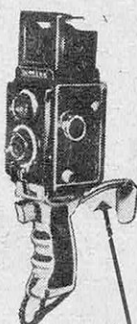
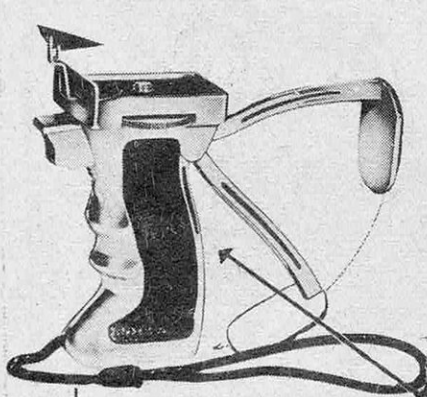


Messieurs,

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° 7106 pour PROFESSIONNEL ou pour DÉBUTANT de la RÉPARATION AUTO (Mécanique-Électricité) ou de l'ÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci !)

Prénom, NOM et adresse postale complète.....

*pour mieux
réussir vos photos!*



POIGNÉE-SEM

Breveté S.G.D.G.
Supprime l'emploi du pied
Bras support escamotable
Déclenchement par gachette
Dragonne de sécurité
Ecroû congrès pour accessoires
(pied, flash...)
Présentation luxe, gainage cuir.

STATIF-SEM

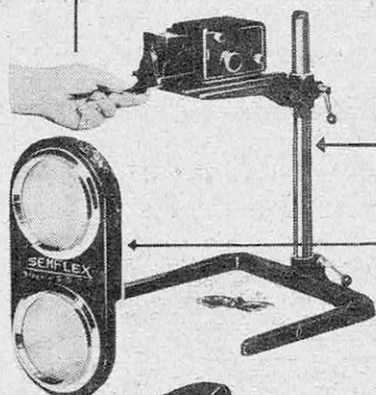
Breveté S.G.D.G.
Pour reproduction d'objets à
très courtes distances (10 cm)
Son chariot à course limitée
élimine le parallaxe.

BONNETTES JUMELÉES-SEM

Breveté S.G.D.G.
Pour Statif existe en 3 forces:
30 cms. à 20 cms.
20 — à 16 —
13 — à 12 —
pour prise de vue avec
PRISME REDRESSEUR
existe en 2 forces:
de 1 m. à 0 m50
de 0, m 50 à 0, m 30

SAC TOUPRÉT-SEMFLEX

Breveté S.G.D.G.
Cuir 1^{er} choix entièrement doublé
façon sellier.
Avec son avant amovible,
l'appareil s'utilise instantané-
ment sans aucune gêne.
La partie restante lui conservant
une protection totale et permet-
tant l'emploi de la poignée SEM.



PARA-SOLEIL SEMFLEX
FILTRES SEMFLEX, jaune, jaune-vert,
bleu, vert, orange, rouge, U.V.
BONNETTES
DECLENCHEUR, RETARDEUR.

UTILISEZ LES
ACCESSOIRES

SEMFLEX

En exclusivité chez les revendeurs spécialistes



Ma montre de précision LA VOICI

Je l'ai choisie dans l'attrayant CATALOGUE MONTRES des Ets. SARDA de Besançon...

Je l'ai commandée directement, j'ai été servi très vite... et quelle qualité soignée !!

Faites comme moi : demandez à SARDA, Fabricant depuis 1893 à Besançon, le catalogue "MONTRES N° 52-65" et choisissez en toute confiance!

Catalogue "PENDULERIE - BIJOUTERIE - ORFÈVREURIE" joint sur demande

SARDA
BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

COMBILUX 

transformera sans modification **VOTRE** **MATELAS PNEUMATIQUE M5EN**



FAUTEUIL
se servira de
DRAP PROTECTEUR

CONFORT DOUBLÉ
EN UNE MINUTE

S. A.

MAISONS D'ARTICLES DE SPORT ET GRANDS MAGASINS

**un seul pansement
pour plusieurs
utilisations**



TRICOSTERIL est un pansement excellent pour les petites blessures : plaies par coupure, par déchirure, par écorchure, par brûlure superficielle. Pansement rapide tout préparé, TRICOSTERIL est adhésif, antiseptique, cicatrisant.

TOUTES PHARMACIES

Tricosteril

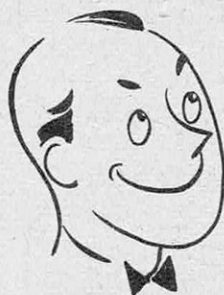
PANSEMENT COMPLET **élastique** POUR PETITES BLESSURES



- 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'email 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

* PETIT FORMAT



REFLEX *

FORMAT DIRECT *

V. DE MENDEZ

Quel appareil
PHOTO
choisirez-vous
pour vos
VACANCES?

Seule, une documentation complète, précise et impartiale, étudiée à tête reposée, peut vous faire déterminer le type d'appareil répondant le mieux à vos exigences d'utilisateur sans dépasser les limites de votre budget.

Nous vous offrons gratuitement cette documentation.

TOUT APPAREIL ACHETE CHEZ
NOUS SERA ACCOMPAGNE DES
AVANTAGES CI-APRES :

Jusqu'à 3 ANS DE GARANTIE — CREDIT sans majoration de prix — MATERIEL A L'ESSAI pendant 15 jours — REMBOURSEMENT si non-satisfaction — CONSEILS TECHNIQUES gratuits — LIVRAISONS RAPIDES (fco de port au-dessus de 1500 fr.) et droit de participation au TOURNOI PHOTOGRAPHIQUE doté de 600 000 francs de prix

PHOTO WAGRAM

15 A. rue du Colonel-Moll. PARIS (17^e)

BON SV. 7 52 pour recevoir GRATUITEMENT et SANS ENGAGEMENT l'une des brochures ci-après : « Comment choisir votre appareil photo », « Réalisez votre rêve : faites du cinéma ». Pour recevoir les deux brochures, joindre 50 francs (remboursables au premier achat).

NOM (en majuscules).....

Adresse complète.....



**Rasoir
de
Luxe**

**Rasoir
ELECTRIQUE
Radiola**

★
Demandez-le
chez votre
Electricien

MONTAGE MONOBLOC RAPIDE SÛR PRATIQUE

achetez aujourd'hui



l'appareil de demain
ALTESSA

D'UNE CONCEPTION UNIQUE AU MONDE

- 3 objectifs interchangeables, dont un téléobjectif.
- Formats 6x9 et 6x6 réalisables sur le même film.
- 100% métallique.
- Toutes les possibilités : de la prise de vue en gros plan au téléobjectif, à la macrophotographie, la projection, etc...
- Toutes les sécurités interdisant les fausses manœuvres.
- Obturateur et optique de haute précision.
- Retardement - Prise synchroflash

La précision
ROYER

1952
Gagner davantage, avoir un travail plus intéressant, être plus apprécié



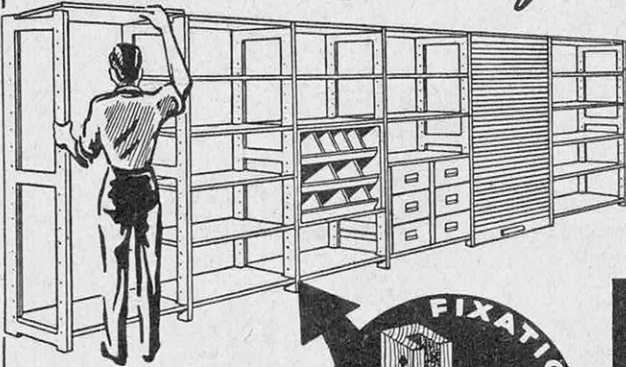
L'échelle du succès est posée, mais chacun doit la gravir lui-même !

- **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/17 (HAUT-RHIN)**

Adresse pour la Belgique et le Luxembourg :
Établissement TELEVA, 83, r. du Grand'Duc, BRUXELLES-ETTERBEEK

les rayonnages démontables



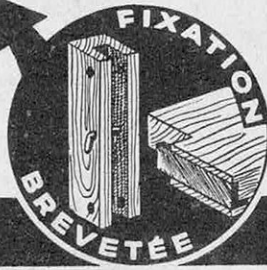
Lundia

BREVETÉE S.G.D.G.
MARQUE DÉPOSÉE

Demandez Documentation N° 43 au
Service Commerc., 138, Rue de la
Jarry - VINCENNES - D.A.U. 44-87-
2 lignes groupées

Agence Paris
77-79, Av. Jean-Jaurès
LA COURNEUVE - FLA 05-24

BREVET SUÉDOIS
FABRICATION FRANÇAISE



LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)
S.A. au Capital de 7.500.000 de Francs
S^e C^o: 138, Rue de la Jarry, VINCENNES -

STANDARDISÉS, AMOVIBLES, INTERCHANGEABLES

POMPES

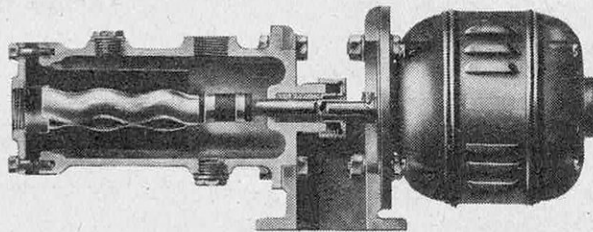
EN CAOUTCHOUC

LES POMPES LES PLUS MODERNES
SILENCE et SIMPLICITÉ

RÉFÉRENCES DANS
LE MONDE ENTIER

LICENCE R. MOINEAU
BREVET FRANÇAIS S.G.D.G.

DES CENTAINES
D'APPLICATIONS



AMORÇAGE AUTOMATIQUE: 8^m à la verticale
ou avec une longue trainée horizontale

REFOULEMENT : 25 mètres

AUCUN ENTRETIEN - AUCUN GRAISSAGE

DEMANDEZ NOS NOTICES SPÉCIALES

P.C.M.

POMPES-COMPRESSEURS-MÉCANIQUE

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

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**.

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^e

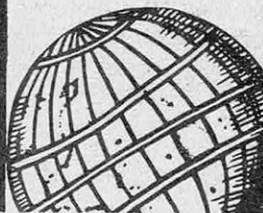
HARLAT

Une réimpression
très attendue



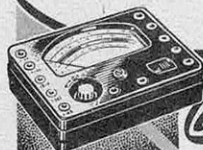
Immanuel
Velikovsky

Mondes en collision



STOCK

PETIT FORMAT
GRANDES
POSSIBILITÉS !



Contrôleur de poche
MEIRIX MODÈLE 451

Véritable petit laboratoire de poche
PRÉCIS, ROBUSTE et BON MARCHÉ
TOUS LES TECHNICIENS DOIVENT LE POSSEDER
Sa conception technique et mécanique tout à fait
irréprochable... répond à toutes les prescriptions
de l'U.T.E. • Son cadran permet une grande
facilité de lecture (échelle de 85 mm, il comporte :

19 SENSIBILITÉS

RÉSISTANCE INTERNE 400 ohms par volt
TENSIONS : 15 - 150 - 300 - 750 Volts
alternatif et continu
INTENSITÉS : 75 - 300 - 750 mA - 3-15 A
alternatif et continu
OHMÈTRE : 0 à 5000 ohms. Prise pour
shunts extérieurs jusqu'à 750 A.
BOÎTE ADDITIONNELLE : 1500, 3000, 1500X

Consultez-nous AUTRES FABRICATIONS
Générateurs HF, BF
Lampes-mètres - Pairs d'impédances, etc.

LES ACCESSOIRES



C^{IE} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

ANNECY - FRANCE

AGENCE PARIS - SEINE - SEINE-ET-OISE :
15, faub. Montmartre, PARIS-9^e - PRO. 79-00



*Saignez
du temps*

T. H. P.

TÉLÉPHONE IDÉAL

EN HAUT-PARLEUR

INTERCOMMUNICATION TOTALE

Modèles de 2 à 1.000 Directions

Liaisons immédiates de vive voix entre
chaque poste, sans aucun déplacement.
Gain de temps considérable

RÉFÉRENCES
MINISTÈRES
HOPITAUX
INDUSTRIES
COMMERCE

INTERVOX
Le Cœur de votre entreprise

TÉLÉPHONE
THP (Tel. H^{aut} Parleur)
SIGNALISATION
SONORISATION
TÉLÉCOMMANDE

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

DEMANDEZ NOTICE 313

POUR VOS PHOTOS
ET VOS FILMS

faites à confiance

PHOTO-PLAIT

35 A 39, RUE LAFAYETTE - PARIS (9°)

*"la maison adoptée
par les meilleurs amateurs"*

ET QUI POSSÈDE EN STOCK LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS

qui vous conseillera
et vous guidera
pour vos achats d'appareil photo,
de cinéma, de radio,
d'agrandisseur,
de jumelles,
de phono, de disques, etc...

L'ALBUM - CATALOGUE GÉNÉRAL 1952, (Photo,
Cinéma, Radio, Phono, Optique et tous accessoires)
est adressé franco contre 100 frs remboursables
sur le premier achat de 1.000 frs.

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

FACILITÉS DE PAIEMENT

pour la Métropole

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITIONS PAR AVION
pour la France d'Outre-Mer

SUCCURSALES A PARIS :

142, RUE DE RENNES (6°)

12, AVENUE FRANKLIN-D.-ROOSEVELT (8°)

142, RUE DE RIVOLI (1°)

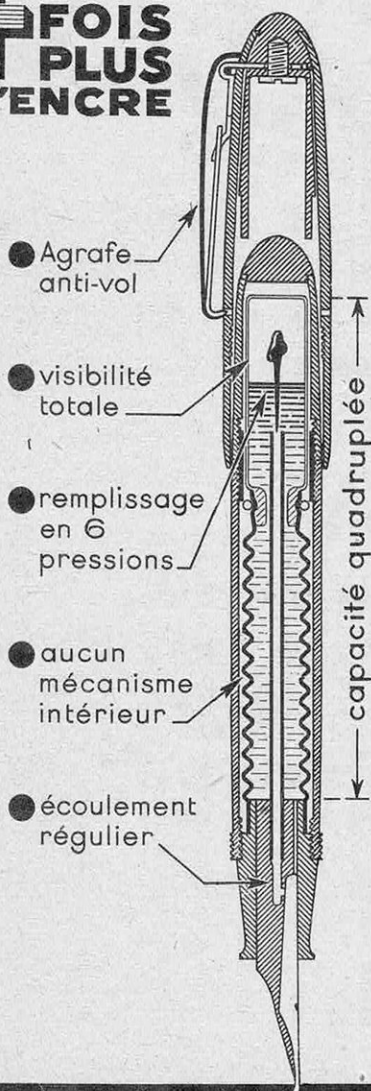
104, RUE DE RICHELIEU (2°)

15, GALERIE DES MARCHANDS (Gare St-Lazare)

6, PLACE DE LA PORTE CHAMPERRET (17°)



4 FOIS PLUS D'ENCRE



● Agrafe anti-vol

● visibilité totale

● remplissage en 6 pressions

● aucun mécanisme intérieur

● écoulement régulier

capacité quadruplée

STYL LA MARQUE DES ETS **STYLOMINE**



radio
radar
télévision
électronique
métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR
NOS COURS DU SOIR
EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

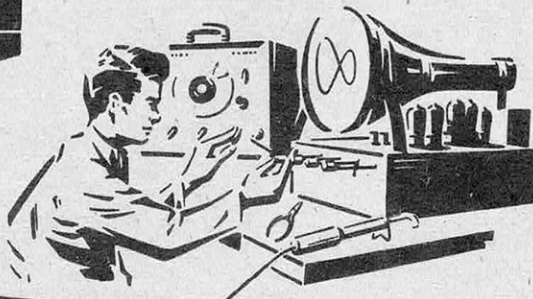
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX

EXAMENS OFFICIELS
sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° 5, V. 27
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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXII - N° 418

JUILLET 1952

SOMMAIRE

★ Les bombardiers lourds sont-ils vulnérables pour le chasseur à réaction ? par Camille Rougeron.....	2
★ Les fruits, c'est la santé, par le Professeur G. Tallarico.....	9
★ Le côté technique d'une émission radiophonique, par Jean Ferré.....	12
★ Les galles abritent tout un monde d'insectes, par M. Paumier.....	16
★ L'électronique au service des laminoirs géants, par Pierre Devaux.....	21
★ Quand les poissons quittent leur domaine aquatique, par M. Fontaine.....	25
★ Le « Narval » plongera à plus de 80 mètres, par le lieutenant de vaisseau Foillard.....	31
★ La mise au repos des pâturages, par J. Engelhard.....	35
★ La chirurgie pulmonaire ne déforme plus le thorax, par O. Lemonnier..	38
★ Quelle origine ont ces ondes : nébuleuses, étoiles noires ? par J. Gauzit.	41
★ Le nouveau radiotélescope de Manchester	43
★ Inventions pratiques	44, 76 et 84
★ Les déchets de la cité contribuent à son confort, par R.-J. Forbin....	45
★ Le métabolisme basal révèle les troubles de la glande thyroïde, par André Senet.....	49
★ Peut-on vivre en mer sans boisson ? par J. Brevet.....	53
★ Les microfossiles aident à la recherche du pétrole, par Fernand Lôt....	55
★ Les Livres.....	59
★ Nos lecteurs nous écrivent	61
★ Les Jeux de la technique, par Jean Dauven.....	62
★ Comment un fléau devient un trésor, par Pierre Gauroy.....	71
★ La vie de la science.....	77
★ L'astrolabe géant d'Oslo, par Jacques Maurel	81
★ Mesure chimique des radiations atomiques.....	83
★ A côté de la science	85

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61 Chèque postal : 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. 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. Juillet mil neuf cent cinquante-deux.

LES BOMBARDIERS LOURDS SONT POUR LE CHASSEUR A RÉACTION?



La guerre de Corée ayant montré qu'une vitesse de 900 km/h ne mettait pas les bombardiers tactiques à l'abri des attaques des chasseurs, l'aviation américaine a commandé des appareils nouveaux équipés de huit turboréacteurs. Leurs prototypes ont déjà volé, et, bien qu'on taise les résultats des essais, on peut penser qu'ils sont aussi rapides que les chasseurs d'interception actuels.

SUR les fronts européens, la « Forteresse volante » de Boeing et le « Liberator » de Convair se sont, au cours de la deuxième guerre mondiale, partagé les missions stratégiques de l'aviation américaine. Cependant, dès les premiers mois des hostilités en Europe, l'insuffisance de ces deux appareils au cas où les États-Unis entreraient en guerre apparaissait, en même temps que la possibilité de construire un bombardier lourd de performances supérieures autour des remarquables moteurs Wright de 18 cylindres et Pratt et Whitney de 28 cylindres qu'on étudiait simultanément. En janvier 1940, l'armée américaine commandait donc à Boeing la « Superfortress », puis bientôt le « Dominator » chez Convair. Seule la « Superfortress » B-29, équipée des moteurs Cyclone-18 de 2 250 ch, sortit en série avant l'armistice ; quand la fabrication fut abandonnée, en mai 1946, 4 221 exemplaires avaient été construits. Ce furent ces « Superfortress » B-29 qui eurent à tâche de détruire des villes japonaises, jusqu'au lancement des bombes atomiques sur Hiroshima et Nagasaki inclus ; ce sont les mêmes qui ont accompli l'essentiel du bombardement stratégique en Corée.

Convair B-36 et Boeing « Stratojet »

En dehors d'une nouvelle version B-50 de la « Superfortress », équipée de moteurs Pratt et Whitney 3 500 ch de 28 cylindres, qui sortit dès 1947, l'aviation stratégique américaine a essentiellement été équipée depuis la guerre avec deux

types d'avions, le Convair B-36 et le Boeing B-47 « Stratojet », qui continuent d'ailleurs à être fabriqués, quoiqu'ils répondent l'un et l'autre à des programmes relativement anciens puisque établis avant l'armistice.

Le Convair B-36 vola pour la première fois en août 1946. Sur la version B-36-D, qui vola en mars 1949 et qui est seule construite depuis, on ajouta quatre turboréacteurs General Electric J-47 de 2 360 kg de poussée chacun aux six moteurs Pratt et Whitney primitifs (28 cylindres, 3 500 ch). Le poids de l'avion passait à plus de 162 t ; la vitesse se relevait à 700 km/h.

Le Boeing B-47, le « Stratojet », est le seul bombardier multiréacteur américain commandé vers la fin des hostilités qui soit actuellement encore en construction. Hexaréacteur à voilure en flèche de 35°, il vola pour la première fois en décembre 1947 et se signala aussitôt par ses performances exceptionnelles ; un des prototypes traversa en février 1949 le continent américain sans escale, soit 3 662 km, à la vitesse moyenne de 971 km/h. Il ne fait aucun doute qu'équipé des turboréac-

T-ILS VULNÉRABLES



LE BOEING B-52 « STRATOFORTRESS » PREMIER BOMBARDIER OCTORÉACTEUR

teurs General Electric J-47 de 2 360 kg de poussée, il ne dépasse les 1 000 km/h. On croit même que, dans sa dernière version B-47-G, où les six J-47 sont remplacés par quatre Allison J-71 de la classe dite des « 10 000 livres » et de poussée individuelle sensiblement double des premiers, sa vitesse devient tout à fait comparable à celle des plus rapides chasseurs à réaction en service.

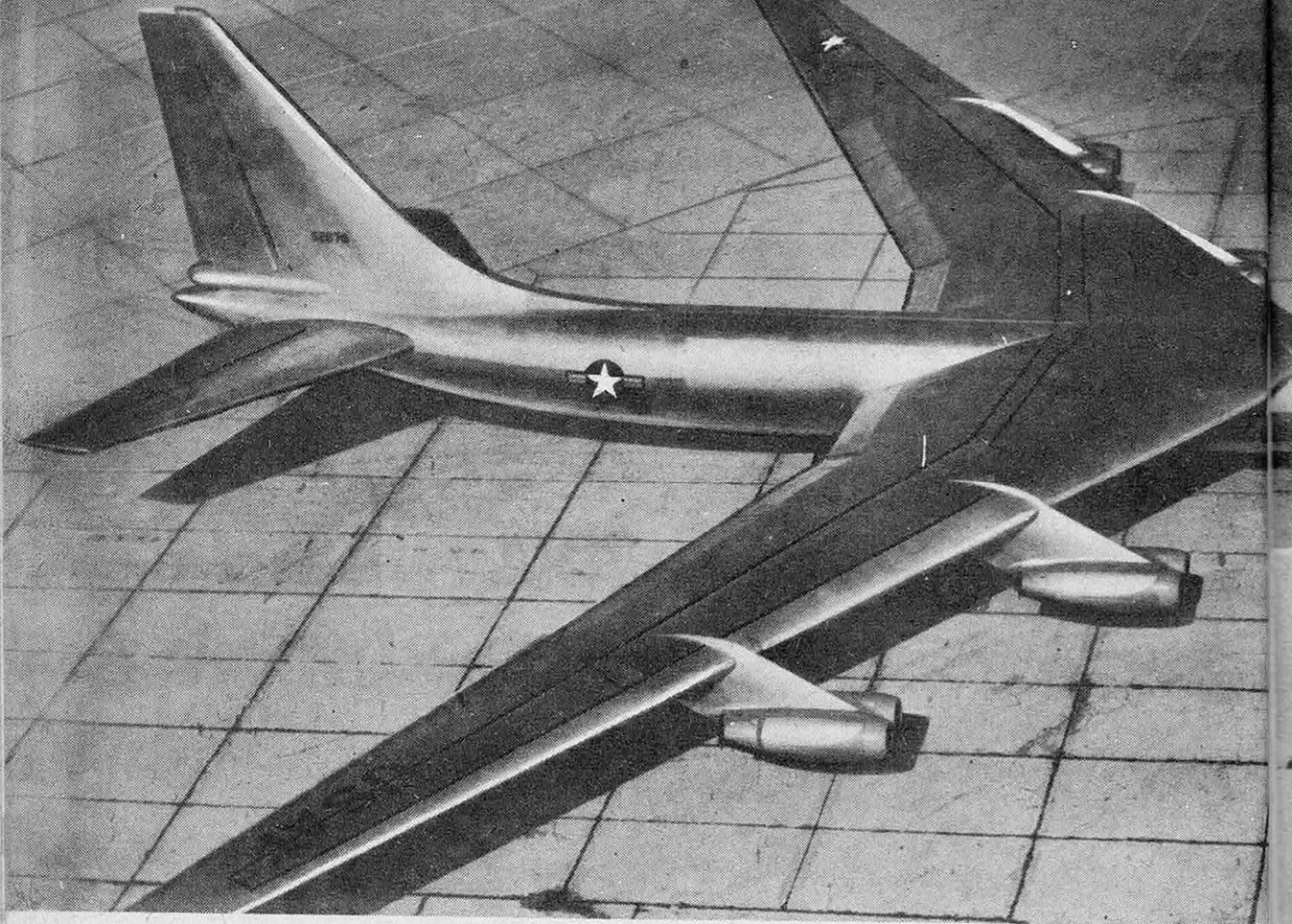
Fallait-il équiper le « Strategic Air Command » du Convair B-36, qui a une vitesse modérée de 700 km/h, mais un rayon d'action exceptionnel de 16 000 km avec une bombe atomique du modèle le plus lourd à bord ? Fallait-il au contraire préférer le « Stratojet », aussi rapide que les chasseurs d'interception, mais dont le rayon d'action ne dépasse certainement pas 5 000 km avec la même bombe atomique en soute ? La question fut longuement discutée en 1949 par les autorités de l'aviation américaine. M. Johnson, alors ministre de la Défense, fut convaincu par les partisans des opérations stratégiques menées à partir de bases américaines, et il trancha en faveur du B-36.

Mais l'évolution de la diplomatie stratégique américaine ôta beaucoup de son intérêt au rayon d'action des bombardiers, dans la mesure où elle tendait à mettre à leur disposition des bases plus rapprochées de leurs objectifs éventuels. Simultanément, les difficultés croissantes rencontrées par les « Superfortresses » en Corée, attirèrent à nouveau l'attention sur le facteur vitesse. Aussi, dès la fin de 1950, le « Stratojet » était-il commandé en série non seulement à Boeing, mais à Douglas et Lockheed.

Boeing B-52 et Convair B-60

Était-il possible de combiner sur un même appareil la vitesse du « Stratojet » et le rayon d'action du Convair B-36 ? L'aviation américaine l'a pensé et c'est l'origine du B-52 et du B-60.

Le B-52 est commandé à Boeing depuis près de cinq ans. C'est une extrapolation du « Stratojet », en 200 t environ au lieu de 84. Le nombre des turbo-réacteurs passe de six à huit ; leur poussée individuelle, de 2 360 à 5 000 kg environ. Encore le Pratt et Whitney J-57 qui l'équipe est-il prévu ultérieurement pour une puissance très supérieure. À en juger par le rapport de la poussée au poids de l'appareil, le B-52 atteindrait donc largement la même vitesse que le « Stratojet ».



Le B-60 de Convair est plus récent puisque sa construction n'a été décidée qu'aux premiers mois de la guerre de Corée. Mais, comme il est simplement dérivé du Convair B-36 par mise en flèche de la voilure, il est déjà présenté aux essais et a fait son premier vol trois jours après le B-52. Il est équipé des mêmes huit turboréacteurs. Les autres caractéristiques et performances des deux appareils doivent être voisines.

L'aviation américaine maintient un secret exceptionnel sur leurs essais, au point qu'elle a prévenu officiellement que les photographies dont elle autorisait la publication étaient retouchées pour masquer les détails qu'elle ne voulait pas divulguer.

Les enseignements de la guerre de Corée

Le B-52 et le B-60 exécuteraient-ils mieux leurs missions de bombardement stratégique que les appareils actuellement en service (c'est-à-dire essentiellement les « Superfortresses » B-50) ? C'est une question âprement discutée.

Après quelques succès remportés au début des opérations, quand les « Superfortresses », même non escortées, repoussaient les « Migs », la situation s'est retournée. Il a fallu successivement retirer les bombardiers « moyens » — c'est la classe où sont rangées aujourd'hui les « Superfortresses », la dénomination de bombardiers « lourds » étant réservée aux appareils des plus gros tonnages — des escadres opérant jusqu'au

Yalu, puis des missions de jour. A l'automne dernier, les « Migs » ont en effet refusé de se laisser accrocher plus longtemps par les « Sabres », ont traversé l'escorte de chasseurs en piqué et ont descendu les bombardiers américains. Quelques semaines plus tard, les « Sabres » rendaient la pareille à douze bombardiers Tupolev Tu-2 bimoteurs, dont ils abattaient huit, sans se soucier davantage de leur escorte de « Migs ».

Cette double démonstration faite aux dépens de bombardiers n'atteignant pas 600 km/h, s'étend-elle au B-36 et au « Stratojet » ?

La guerre de Corée donnait à l'aviation américaine une excellente occasion de vérifier la supériorité qu'on leur attribuait sur le chasseur à réaction. Ils n'avaient, affirmait-on, aucune difficulté à échapper en virage aux intercepteurs lancés à leur poursuite. A l'altitude où ils naviguent, la moindre manœuvre de déroboement devait empêcher l'assaillant de se placer en position d'attaque sur leur arrière.

Si l'expérience n'a pas été faite sur le B-36, c'est qu'une autre, plus démonstrative encore, en dispensait. Quelques quadriréacteurs « Tornado », bombardiers tactiques North American B-45 atteignant 900 km/h environ, équipés pour la reconnaissance photographique, ont été envoyés sur le front coréen. L'un d'eux s'est trouvé aux prises avec des « Migs » qui ne l'ont pas descendu, mais qui ont tournoyé autour de lui d'assez près pour ne laisser aucun doute sur le risque

● LE CONVAIR B-60, à huit réacteurs Pratt et Whitney J-57, a été dérivé du Convair B-36 hexamoteur par mise en flèche du fuselage et de la voilure. C'est l'explication du tronçon central d'aile, qui a seul dû être refait. L'envergure est de 63 m; la longueur de 52 m; le poids dépasse sans doute les 162 t du B-36.



décourageait les tentatives de franchir cette zone ou même d'y pénétrer profondément par la méthode qu'a toujours employée la chasse, en montant un gros moteur sur une cellule légère. A quoi bon, devant une pareille loi de variation de la traînée, ajouter quelques milliers de kg à la poussée pour gagner quelques dizaines de kilomètres/heure, qui n'assureraient jamais au chasseur la supériorité de vitesse indispensable à sa manœuvre d'interception ?

Bien mieux, « l'effet d'échelle », c'est-à-dire l'amélioration de rendement en passant du petit au gros appareil, prenait alors une importance qui semblait avantager de manière définitive le bombardier lourd. Avec 6 kg de poids par kg de poussée, le « Stratojet » atteignait une vitesse

LE BOEING B-52 « STRATOFORTRESS » A SON PREMIER VOL



qu'il courait. Or, si le « Tornado », avec sa vitesse de près de 900 km/h et la maniabilité d'un appareil de moins de 40 t, n'est pas jugé à l'abri du « Mig », la situation du B-36 (700 km/h et 162 t) n'est pas brillante.

La conclusion ne s'étend pas nécessairement au « Stratojet ». Cependant, bien que l'appareil soit aujourd'hui en service dans les escadrilles, l'aviation américaine ne se presse nullement de l'envoyer en Corée affronter les chasseurs. La version hexaréacteur, la seule construite, est d'ailleurs nettement moins rapide que le « Mig », et la maniabilité qu'on peut attendre d'un appareil de 84 t ne laisse guère de doutes sur les chances du plus récent et du plus rapide des multiréacteurs américains là où le « Sabre » échappe tout juste au chasseur soviétique.

Le « mur du son » ne protège plus le bombardier

La faveur du bombardier vers les années 1947-1948, au moment où apparaissaient les premiers gros appareils multiréacteurs approchant ou dépassant même la vitesse des chasseurs qui devaient les intercepter, s'explique par la découverte qu'on venait de faire du « mur du son » et les différentes sortes de protection qu'il paraissait assurer au bombardier.

L'existence d'une zone de vitesse où la traînée variait non plus comme le carré, mais comme la puissance cinquième ou sixième de celle-ci,

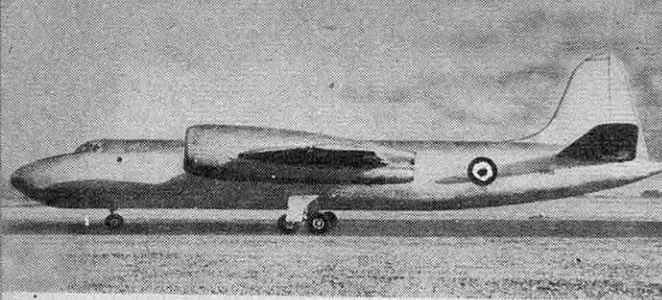
du même ordre que beaucoup de chasseurs à voilure en flèche chargés à 2 ou 3 kg de poids par kg de poussée.

Enfin, coïncé, comme on le disait, entre cette falaise abrupte qu'était le mur du son et ce précipice qu'était la perte de vitesse, le chasseur semblait devenu incapable d'utiliser, au moins à grande altitude, la supériorité traditionnelle de manœuvre qui lui permettait auparavant de se mettre aisément en position de tir sur l'arrière du gros avion lorsque celui-ci tentait une manœuvre de dérobement.

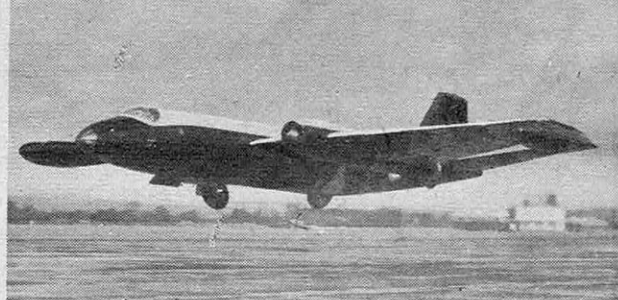
Or, en quelques années, les obstacles techniques jugés insurmontables ont disparu et l'expérience n'a pas toujours vérifié les conséquences qu'on attribuait aux propriétés du domaine transsonique.

La postcombustion doit donner la puissance motrice indispensable à un large franchissement du mur sonique. Le progrès des voilures le facilite d'ailleurs, soit qu'on ait recours à un angle de flèche accru, comme sur les dernières versions du « Sabre » (ailes à 45°), soit, mieux encore, aux voilures triangulaires, dont les prototypes se multiplient (chasseur naval Douglas E4D, construit en série et chasseur terrestre XF-102).

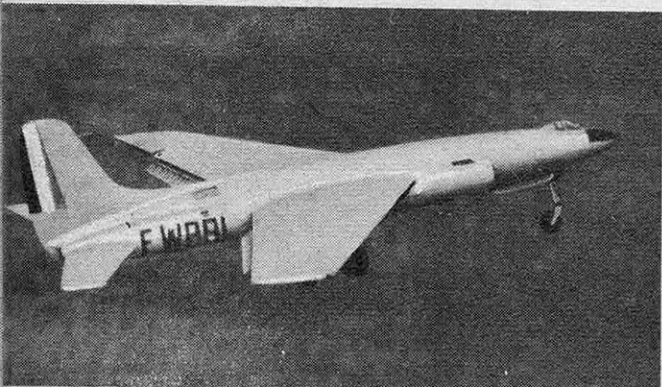
D'autre part, les difficultés de maniabilité au voisinage du mur sonique valent pour le bombardier comme pour le chasseur. Quoi qu'en aient dit les protagonistes du Convair B-36, l'expérience a infirmé les conclusions en apparence les plus



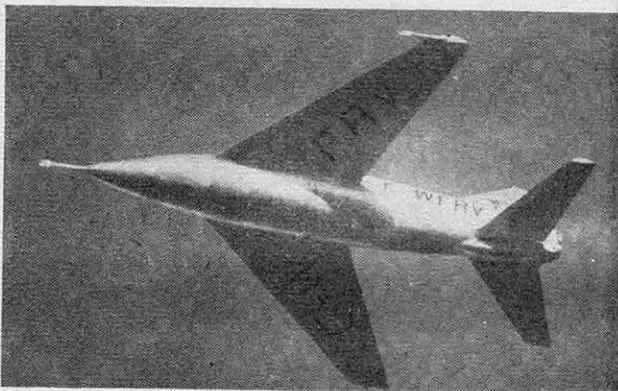
LE SHORT SA-4, le plus récent des bombardiers quadri-réacteurs britanniques. On notera la disposition spéciale des réacteurs Rolls-Royce « Avon », par paire et superposés.



L'ENGLISH ELECTRIC « CANBERRA », bombardier biréacteur britannique, mû également par des Rolls-Royce « Avon », sort en série en Grande-Bretagne et aux États-Unis.



LE SO-4000, construit par la S. N. C. A. S. O., bombardier expérimental français équipé de deux turboréacteurs Hispano-Suiza « Nene ». Poids 22 000 kg. Vole depuis mars 1951.



LE SE-2410 « GROGNARD », construit par la S. N. C. A. S. E., bombardier léger équipé de deux turboréacteurs Hispano-Suiza « Nene ». Poids 18 000 kg. Vole depuis avril 1950.

certaines des machines à calculer électroniques les plus précises.

Le retour au chasseur-bombardier

Bref, dans quelques années, l'affaire du mur sonique et les conséquences qu'on lui attribuait un peu légèrement apparaîtront comme un incident sans grande portée dans la course à la suprématie du chasseur et du bombardier.

On commence en effet à découvrir qu'il y a un chasseur à réaction et un bombardier à réaction. Il y a les appareils à voilure droite, que certains continuent encore à construire, et dont les 900 km/h font piètre figure devant les « Stratojets ». Il y a les « Sabres » et les « Migs », équipés d'un réacteur de même poussée que les premiers, mais dont la voilure en flèche permet les 1 050 km/h. Il y a les versions classiques équipées de réacteurs de puissance accrue, comme ce « Sabre » à turboréacteur Rolls-Royce « Avon » RA-7 construit en Australie, dont on attend une poussée double du « Nene » et 1 160 km/h. Il y a enfin les avions exigeants, comme l'américaine qui ne se contente pas de monter sur le « Sabre » un turboréacteur de « 10 000 livres », mais qui porte en même temps de 35° à 45° la flèche de sa voilure et tirera ainsi de son appareil plus de 1 200 km/h. Si bien qu'une gamme continue d'avions à réaction va occuper le ciel, depuis les avions qui feront 900 km/h et qui satisferont les moins difficiles jusqu'aux voilures triangulaires, avec leurs 1 500 km/h.

Parmi eux, comment situer le bombardier ? La deuxième guerre mondiale a démontré l'erreur des techniciens « prudents », qui dotaient leurs appareils strictement de la vitesse indis-

pensable à leur mission théorique, par exemple les constructeurs des « Stukas » et des Dornier Do-17 détruits en masse au cours de la bataille d'Angleterre. La formule opposée, celle du chasseur emportant ses bombes en surcharge et retrouvant toutes ses qualités de vitesse et de maniabilité après les avoir lancées, a valu aux aviations alliées cette série de chasseurs-bombardiers, du « Spitfire » au « Thunderjet » et au « Mosquito », qui ont toujours pu affronter à égalité la chasse allemande.

Les bienfaits de la concurrence

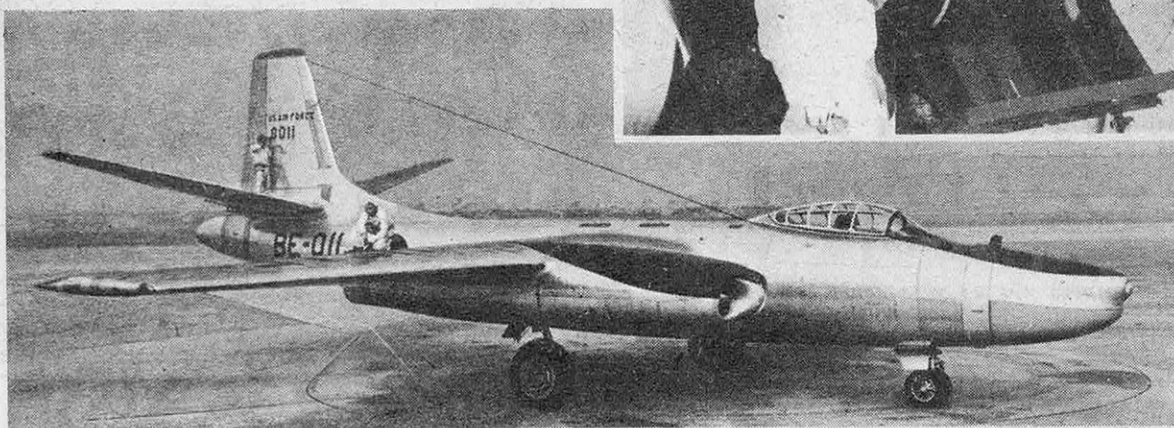
Si l'art de la guerre était une discipline aux conclusions indiscutables et la construction aéronautique une industrie aux créations instantanées, on pourrait s'en tenir à un programme adapté aux dernières conceptions militaires et aux plus récents progrès de la technique. En réalité, rien ne saurait être plus néfaste au progrès du bombardier stratégique, comme de toute autre arme, que la définition d'un programme étroit, jugé de rendement supérieur, et son exécution par un seul constructeur.

À l'époque où l'aviation américaine axait sa propagande sur cette réalisation certainement remarquable qu'est le « Stratojet », la marine lui opposait son faible rayon d'action et présentait un programme de bombardier lourd couplé avec un porte-avions géant qui devait remédier à cette insuffisance. Si la suppression des doubles emplois à l'intérieur du ministère de la Défense n'avait pas donné depuis à l'aviation le monopole du bombardement stratégique, le bombardier lourd naval doublerait aujourd'hui le « Stratojet ».

L'aviation américaine toutefois, sensible à la

critique, a poussé l'achèvement du B-52 qu'elle avait failli abandonner à l'époque où triomphait le B-36 ; elle lui a même ajouté depuis la guerre de Corée la commande du B-60. De son côté, devant l'interdit qui frappait ses bombardiers lourds, la marine s'est rabattue sur un biréacteur de 35 t, le Douglas A3D, qui sera le bombardier du porte-avions de 57 000 t *Forrestal*. Equipé de turboréacteurs Westinghouse J-40 à post-combustion, sa charge au kg de poussée sera inférieure de près de 50 % à celle du « Stratojet » hexaréacteur qui sort actuellement en série, et de près de 20 % à la version quadriréacteur du même appareil : le Douglas A3D transpose, à l'époque de la réaction, le « Mosquito » d'hier. L'U. S. Air-Force en a commandé aussitôt, sous la désignation B-66, une version adaptée aux bases terrestres.

Les progrès du transport long-courrier au cours des quinze dernières années sont dus à la lutte entre Douglas et Lockheed, travaillant au



LE NORTH AMERICAN B-45 « TORNADO » est le plus ancien quadriréacteur américain. 95 bombardiers et

33 avions de reconnaissance de ce type ont été construits. Poids : 37 500 kg ; envergure : 27,3 m ; vitesse : 900 km/h.

développement du quadrimoteur, du DC-4 au DC-7 et du « Constellation » au « Superconstellation ». Le progrès du bombardier lourd sera l'œuvre de Boeing et de Convair qui sauront tirer de l'octoréacteur, dans les prochaines années, beaucoup plus que si chacun travaillait dans un secteur qu'il pourrait se croire réservé. La rapidité de sortie du B-60, présenté aux essais de roulement à peine plus d'un an après sa commande, fait bien augurer de la suite.

La multiplication des formules

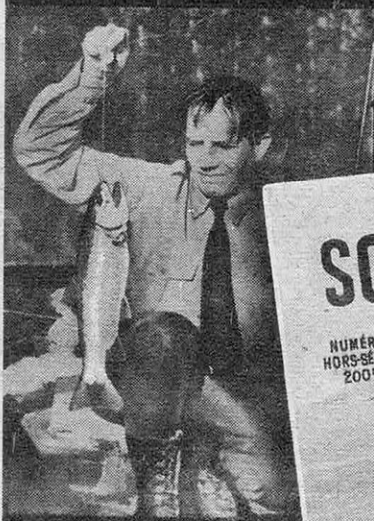
L'enseignement essentiel à tirer de cette évolution du bombardier stratégique est la nécessité de la multiplication des formules, ne serait-ce que pour tenir compte du temps nécessaire à l'adoption et à la réalisation de chacune.

Ainsi il faudra quinze ans entre la conception du premier chasseur biréacteur, le Messerschmitt Me-263, dont Hitler, malgré ses aviateurs, voulait faire un chasseur-bombardier, et l'entrée en service du bombardier atomique Douglas

A-3-D de même formule. Des années ont été nécessaires pour que les auteurs de programmes découvrent, après Hitler, que la plus grosse bombe utile, serait-elle atomique, peut être montée en fuselage d'un appareil ayant toutes les performances d'un chasseur, comme la bombe explosive de 4 000 livres peut être placée dans la soute d'un « Mosquito ».

Le biréacteur atomique n'avait pas encore volé que se préparaient, depuis plusieurs années, les progrès d'où vont sortir ses successeurs. L'équipement en bombes des chasseurs supersoniques à voilure triangulaire soulèvera les mêmes résistances que la décision de Hitler concernant le « Blitzbomber » Me-263. Mais il faudra bien leur faire remplacer les bombardiers à simple voilure en flèche lorsque ceux-ci, à l'usage, s'avéreront surclassés. Et le Douglas X-3 expérimental, avec ses combinaisons savantes de turboréacteurs, de statoréacteurs, de fusées et les 3 000 km/h qu'on en attend, se prépare à passer du terrain d'essais aux formations de combat.

SCIENCE ET VIE publie un important
NUMÉRO HORS-SÉRIE



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





LES FRUITS, C'EST LA SANTÉ

Cure d'air et cure thermale sont obligatoirement liées aux projets de vacances. Mais voici une cure, et des plus salubre, que chacun devrait prolonger de juin à novembre et qu'on peut faire partout où l'on trouve des fruits frais mûris au Soleil.

L'ÉTÉ venu, chacun pense à la mer, à la montagne, ou à une station thermale, où il pourra rétablir ou fortifier sa santé... mais peu d'entre nous se rendent compte que la Nature, dans nos pays privilégiés, met à notre disposition, chaque année, et tant que durent l'été et l'automne, une thérapeutique simple, capable de guérir comme de prévenir bien des maladies. Elle est économique, efficace, salubre, et cependant bien rares sont ceux qui n'en méconnaissent pas la valeur.

C'est des cures de fruits que nous voulons parler. Des fruits de saison, cela s'entend, et non de ces produits de culture forcée qu'on fait venir hors de la saison fixée par la nature. Depuis les cerises de juin jusqu'aux grappes dorées des raisins de septembre, leur variété ne s'interrompt pas : pêches et abricots veloutés, prunes luisantes, poires succulentes, figues aux larmes de miel, fraises rutilantes, tous nous apportent, précieusement encloses dans leurs tissus, des richesses qu'ils ont puisées dans le sol ou reçues de la lumière.

Valeur thérapeutique des fruits

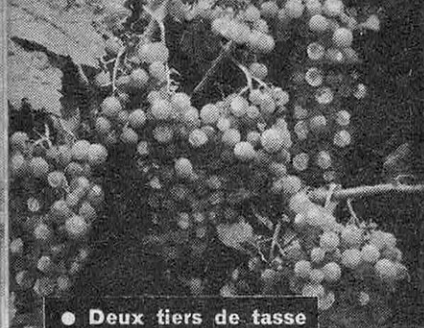
Certes, on connaît et on apprécie leur pouvoir nutritif, leur goût et leur parfum ; certes, artistes et poètes ont exalté leurs formes et leurs couleurs,

mais, lorsqu'il s'agit de s'en servir pour améliorer notre santé, de préciser la valeur thérapeutique des principes qu'ils recèlent, on ne s'en soucie guère. On ne s'inquiète guère de savoir quand et pourquoi les fruits nous font du bien, quels accidents ou quelles maladies ils peuvent nous éviter, ou peut-être guérir. Ces problèmes sont pourtant d'une incontestable importance surtout dans les temps difficiles que nous vivons. La vie est chère, par conséquent carencée, et chacun de nous a le devoir d'employer au maximum ce dont il dispose pour se maintenir en bonne condition. Sachons donc utiliser les vertus thérapeutiques de ces fruits, dont nos pays regorgent.

La valeur thérapeutique d'un fruit est due principalement à son eau, à ses acides organiques, à ses vitamines, à ses essences et à ses sels minéraux.

L'eau métabolique

On peut attribuer à l'eau contenue dans les fruits — parfois dans des proportions imposantes (la pastèque, par exemple, en contient plus de 90 %) — une valeur biologique plus grande et une fonction physiologique beaucoup plus précieuse qu'à l'eau de consommation courante. C'est, en quelque sorte, de l'eau métabolique, c'est-à-dire



● Deux tiers de tasse de raisin donnent 3 mg de fer. Ce fruit fournit 15 % de sucre.



● On trouve, dans une demi-tasse de mûres, 200 unités de vitamines A et 10 % de sucre.



● Une demi-tasse de framboises fournit 260 unités de vitam. A et 15 mg de vitam. C.

une eau qui a été élaborée par l'activité des protoplasmes, et pour ainsi dire vivante en ce qu'elle garderait quelque chose du processus vital qui a présidé à son élaboration.

Or l'eau est l'élément fondamental de tout l'organisme humain ; c'est elle qui entraîne hors du corps les toxines et nos tissus ne cessent d'en réclamer, surtout l'été où nos besoins en eau augmentent encore à cause de l'ardeur du Soleil et de la sécheresse de l'air.

C'est durant cette même période caniculaire — qui se trouve providentiellement être aussi la saison des fruits — que nos protoplasmes intoxiqués par l'alimentation trop condensée et trop riche de l'hiver, exigent le plus impérieusement l'eau métabolique des fruits. Remarquons l'harmonieuse correspondance qui existe dans nos pays tempérés entre nos besoins alimentaires, d'autre part, et les produits saisonniers que la terre nous présente pour les satisfaire : légumes verts au printemps, fruits l'été, graines, surtout oléagineuses, l'hiver.

Consommer beaucoup de fruits, et surtout des fruits bien mûrs et juteux, tant que dure l'été, c'est donc se plier à un impérieux besoin biologique saisonnier en même temps qu'une mesure d'excellente hygiène.

Désintoxication

La saison estivale doit être, pour l'organisme humain et animal, celle de la désintoxication. Nous venons de le dire, l'organisme — celui de l'homme aussi bien que celui de l'animal — s'intoxique chaque hiver. Cela résulte d'abord de la qualité de l'alimentation qui, à la saison froide, est à base de substances sèches, concentrées, et de nature animale (viandes, bouillons gras, beurre, graisses, fruits secs, légumes secs, etc.). Cela vient aussi de l'activité physique réduite et du fait qu'une trop grande partie de notre vie est confinée dans des locaux fermés et souvent mal aérés. Quand vient l'été, l'organisme se désintoxique grâce à la transpiration qui devient abondante et, surtout, grâce à une quotidienne et généreuse consommation de fruits.

Plus encore qu'aux enfants et aux jeunes gens, pourtant presque toujours sujets à l'alcalose (excès d'alcalinité des humeurs de l'organisme dû à l'ingestion exagérée de bases bicarbonatées), la cure de fruits est salutaire aux vieillards et aux adultes. Surtout une fois passé la quarantaine, à partir de laquelle l'on est, en général, enclin à l'acidose (l'imprégnation acide des tissus), on

recommandera tout particulièrement la cure de fruits à tous ceux qui abusent de la bonne chère, qui consomment journellement des rations trop copieuses de viande, d'œufs, de poissons, de fromage et de céréales, substances éminemment acidogènes ; on la conseillera aussi à tous ceux qui sont d'un tempérament trop vif, aux gens irritables, à ces nerveux que l'on trouve surtout parmi les longilignes, que leur constitution prédispose à l'acidose, aux arthritiques, aux bilieux, aux pléthoriques, aux goutteux. Ils sont, hélas, légion à notre époque.

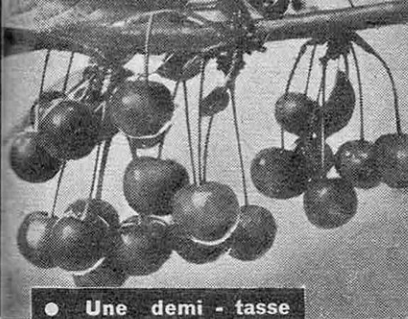
Pour tous, les fruits sont particulièrement indiqués parce que, à l'inverse de ce qu'on a longtemps cru, les fruits, justement à cause de leurs acides (citrique, malique et tartrique, etc.) augmentent l'alcalinité du sang et permettent à l'organisme de conserver intact l'équilibre acide-base des humeurs et des tissus ; or, cet équilibre est indispensable à la vie. Pensez qu'un seul kg de raisin apporte dans notre organisme autant de substances basiques qu'en amèneraient 6 g de bicarbonate de sodium, et qu'un kg de fraises en introduit bien 9 g.

Richesse en vitamines

L'alimentation estivale à base de fruits assume pour tous les organismes une fonction hautement protectrice : celle qui consiste à parer aux inevitables carences hivernales de vitamines.

Ces substances indispensables à notre santé, et dont dépend beaucoup notre vitalité, abondent dans les fruits frais alors qu'on n'en trouve guère dans nos aliments d'hiver. Or, certaines vitamines sont volontiers stockées par l'organisme. Toutefois, pour que soit atteint ce résultat favorable, il est nécessaire de consommer quantité de fruits. Ne pas oublier, au surplus, que c'est la partie qui se trouve immédiatement sous la peau du fruit qui recèle de loin le plus de vitamines ; donc, manger les fruits sans les peler ou en les pelant le moins possible.

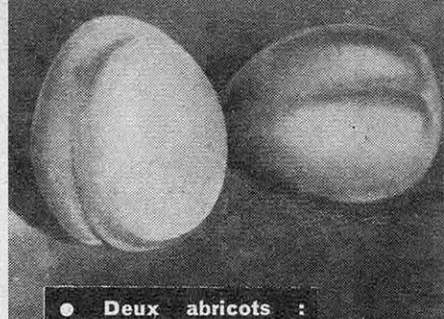
Rappelons ici que l'abricot est le fruit le plus riche en vitamine A, la vitamine de la croissance et aussi celle qui assure le maintien de l'intégrité de notre organisme. C'est encore l'abricot qui contient le plus important pourcentage de vitamine B, vitamine nécessaire pour l'utilisation des glucides, c'est-à-dire des hydrates de carbone assimilables. Les fruits contiennent en outre des essences dont l'ensemble constitue leur parfum et qui stimulent les divers processus digestifs. L'acétate d'amyle des pommes, le valérianate



● Une demi-tasse de cerises contient 200 unités de vitamines A et 15 % de sucre.



● Dans quatre prunes, on trouve 2 500 unités de vitam. A, 3 mg de fer et 20 % de sucre.



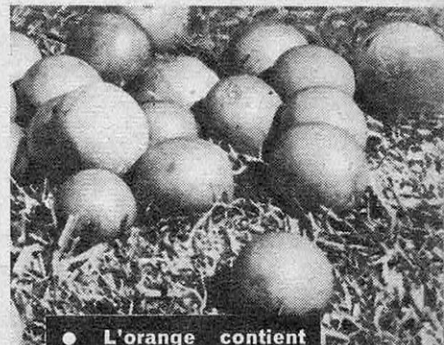
● Deux abricots : 4 000 unités de vitam. A, 10 mg de vitam. C, 3 mg de fer et 15 % de sucre.

LA RICHESSE DES FRUITS

Voici, d'après un diététicien en vogue (Gayelord Hauser), la proportion de certains des éléments salutaires que les fruits nous présentent sous une forme si agréable. Sont également très riches en vitamines C : les fraises, citrons, melons et pommes (énumérés dans leur ordre de richesse). Pour les vitamines A, les abricots exceptés, rien n'approche les légumes, et surtout les légumes verts. Quant au sucre, notre organisme le tire d'un grand nombre d'autres aliments.



● Une pêche présente 980 unités de vitam. A, 9 mg de vitamines C et 10 % de sucre.



● L'orange contient 50 mg de vitam. C et fournit à l'organisme 10 % de sucre.

Photothèque Vincent à Versailles

d'amyle des poires, le butyrate d'éthyle des fraises, l'acétaldéhyde des pêches, activent la sécrétion du suc gastrique.

Antiseptiques, laxatifs, reminéralisants...

D'autre part, les essences de certains fruits ont une valeur antiseptique importante : par exemple, le jus de citron tue en quelques minutes le bacille de la typhoïde ; il est donc recommandable d'en répandre dans les huîtres, deux minutes avant de les absorber. Le jus de fraises a une action stérilisante sur ce même bacille d'Eberth, le vin aussi d'ailleurs, de sorte que le savoureux et classique mélange de fraises et de vin rouge constitue une parfaite symbiose thérapeutique.

Les fruits contiennent en outre de la cellulose ; celle-ci n'étant pas digérée, augmente le volume du bol fécal et, de ce fait, stimule les mouvements péristaltiques de nos intestins ; une raison de plus donc de recommander tout spécialement les fruits aux constipés qui sont si nombreux aujourd'hui en raison des progrès, si l'on peut dire, de notre régime alimentaire et du développement de la vie sédentaire.

Ajoutons que des études récentes ont mis en lumière que la présence dans les fruits des sucres, des acides organiques et de la vitamine B₁ contribue fortement à leur valeur laxative, qui demeurerait assez faible si elle dépendait uniquement de leur teneur en cellulose.

Enfin, n'oublions pas que les fruits, en raison des sels qu'ils contiennent, ont une action reminéralisante ; ils apportent en effet à notre organisme, sous une forme agréable, une quantité appréciable de sels minéraux, d'où leur emploi

rationnel dans le régime des tuberculeux, des anémiques, des malades atteints de fièvres (typhoïde, scarlatine, etc) et de tous les sujets chez lesquels apparaît une tendance à la déminéralisation.

Puisque nous parlons des sels, rappelons que le fer et le cuivre contenus dans les fruits aident au même titre que la viande à la formation de l'hémoglobine. La noix est le fruit le plus riche en cuivre, alors que les fraises, les figues, les amandes et les bananes sont les plus riches en fer. Ne perdons pas de vue, dans ce domaine, que nos tissus doivent recéler une proportion importante de phosphate tricalcique et que les fraises et les amandes font partie des aliments très riches en calcium, tandis que les noix et les prunes sont très riches en phosphore.

Il faut enfin se souvenir que les fruits ne contiennent pas le sel commun, le chlorure de sodium ; seules les poires et les prunes en présentent une légère trace, et les châtaignes, une dose infime. De ce fait, il est indiqué de faire aux fruits une large place dans les cures de déchlorurisation, autrement dit, dans le régime des malades des reins et du cœur.

Les cures de fruits frais présentent une importance telle qu'elles devraient être renouvelées en toutes saisons, rituellement, et même, pourrions-nous dire, religieusement, ce qui, pour notre plus grand bien, ferait de chacun de nous des adeptes de l'antique et généreuse divinité que les Anciens adoraient sous le beau nom de Pomone.

Professeur G. Tallarico

(Traduit de l'italien par Chr. Germoz)

LE CÔTÉ TECHNIQUE D'UNE ÉMISSION RADIOPHONIQUE

Peu de spectacles sont assujettis à autant de servitudes techniques que ceux de la radiodiffusion, surtout lorsqu'il s'agit d'une émission de variétés. Enregistrement, montage, émission ont chacun leurs problèmes. Quant aux liaisons en duplex, si appréciées du public, elles requièrent à elles seules toute une équipe de spécialistes munis d'un important matériel.

A LA suite d'une enquête auprès des « moins de vingt ans », un hebdomadaire assurait récemment que le rêve de toute jeune fille, faire du cinéma ou devenir hôtesse de l'air, s'effaçait brusquement après un voyage en avion ou le spectacle d'une prise de vues. Aucune n'avait pensé à tous les petits détails qui font d'une carrière apparemment privilégiée un dur labeur. En conclusion, les enquêteurs prétendaient qu'une des plus solides ambitions était encore de vouloir être vedette de la radio. Nous ne voudrions pas détourner d'éventuelles vocations, mais il faut pourtant admettre que nous ne sommes plus à l'époque où il suffisait de parler n'importe comment devant un microphone pour être sacré « artiste radiophonique » !

Chaque émission demande, en effet, une véritable mobilisation de techniciens qui opèrent en harmonie avec les artistes et, parfois toute une semaine, pour parvenir à une seule heure de programme. Pour illustrer ces considérations, nous avons choisi les populaires émissions de Jean Nohain et André Leclerc.

Ce ne sont pas des émissions en « direct », c'est-à-dire qu'elles sont enregistrées au préalable et que, lorsque l'on entend Jean Nohain dire bonsoir aux auditeurs, il n'est pas au micro. L'enregistrement présente de très nombreux avantages : on n'est pas limité par l'horaire ; on peut rater une séquence, recommencer un numéro, rattraper un mot qui pourrait choquer certaines oreilles ; en somme, on garde toujours la possibilité de rectifier.

Des statisticiens diraient sans doute combien de heures, chaque semaine, Jean Nohain et André



● En « Calista-Ranelagh » à Montlhéry, M. Tartarin s'occupe du poste émetteur, tandis que M. Bourillon interviewe le pilote.



● Une émission dans le bois de Boulogne. Il s'agit de conserver l'ambiance sylvestre, mais il faut aussi que les paroles passent au micro.

Leclerc passent à rechercher les vedettes. Ce travail très variable, toujours long, entraîne parfois des exercices imprévus : ainsi, pour permettre à Georges Guétary d'annoncer qu'il allait bientôt devenir français, Jaboune dut parcourir les ministères et effectuer toutes les démarches qu'exige le changement de nationalité lorsqu'on veut l'obtenir à temps. Nous nous bornerons au côté technique.

Actuellement, pour enregistrer à 15 heures, tout le monde est à 13 heures sur la scène du théâtre de l'Alhambra. Les artistes apprennent par cœur leurs répliques sur un texte dactylographié et c'est papier en main que Jean Nohain et André Leclerc parlent au micro. Certains auditeurs en seront peut-être surpris, mais seule une préparation minutieuse peut donner l'apparence de facilité et de vie qui fait le charme des émissions radiophoniques.

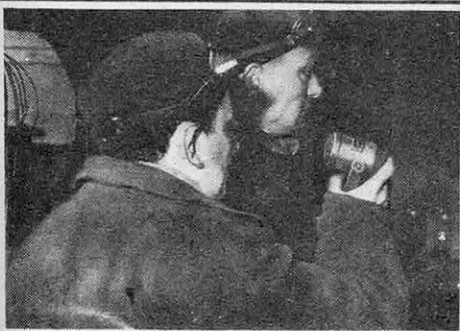
L'enregistrement ne s'effectue pas dans la salle, mais au Centre de Distribution de Modulation (C. D. M.). Pour cela, les microphones sont reliés à un appareillage de prise de son qui injecte la modulation dans une ligne allant au C. D. M. Opérations moins simples qu'on ne le pense.

La prise de son

Avec un seul microphone dans une salle, on ne pourrait isoler les chanteurs du bruit ambiant et, de toute façon, les sons réverbérés sur les parois du théâtre seraient trop puissants par rapport aux sons initiaux. Pour les studios, suivant leur volume et la nature de leurs murs, on prévoit le temps de réverbération (en langage profane, on dirait l'écho), et on réserve une salle



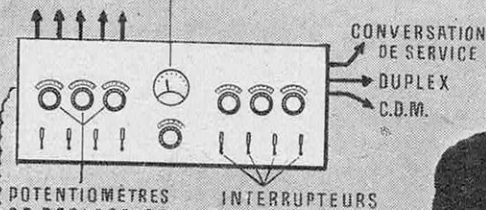
● S'entretenant en duplex avec Jean Nohain, Claude Darget et l'égoutier qu'il interroge écoutent au casque pour éviter l'effet Larsen.



● Sur l'express Paris-Lille roulant à 100 km/h, les cheminots répondent aux questions qui leur sont posées au cours d'une émission à l'A. B. C.

VERS LES
MICROS ET
HAUT PARLEURS
DE LA SALLE

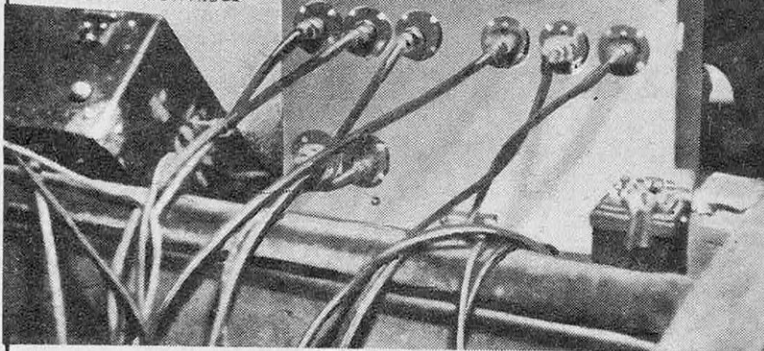
DÉCIBELMÈTRE



POTENTIOMÈTRES
DE REGLAGE DE
PUISSANCE

INTERRUPTEURS

CASQUE DE
CONTRÔLE



● Avant que les sons ne soient envoyés au Centre de modulation où on les enregistre, le metteur en ondes, assis devant son boîtier contenant amplificateurs et appareils de mesure, les dose.

à chaque genre d'émission : chanteurs, speakers, orchestre, etc. Dans un théâtre, ce n'est plus possible, il faut pouvoir aussi bien mettre en relief l'orchestre, les chanteurs, les présentateurs que la salle qui réagit par des rires ou des applaudissements, sans rien changer au matériel. Ceci constitue la technique des « émissions extérieures » (par opposition aux émissions en studio). Il y a autant de solutions que de problèmes.

Pour l'émission « Surprises de la France », quatre microphones sont utilisés : deux pour l'orchestre, un pour Jean Nohain ou les vedettes, le dernier pour la salle. Ils ne fonctionnent pas tous en permanence, mais comme une seule ligne assure la liaison entre l'Alhambra et le C. D. M., il faut que le mélange des sons s'effectue au départ. Pour cela, un amplificateur à gain variable, affecté à chaque micro, permet tous les dosages possibles. Mais, dans cette opération, un nouveau personnage intervient : le metteur en ondes.

Le metteur en ondes

Casque en tête, devant ses appareils, ce monsieur est un maître tout-puissant : d'un seul geste, en agissant sur un potentiomètre, il peut, à son gré, faire ressortir ou étouffer le chanteur, lui mesurer les applaudissements.

D'une façon moins spectaculaire, il est le responsable de la qualité du spectacle en créant l'harmonie de puissance entre un chanteur et l'accompagnement ou entre le piano et les violons. Il doit connaître parfaitement le morceau interprété afin de prévoir les « forte » et les « pianissimo », aussi une répétition est-elle nécessaire avant chaque enregistrement.



● A peine arrivés à Paris, les acteurs du duplex de l'express de Lille sont amenés sur le plateau de l'A. B. C.

Il y a quelques années, les grandes vedettes ou les grands maîtres se hérissaient devant lui. Aujourd'hui, on est parvenu à faire concilier les points de vue, et il est reconnu comme le trait d'union nécessaire entre l'art et la technique. Du reste, il n'y a pas très longtemps que la prise de son est devenue une science. Le premier traité de prise de son par M. J. Bernhart, ingénieur à la Radiodiffusion française, date de 1949. Dans la préface, Arthur Honegger y dit le contentement d'un compositeur de voir « codifiés » en formules mathématiques les résultats sonores que les musiciens parvenaient à découvrir jusqu'ici par l'instinct, après de longs tâtonnements.

Mais aux exigences de l'oreille s'ajoutent celles des postes émetteurs. En plus de l'importance

SCIENCE ET VIE

relative donnée à chaque microphone, il importe de conserver presque constante la tension envoyée vers le C. D. M. Il faut encore, pour avoir un bon rendement, respecter un rapport entre l'énergie haute fréquence qui produit l'onde hertzienne porteuse et l'énergie servant à l'amplification des courants microphoniques qui modulent cette onde. L'onde résultante devient, alors, en quelque sorte, une image fidèle de l'émission sonore.

Avant chaque émission, à l'aide d'un oscillateur qui produit un courant de fréquence musicale, il faut déterminer le niveau maximum à ne pas dépasser. Pour cela, l'opérateur dispose, en plus du casque qui lui donne une impression d'ensemble, d'un galvanomètre gradué en décibels (unités de niveau acoustique). Il existe facilement un écart de 60 décibels entre le plus puissant et le plus faible des sons à capter. Il devra ramener cet écart à environ 40. Tout est donc égalisé autour d'une valeur moyenne : un seul chanteur peut être aussi fort que tout un chœur et un solo de violon aussi puissant qu'un grand orchestre.

Sans entrer dans les détails, disons que ce qu'il faut surtout considérer, c'est l'impression de relief. En d'autres termes, il faut respecter l'écart entre deux sons proches, mais on peut faire varier lentement leur puissance sans que l'oreille s'en aperçoive. Ainsi, pour traduire un crescendo qui débute sur une musique relativement forte et proche du plafond de la modulation, il faut, à l'avance, réduire progressivement le son pour permettre la montée subite. On voit combien il est important que le metteur en ondes connaisse la partition.

Michel du Plessis s'acquitte à merveille de sa tâche parfois délicate de metteur en ondes ; toutes les vedettes ou les personnalités interviewées ne sont pas des professionnels du micro et elles se permettent souvent des écarts qu'il faut juguler. Quant au public, nécessaire à l'ambiance, il apporte un élément imprévisible avec ses réactions spontanées.

Le duplex

Permettant de faire participer les spectateurs à l'interview de personnages en un lieu quelconque de France ou bien d'ailleurs et dans les situations les plus curieuses, le duplex a la faveur du public.

Dans ses émissions « 40 millions de Français », Jean Nohain peut se vanter d'avoir recherché la diversité et la difficulté : duplex en haut de la tour Eiffel, au fond d'un puits, sur un gros routier, sur une locomotive, sur un chalutier ou au volant d'une voiture de course, etc.

Pour cette acrobatie technique, deux liaisons distinctes sont nécessaires : un micro dans la salle relié à un haut-parleur chez le correspondant et un autre micro chez ce correspondant qui alimente à la fois la ligne de radiodiffusion et la sonorisation du théâtre. Il faut éviter, ici, l'effet Larsen, écho désagréable qui se produit lorsque les sons envoyés par un microphone lui reviennent par l'intermédiaire de l'autre microphone et

des diffuseurs. Aussi, dans le théâtre, on étudie l'orientation des haut-parleurs et, chez le correspondant, l'écoute au casque empêche les sons d'attaquer le microphone attentant.

Certains de ces duplex peuvent se faire par fil, mais seules nous intéressent ici les liaisons radio dont nous citerons les plus caractéristiques.

L'express Paris-Lille

Faire un duplex de qualité radiophonique avec un train en marche exigeait le respect d'une bonne reproduction de la parole, un niveau sonore constant et pas de parasites. La courte durée de la conversation, quelques minutes, simplifiait le problème : elle permettait de choisir le terrain. Une étude de la topographie des régions traversées par la ligne Paris-Lille, presque une semaine à l'avance, avait abouti au choix d'une courbe en terrain plat, au centre de laquelle le poste fixe fut installé.

Pour éviter une réaction des émetteurs sur les récepteurs, les techniciens utilisèrent deux types différents de modulation. Dans le sens poste fixe-train, modulation d'amplitude ; dans le sens inverse, modulation de fréquence. Chaque émetteur fournissait environ une vingtaine de watts et les récepteurs étaient des modèles spéciaux de télécommunications. Pour relier le poste fixe au réseau P. T. T. aboutissant à l'A. B. C., trois lignes téléphoniques avaient été installées (une pour chaque voie, l'autre pour les conversations de service). Chacune de ces lignes spéciales ne mesurait pas moins de 4 kilomètres !

Après les essais aux précédents passages du train le duplex fut tenté et parfaitement réussi. Pour la première fois, on put démontrer aux spectateurs que ce n'était pas du bluff. Une voiture de la Radiodiffusion avait attendu les cheminots à la gare du Nord pour les déverser vingt minutes après, tout couverts de cambouis, dans la salle de l'A. B. C. (1).

« Surtout, ne parlez pas au conducteur ! »

Après un tel succès, il fallait du sensationnel ! Pour la première fois, une liaison fut réalisée entre un théâtre et le pilote d'une voiture de course en pleine action. Et, tandis que le reporter signalait que la voiture atteignait le 150 à l'heure, Jean Nohain s'est exclamé : « Surtout, à cette vitesse, ne parlez pas au conducteur ! »

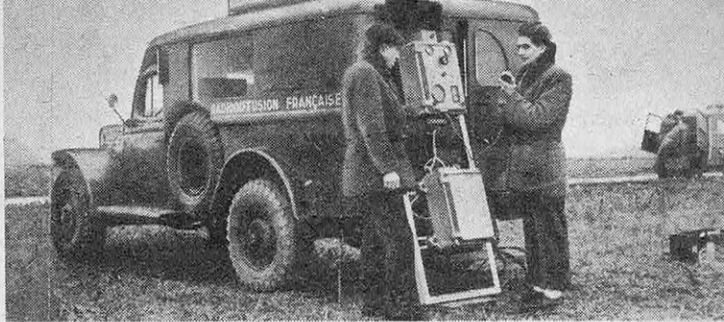
Ce que le public n'a pas su, c'est que, durant quatre jours, les techniciens de la Radiodiffusion ont été, sur l'autodrome de Montlhéry, aux prises avec de sérieuses difficultés.

La voiture choisie, une « Calista-Ranelagh », était à l'entraînement pour les 24 Heures du Mans et possédait donc, comme l'implique le règlement de la compétition, un habitacle pour passagers. Le reporter, M. Bourillon, et l'organisateur technique des duplex, M. Tartarin, prirent place à côté du pilote avec un émetteur de un demi-watt, un récepteur, et deux antennes fouets fixées sur le toit de la voiture. Étant donné la vitesse, il fallut fortement haubanner les

(1) Lors d'un duplex avec un avion à réaction, c'est un avion intermédiaire qui joua le rôle du relais entre l'appareil et les P. T. T.

LES DUPLEX PAR LIAISON RADIO

Pour réaliser un « duplex », il faut mettre en communication la salle où a lieu l'émission avec le ou les personnes à interviewer. Pour peu que ces correspondants se trouvent sur des engins plus ou moins rapides, il faut avoir recours aux liaisons hertziennes, en général sur ondes courtes. A cet effet, la radiodiffusion dispose de voitures spécialement aménagées qui sont ici en train de réaliser la liaison radio avec l'express Paris-Lille ; la liaison avec la salle d'audition nécessite trois lignes téléphoniques dont une pour les conversations de service.



antennes, car les moindres vibrations eussent haché la modulation.

Au sommet des tribunes, deux autres antennes recevaient sur 31 Mc la modulation de fréquence et émettaient en amplitude sur 64 Mc (moins de 5 m de longueur d'onde). La distance couverte par radio suffisait pour que les récepteurs reçoivent plus fort les parasites d'allumage de la voiture que l'émetteur. Après avoir antiparasité, les essais reprisent ; évidemment, le constructeur n'avait pas prévu que l'on puisse mettre un poste émetteur sur une voiture de course.

L'enregistrement

Pendant que l'émission battait son plein à Montlhéry et à l'A. B. C., au C. D. M. on enregistrait sur support magnétique. Pour mémoire, rappelons qu'une bande mince et souple en matière plastique, recouverte d'une poudre magnétique, se magnétise en passant devant un électroaimant que parcourent les courants microphoniques. Les lois de l'induction garantissent qu'en refaisant glisser ce ruban à la même vitesse sous un autre électroaimant on retrouvera, à ses bornes, un courant semblable à celui d'enregistrement et par suite les vibrations sonores initiales.

La vitesse uniforme de déroulement de la bande est 77 cm/s. On ne peut donc pas loger une heure d'enregistrement dans une seule bobine. Aussi, toutes les quinze minutes, les opérateurs aiguillent les courants sur un autre plateau où attend une bande vierge qui démarre aussitôt. Avec deux plateaux il est possible d'effectuer un enregistrement continu sous condition qu'à la retransmission on synchronise parfaitement l'arrêt d'une bande et le départ de l'autre.

Le montage

Après la séance, maintenant de l'Alhambra, l'émission n'est pas prête pour autant à affronter l'antenne. Pour Jean Nohain, André Leclerc et Michel du Plessis, un autre travail les attend. En trois séances de quatre heures chacune, ils vont repasser toutes les bobines et, à l'aide de patience... et d'une paire de ciseaux, donner aux bandes un aspect nouveau.

Le but du montage est multiple : ramener l'émission dans le temps imparti par la régie (à la minute près), supprimer les blancs ou les passages creux, opérer la censure si besoin est, modifier l'élocution d'un acteur en enlevant toutes ses hésitations. A 77 cm/s, le dixième de seconde, plus petit temps que l'on puisse percevoir, est représenté par 7,7 cm de bande. C'est dire quelle

précision on peut atteindre en modifiant cette longueur. Les bandes se coupent comme du papier et se collent avec un ruban spécial qui constitue une soudure très solide.

Pour supprimer un passage, l'opérateur bloque le plateau et, prenant la bande de part et d'autre de la tête de lecture il la fait aller et venir ; par tâtonnements successifs il trouve ainsi l'endroit exact où commence la phrase à éliminer. Il coupe, puis effectue la même opération à l'autre extrémité. Il ne reste plus qu'à coller.

Près de 200 km de bande par semaine

Telle est la consommation de la Radiodiffusion française. Jean Nohain, pour sa part, est un gros consommateur. Tandis que d'autres producteurs négligent le montage, il prétend que c'est une opération merveilleuse qui permet les plus belles réalisations. Sans le lui dire, les techniciens avaient monté sur la platine de l'enregistreur un compteur marquant un point à chaque arrêt, donc, à chaque coupure. Pour une seule émission, l'appareil en a indiqué plus de cent cinquante. Peu d'auditeurs imaginent sans doute un tel travail, et se représentent plus facilement un producteur sous les feux de la rampe que de 8 heures à minuit, pendant plusieurs jours dans un atelier.

Il faut avoir assisté à un enregistrement et écouter la bande au sortir du montage pour apprécier l'importance de cette opération. Tous les acteurs, et à plus forte raison les speakers d'occasion, ne savent pas qu'il suffit de reprendre à son début une phrase ratée pour qu'en deux coups de ciseaux le bafouillage disparaisse. On trouve ainsi des « eh », « ben », etc., qui ne sont guère artistiques. C'est alors un patient travail de coupage, de recollage, pour que le maladroït ressorte disert et éloquent.

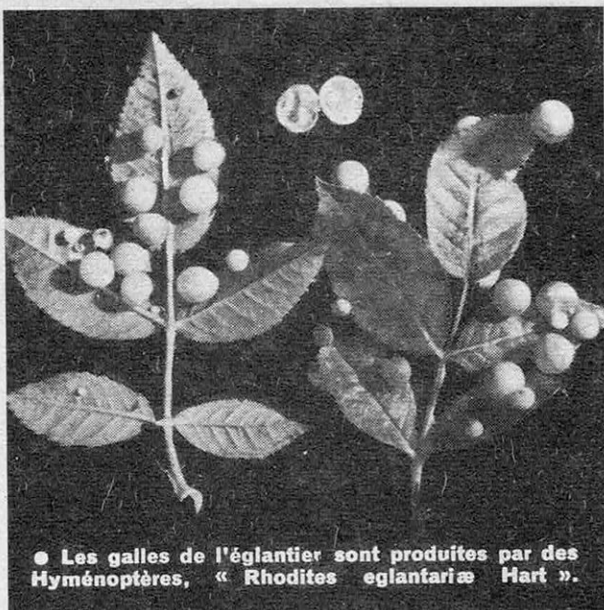
Après les mots, il y a les phrases inutiles, mais, pour les supprimer, il ne faut pas qu'il y ait une différence d'intensité appréciable entre les sons que l'on rejoint. Enfin, par ablation de toute attente entre les séquences, on donne à l'émission un rythme agréable.

Nous ne pensons pas qu'il faille s'étonner de cet aspect laborieux d'une production radiophonique. De tout temps l'art a beaucoup coûté, Victor Hugo utilisait des dictionnaires de rimes et, « Flaubert suait toute une nuit sur un mot ». Nous pensons, au contraire, que de plus en plus les artistes comprendront les possibilités nouvelles que leur offre la technique et qui ne peuvent que stimuler leur imagination.

Jean Ferré

**Domicile d'un parasite
souvent pillé à son tour**

Les Galles abritent tout un monde d'insectes



● Les galles de l'églantier sont produites par des Hyménoptères, « *Rhodites eglantariæ* Hart ».

Ces tumeurs, bien qu'elles se reproduisent toujours identiques à elles-mêmes sur une espèce végétale déterminée sous l'action d'un insecte particulier, affectent une grande variété de formes, de dimensions, de couleurs et de structures. Souvent nuisibles aux plantes, elles ont parfois une utilité médicinale, voire industrielle.

SANS bien le savoir toujours, l'agriculteur a souvent affaire aux « galles », puisqu'il lutte contre le phylloxéra et qu'il subit dans son verger les attaques de l'*Anthonom*e du pommier qui fait « couler » les fleurs en boutons, ou celles du *Contarinia* du poirier qui fait tomber les fruits avant leur maturité.

Quiconque, aussi, porte un peu d'attention aux choses de la nature, cueillant ici un champignon et, là, ramassant un insecte, connaît les galles des plantes pour les avoir vues fréquemment sur les églantiers, les ormes, les chênes, etc.

Qu'est-ce qu'une galle ?

En été, on remarque souvent, sur les églantines des haies, de grosses boules moussues vertes ou rouges : des bédégars. En les ouvrant, on est surpris de trouver de minuscules loges juxtaposées renfermant chacune une larve blanche. Mais, si on prend le soin de recueillir au début de l'hiver ces boules défraîchies et de les enfermer dans un tube clos, on en voit sortir, au printemps suivant, de minuscules insectes qui ont l'allure de « mouches », mais qui sont en réalité des Hyménoptères, c'est-à-dire proches parents des guêpes, des abeilles, des fourmis, etc. Ces insectes portent le nom officiel de *Rhodites rosæ*.

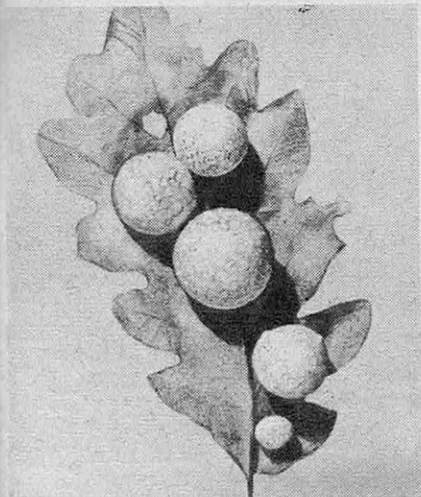
Voilà donc une production végétale tout à fait anormale qui se développe par réaction aux activités d'un insecte. On donne à une telle formation le nom vulgaire de « galle » ou le nom savant de « zoocécidie », que l'on définit comme « la déformation, ou la prolifération de tissus végétaux, limités à un organe ou à un fragment d'organe, possédant des dimensions, une forme

et une anatomie constantes très typiques ». Et les bédégars moussus de l'églantier sont bien, en effet, des proliférations, dont la forme, les dimensions et l'anatomie se retrouvent identiques d'un églantier à l'autre, chaque fois qu'elles se produisent.

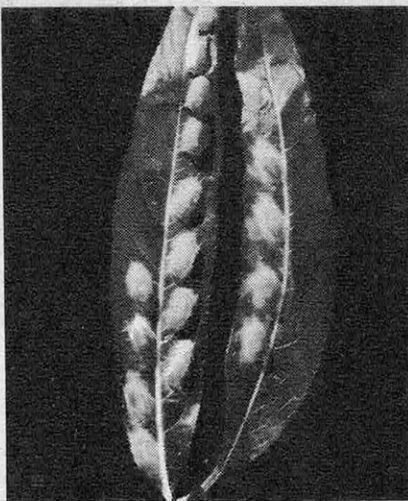
De même, de tout petits vers blancs et ronds nommés *Tylenchus*, qui s'attaquent aux céréales et spécialement à l'avoine, déterminent un épaississement là où ils se trouvent (contre la tige, à la base des feuilles), ainsi que d'importantes transformations des feuilles. Ces dernières sont déchirées, couvertes de taches rouges, en même temps que se forme un bulbe à la base de la tige. Cette fois, le parasite agit à distance et modifie considérablement l'ensemble de la plante. De tels cas ne sont pas exceptionnels, particulièrement chez les plantes cultivées, et on a été amené à élargir la notion de « galle », en y faisant entrer toute déformation, localisée ou généralisée, produite chez un végétal sous l'action d'un parasite animal que l'on nomme « cécidozoaire ».

Si certaines galles, du fait de leur importance économique ou de leur aspect spectaculaire, sont connues depuis longtemps, ce n'est, en réalité, qu'au XVII^e siècle que leur origine fut entrevue. Mantzel, le premier, émit l'hypothèse que les cécidies pouvaient être dues à des parasites et, vers la même époque, le célèbre Malpighi énonça qu'une « galle succède toujours à une piqûre », remarquant d'autre part qu'elle ne peut se produire que sur une plante possédant la possibilité de croître.

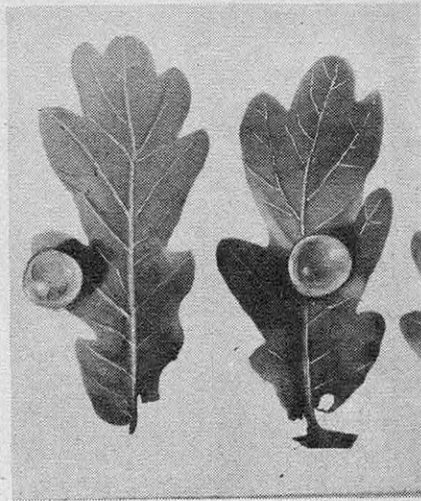
Il faut arriver au XVIII^e siècle pour trouver, avec Réaumur, une mise au point du problème et la



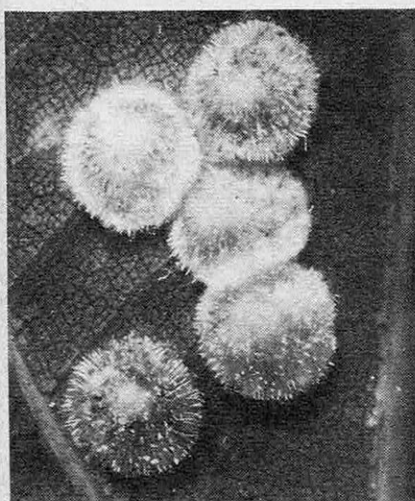
● Cette galle du chêne provient d'un insecte agame, le « *Dryophanta folii* L. » qui suit une génération sexuée : le « *Dryophanta Taschenbergi* Sehl ».



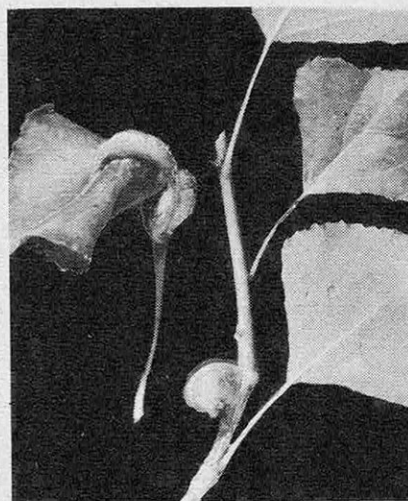
● Le saule est atteint d'une galle causée par « *Tenthride Pontania proxima* »; elle-même, souvent parasitée par un commensal : « *Aplion minimum* ».



● Galle mollé et juteuse du « *Neuroterus baccarum* L. » sur les feuilles et fleurs mâles du chêne; il en sort un insecte sexué qui donne une génération agame.



● La galle d'automne du chêne a l'aspect d'un disque; en sort au printemps la forme agame du « *Neuroterus baccarum* L. » : « *Neuroterus lenticularis* Oliv ».



● Le puceron « *Pemphigus spirothecæ* Pan » est à l'origine d'une galle du peuplier fréquente en automne : le pétiole hypertrophié s'enroule en spirale lâche.



● Cette « acarocécidie » en clou de Réaumur se rencontre sur les feuilles de tilleul, elle présente des poils et est due à l'action d'un acarien : « *Eriophyestillæ* ».

description de multiples cécidies, qu'il nomma souvent de façon pittoresque : galle en clou, galle en cuillère du tilleul, etc. C'est lui qui établit d'une façon définitive le rôle des parasites animaux dans leur formation et, dans ce domaine comme en bien d'autres, fit faire à la science d'immenses progrès.

En 1852, le zoologiste français Lacaze-Duthiers fait le premier travail d'ensemble sur les zoocécidies et, en 1877, le Hollandais Beijerinck élargit et précise la classification des galles en s'essayant à en rechercher le mécanisme de production.

Les habitants des galles

Si tous les végétaux peuvent porter des galles (à part les algues, les champignons et les mousses où elles sont très rares), seuls quelques animaux

se partagent avec certains champignons (myco-cécidies) le privilège de les produire. Ce sont des insectes, des Acariens (petits Arthropodes voisins des araignées), des Nématodes (vers ronds et blancs, qui fournissent, d'autre part, ces tenaces parasites de l'homme que sont les oxyures et les ascaris), enfin quelques représentants du groupe des Rotifères (animalcules microscopiques).

Il est impossible, et il serait du reste fastidieux de dresser une liste, même succincte, des principaux agents des galles.

Pour la clarté de cet article, retenons seulement quelques noms. Parmi les insectes producteurs et habitants des galles (galligènes et gallicoles), se trouvent des Hémiptères (pucerons vivant en colonies), des Coléoptères, des Diptères

SCIENCE ET VIE

(en l'occurrence de petites mouches qu'on désigne sous le nom général de « cécidomyes »), des Hyménoptères (sous la forme de petits insectes aux ailes sombres, dont la taille n'excède guère 6 mm et nommés « cynipides »), quelques Lépidoptères.

Certains de ces galligènes sont peu éclectiques dans leurs goûts ; d'autres, au contraire, s'attaquent uniquement à telle espèce, voire à telle variété à l'intérieur d'une espèce, et ce à l'exclusion de toute autre.

A l'attaque de ces différents animaux gallicoles, la plante réagit d'une façon qui est identique chez les plantes d'une même espèce. Mais cette réaction varie beaucoup d'une espèce à l'autre, souvent même à l'intérieur d'une famille donnée.

Voici, par exemple, un puceron, *Piesma quadrata*, dont les individus vivent par petits groupes à la base des feuilles de betteraves. Sans même pénétrer profondément à l'intérieur du végétal, ils provoquent une grave réaction de la plante qui devient malingre, rabougrie ; la racine reste grêle et les feuilles se déforment. La réaction, ici, est générale. Ailleurs, elle peut être beaucoup plus localisée.

Des poils et des couleurs

C'est ainsi que se présentent certaines galles produites par les Acariens (ou acarocécidies). Mais cette localisation s'accompagne de plus de variété dans la forme et les couleurs.

Les acarocécidies sont en effet, sinon les plus belles, tout au moins les plus vivement colorées de



● Ce bédégua moussu du rosier est une forme de galle due à « *Rhodites rosæ* » que parasitent « *Eurytoma rosæ* Kieff » et « *Torymus bedeguaris* L. »

Les galles produites affectent des formes relativement constantes et les acarocécidies peuvent se ramener à un certain nombre de types :

— poils groupés sur le limbe de la feuille, produisant à la face opposée une légère boursofflure (érinose de la vigne),

— pustules en tête faisant nettement saillie à la surface de la feuille et s'ouvrant à la face opposée par un ostiole souvent garni de poils (galle de l'érable),

— enroulement parfois très serré, du bord du limbe avec poils anormaux dans le repli ; la feuille peut se crispier et ne pas atteindre sa taille normale (galle produite par *Eriophyes dispar* Nal sur le tremble),

— hypertrophie des bourgeons, des inflorescences pouvant atteindre la grosseur du poing (galles en chou-fleur sur le peuplier ou le frêne),

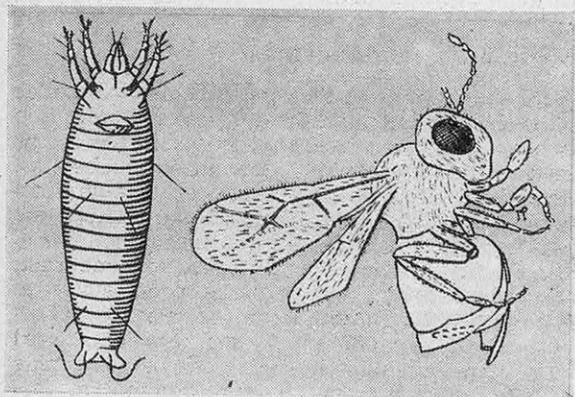
— verdissement des fleurs transformées en productions foliacées (*chloranthie* et *phyllomanie*) ou encore ramification anormale (*cladomanie*).

Ainsi, les acariens nous montrent toute la variété des réactions locales dont ils sont capables. Nous ferions des constatations identiques en passant en revue les galles produites par les cécidomyes ou par les cynipides. Inutile d'insister. En revanche, les cynipides vont nous révéler un très intéressant phénomène biologique.

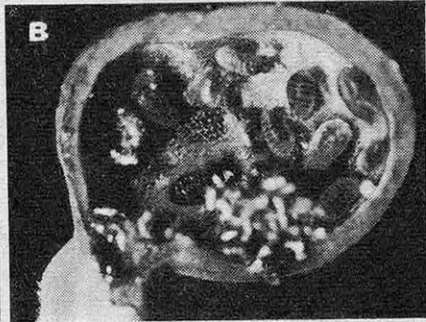
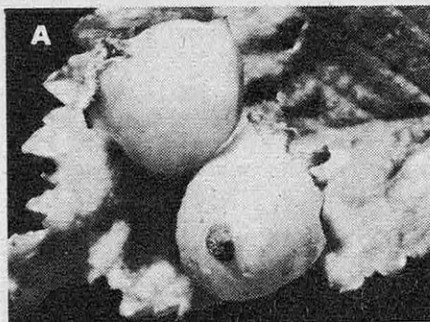
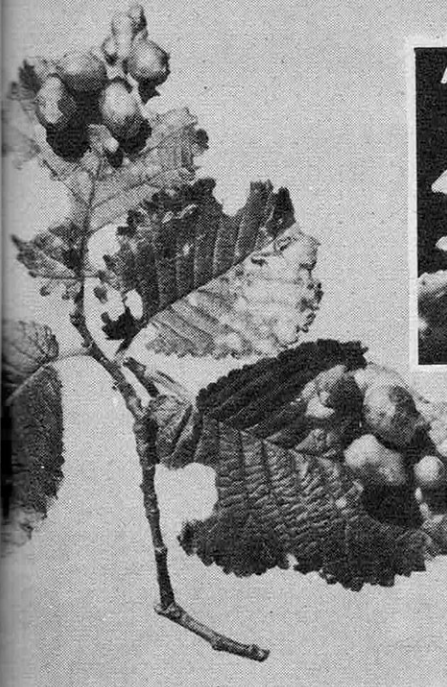
Génération alternantes

Récoltons, en mai, la galle en pomme du chêne, très fréquente au printemps à l'extrémité des tiges : c'est une grosse excroissance charnue qui, provenant de la transformation d'un bourgeon, renferme de nombreuses loges contenant chacune une larve. Au début de l'été : il en sort des insectes sexués jaunes, *Biorrhiza terminalis*.

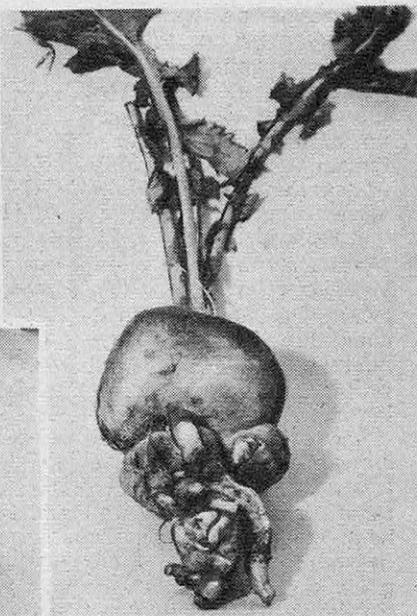
Après l'union, les femelles fécondées se dirigent vers le sol et pondent sur les racines : des galles souterraines se forment dont le développe-



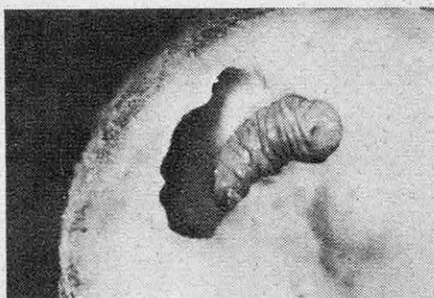
● En A, un ériophyide ; le nom de cet insecte fait allusion à la présence de poils (« erion » : laine) sur les galles qu'il engendre. En B : cynipide femelle du genre « *Neuroterus* », insecte (Hyménoptère) dont la taille n'excède pas 6 mm.



← Les feuilles de l'orme attaquées par le puceron « *Tetraneura ulmi* De Geer » engendrent sur leur face supérieure des poches vésiculeuses qui s'ouvrent sur la face inférieure. En A, un grossissement nous en donne le détail, tandis qu'en B une coupe nous montre la colonie de pucerons qui vit aux dépens de la plante à l'intérieur de la « cécidie », dans laquelle un système de canaux conducteurs de sève s'est développé à leur profit.



→ La larve souterraine de « *Centhorrhynchus* », insecte noir qui n'a guère que 3 mm de long, s'attaque aux racines de crucifères. Ce genre de Coléoptère comprend un très grand nombre d'espèces, presque toutes propres au bassin méditerranéen. Il fait de grands dégâts dans les potagers : les galls qu'il engendre et où ses larves se développent nuisent à la croissance générale de la plante. Ci-contre, une larve s'apprête à abandonner la galle où elle a grandi.



ment est plus lent que celui des galls aériennes. De ces cécidies sortiront, au printemps suivant, des adultes tout à fait différents de leurs parents : ce sont tous des sujets dépourvus d'ailes. (On leur avait donné le nom de *Biorrhiza aptera* Bosc) avant de connaître le cycle de leur évolution. Ces asexués constituent la génération « agame » (du grec : *agamos*, célibataire). Ils montent le long des tiges et, aux premiers beaux jours, vont pondre, dans les bourgeons, des œufs dont le développement engendrera la galle en pomme.

Ce fait est d'ailleurs à peu près général chez tous les cynipides et la relation entre la forme sexuée et la forme agame est souvent, pour le naturaliste un problème difficile à élucider.

Quoi qu'il en soit, la génération agame est, en règle générale, beaucoup plus lente. Les galls de sexués à développement rapide sont surtout des galls de printemps. Au contraire, les cécidies d'agames sont permanentes, passent l'hiver et durent parfois plusieurs années. Souvent plus grosses et plus dures, ce sont plutôt des galls d'automne.

Toutes les cécidies de cynipides sont fermées et, après la métamorphose, l'adulte en sort par un trou bien marqué. Pour entrer en possession de son locataire, il suffit de mettre la galle dans un tube de verre fermé par une mousseline. Lorsque

l'éclosion n'a lieu qu'au printemps, les galls devront, en hiver, être disposées à l'air libre sur la mousse humide, dans des conditions aussi proches que possible des conditions naturelles. On ne les mettra dans un tube en verre qu'à la belle saison et, souvent, peut-être aura-t-on la surprise de constater que des parasites sortiront avant les producteurs.

Véritables microcosmes

En effet, produit d'un parasitisme, les galls elles-mêmes sont parasitées. A côté de l'auteur de la galle, d'autres habitants, qui ne sont pas moins intéressants à identifier, peuvent être hébergés. Abondante réserve de nourriture, la cécidie est un milieu tentant pour les insectes qui cherchent une provende toute prête pour leur progéniture. C'est ainsi que de nombreux commensaux s'installent auprès du véritable propriétaire et la galle peut en être profondément modifiée. C'est le cas des cécidies du *Rhodites eglantariae* Hart qui, normalement sphériques, deviennent plus grosses, se bossellent irrégulièrement en formant plusieurs loges, lorsque s'y installe le cynipide *Periclistes caninae* Hart.

La cécidomye *Macrolabis Luceti* Kieff mélange ses larves blanches aux larves jaunes

SCIENCE ET VIE

rougeâtre du cécidozoaire dans la feuille du rosier pliée en gousse par *Perrisia rosarum*. Enfin, divers *Clinodiplosis* s'installent dans la galle en pomme du chêne commun, ainsi que dans les replis formés sur la feuille du chêne par les *Macrodiplosis*, etc.

La présence de ces commensaux peut ne pas nuire au véritable propriétaire, mais, lorsqu'ils sont trop nombreux, ils peuvent lui porter préjudice et même en amener la mort. Plus grave encore, les parasites peuvent s'en prendre directement au cécidozoaire dont ils causent fatalement la disparition. Ces meurtriers sont le plus souvent des Chalcidiens, petites guêpes vivement colorées, à reflets métalliques, et dont la femelle est munie d'une longue tarière qui lui permet d'enfoncer ses œufs jusqu'à la larve qu'elle veut parasiter. Les principaux appartiennent aux genres *Torymus*, *Oligostenus*, *Eurytoma*. Ainsi le bédéguar du rosier est parasité par *Eurytoma rosæ* Kieff et *Torymus bedeguaris* L. D'une galle provoquée par *Lasioptera eryngii* sur le panicaut (sorte de chardon), nous avons, au cours de l'été dernier, obtenu de nombreuses éclosions d'un *Torymus* alors que tous les véritables occupants avaient été détruits.

Les commensaux sont eux-mêmes vulnérables à des parasites qui leur sont spéciaux, et les parasites peuvent être parasités à leur tour, ce qui donne lieu à de curieux phénomènes d'hyperparasitisme à trois ou quatre échelons. Enfin, quand la galle est abandonnée par ses habitants, légitimes ou illégitimes, elle donne encore asile à d'autres hôtes qui la dévorent ou s'en servent comme abri. Comme on le voit, suivant l'expression de M. Noury, une zoocécidie devient parfois un véritable monde.

Importance économique des galles

Et la plante, dans tout cela ?

Lorsque les habitants des galles s'en prennent aux plantes cultivées, les dégâts qu'ils causent les font classer parmi les ravageurs les plus notoires. Il suffit de citer le *Phylloxéra* de la vigne, le *Puceron lanigère*, le *Tylenchus* de la betterave. Quant au *Cecidomya destructor* Say et au *Tylenchus tritici* Roff (maladie du blé vibrioné), ils ont causé aux moissons d'énormes préjudices. Dans les vergers, les *Contarinia pirivora* Riley amènent la chute prématurée des jeunes poires (poires calebassées) et les *Anthonomes* font tomber les boutons des pommiers après les avoir légèrement hypertrophiés. Dans les potagers, les cultures de chou sont atteintes par les *Centorrhynchus* (lisette) ou par les *Contarinia* (choux borgnes).

En revanche, il y a des galles qui sont utilisées par l'industrie. La plus notable est celle de certains chênes, très employée en tannerie. La plus riche, dite galle d'Ålep ou de Smyrne, galle de *Quercus lusitania* var. *infectoria*, contient, pourvu qu'on la recueille avant l'évasion de l'insecte, jusqu'à 70 % de tanin et 2 % environ d'acide gallique. Le tanin, facile à extraire, sert en teinturerie comme mordant, pour la fabrication des encres et comme source d'acide

gallique. On l'emploie encore pour aider à la conservation de certains cidres et aussi comme médicament, en teinture alcoolique (100 g de noix pour 500 g d'alcool)

En dehors des galles du chêne, la tannerie utilise encore celles de thérébinthe, longues et aplaties en forme de cornes, qu'on trouve en abondance dans toute la région méditerranéenne, et les galles de pistachier qui arrivaient autrefois en quantité du Turkestan. En Crète, on se sert de galles de sauge, plus connues sous le nom de « pommes » de sauge, pour fabriquer de succulentes confitures.

De l'insecte à la galle

Reste enfin, pour conclure, à se demander par quels moyens l'insecte agit sur la plante pour produire les déformations que l'on sait.

Beijerinck, en 1888, observait déjà que, dans la formation des galles de *Pontania* (Hyménoptères), chez les saules, une goutte de liquide est injectée par la femelle en même temps que l'œuf est pondu. Ce liquide agit sur le parenchyme foliaire : même si la larve ne se développe pas, il se forme une galle qui, dans ce cas, avorte rapidement. Molliard, en 1917, en injectant dans la capsule du coquelicot (*Papaver rhœas*) le liquide obtenu par le broyage de larves du cynipide *Aulax papaveris*, obtenait un commencement d'hypertrophie des cloisons de la capsule. Ces observations et expériences montrent nettement que la réaction de la plante est causée par une sécrétion du parasite, mais, seule, la présence continue du cécidozoaire permet à la galle d'atteindre son complet développement.

Deux catégories de phénomènes peuvent être observées dans la genèse des cécidies. Il peut y avoir inhibition du développement des tissus. C'est ainsi que les tiges sont raccourcies et que la diminution de la longueur des feuilles amène leur chiffonnement (pucerons). Souvent, de nouveaux tissus se différencient et l'on assiste à la naissance de vaisseaux conducteurs de sève au service propre d'un système parasite. Dans l'état actuel de nos connaissances, ce phénomène paraît éclairci.

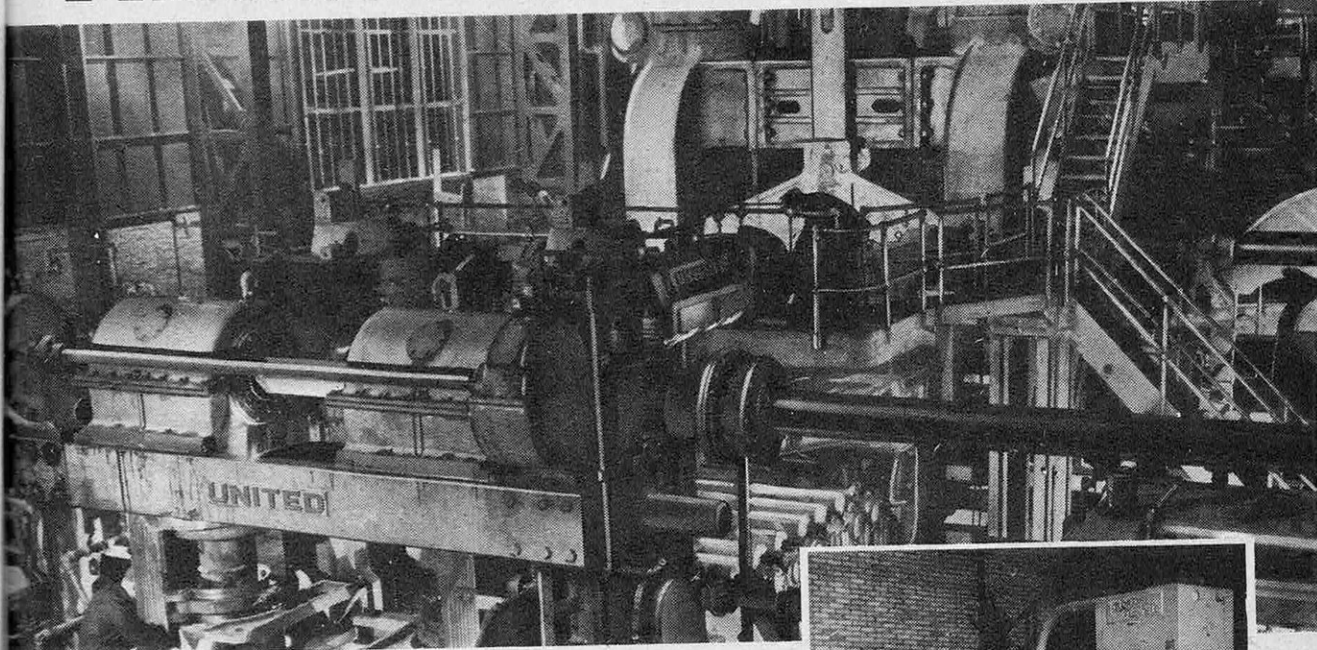
En revanche, la différenciation et l'adaptation de l'organe formé à la vie du parasite sont encore complètement obscures. Parfois les fleurs se gonflent formant une vaste chambre où s'installe la larve, et les organes reproducteurs disparaissent. Ce phénomène de castration parasitaire est du reste classique.

Dans ces quelques lignes où nous n'avons fait qu'esquisser l'histoire des galles et de leurs habitants, notre intention était d'attirer l'attention de ceux qui s'intéressent aux choses de la nature sur un sujet attrayant. A ceux qui voudront entreprendre des observations suivies et méthodiques, nous pouvons promettre un délasserement plein de charmes et aussi une source féconde de découvertes, car l'étude des galles ménage bien des surprises à l'observateur.

M. Paumier

Photographies de la Photothèque Jean Vincent à Versailles.

L'ÉLECTRONIQUE EN MÉTALLURGIE



LE PILOTAGE DES LAMINOIRS GÉANTS

La création des laminoirs continus qui fournissent à bien plus bas prix une tôle d'acier de meilleure qualité constitue un des progrès les plus marquants de la métallurgie. La fantastique rapidité à laquelle atteignent les machines nouvelles — la tôle, à la Sollac, sortira à 90 kilomètres à l'heure — n'est possible que grâce à l'électronique qui assure un automatisme total.



● De ce pupitre, en tournant un simple bouton, l'ouvrier commande la marche des laminoirs.

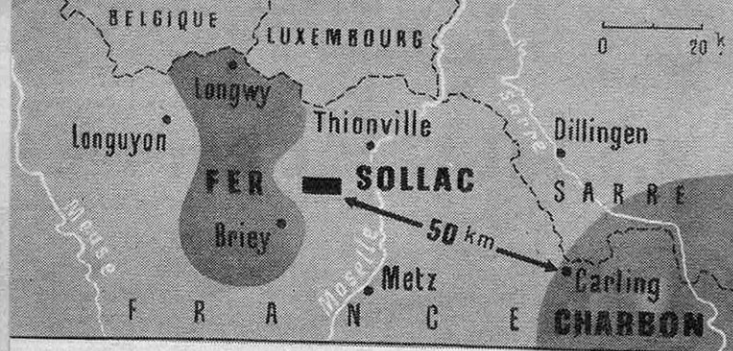
L'ÉLECTRONIQUE est aujourd'hui l'une des techniques les plus populaires et elle le mérite par ses réussites éminentes : cerveaux électroniques, radar, télévision. Mais la frontière, il faut l'avouer, est souvent peu précise d'électrique à électronique, et on a tendance à confondre les deux dans le domaine commercial.

À la vérité, l'électron est partout présent dans le monde, puisqu'il fait partie des constituants de la matière, mais cela ne justifie pas un changement de vocabulaire.

Dans les conducteurs électriques, l'électron est asservi et circule en masse, et tout se passe pour nous comme si l'électricité était un « fluide »

continu, comparable à l'eau d'une rivière. Il en va tout autrement dès que l'électron se détache du « réseau » des atomes matériels et manifeste sa... liberté individuelle; c'est à partir du principe de ce « parcours libre » de l'électron que s'est développée l'électronique.

On peut en assigner la lointaine paternité à Crookes, qui découvrit le tube à décharge électronique dans le vide, et lui adjoindre Edison, qui découvrit l'émission d'électrons par les métaux sans en tirer d'applications pratiques, et aussi les créateurs de la cellule photoélectrique où la lumière, grâce à l'intermédiaire électronique, vient agir sur des circuits électriques.



● Placés à proximité du fer du bassin de Briey et du charbon de la Sarre, les laminoirs de la Sollac ont une situation industrielle privilégiée. On a édifié dans ce site toute une cité moderne où des logis confortables attendent les futurs spécialistes et leur famille.



Toutefois, c'est Fleming qui a « aspiré » les électrons — émis par un filament incandescent — au moyen d'une plaque portée à un haut potentiel positif. Il suffisait d'interposer une grille entre les deux, comme le fit Lee de Forest pour créer la lampe triode, cette merveille aux emplois universels d'amplificatrice, de détectrice, d'oscillatrice. De leur côté, la télévision utilise les électrons en « pinceau », le radar s'en sert dans ses générateurs d'ondes ultracourtes (magnétrons, klystrons); le microscope et le télescope électroniques les « focalisent » comme des rayons lumineux, tandis que les cerveaux calculateurs mettent à profit leur extraordinaire « mobilité obéissante » pour effectuer en quelques microsecondes des opérations de 13 chiffres par 13 chiffres!

Tel est le domaine strict de l'électronique, celui où toute autre solution est inconcevable. Il convient de l'élargir toutefois sur ses frontières, à cause, précisément, de la souplesse d'application des phénomènes électroniques, qui permet de remplacer par exemple, un jeu de *contacteurs* à électroaimants par un tube électronique spécial : un thyatron. Tous les montages où interviennent des amplifications électroniques ou des cellules photoélectriques peuvent ainsi se rattacher, techniquement et commercialement, à l'électronique, bien que celle-ci n'y joue pas un rôle total. Tel est le cas des curieux robots électroniques qui viennent d'être appliqués à la conduite des laminoirs géants à tôles, pour la marche rapide « en continu ».

Pilotage des laminoirs géants

Les Américains, beaucoup plus avancés dans l'utilisation généralisée des métaux en feuilles minces, nous accusent « d'en être encore à l'âge de la pièce épaisse et du rivet! » Il y a du vrai sous cette boutade... malgré le développement spectaculaire des structures en tôles minces dans l'automobile.

Aux États-Unis, plus du tiers de la production de l'acier se fait sous la forme de tôles, que l'industrie emploie embouties, courbées, pliées, soudées, toutes techniques qui confèrent de la rigidité au « matériau », tout en lui laissant sa légèreté. Mais une production de tôles aussi intensive n'a été rendue possible que par l'adoption du laminage

continu, dans lequel le métal chemine comme une bande de papier dans une papeterie (1). Les deux trains continus de l'usine de Gary, aux États-Unis, ont une production annuelle de 1 million et demi de tonnes, dont un tiers pour les tôles « noires » et un autre tiers pour le fer-blanc.

Dans notre pays, deux grosses installations de laminoirs « à larges bandes » viennent d'être créées; ce sont celle du groupe *Usinor* et celle de la *Sollac*, qui répondent du reste à des conceptions de géographie économique différentes. Usinor a placé ses laminoirs à chaud à Montataire, dans le Nord, et ses laminoirs « finaux », fonctionnant à froid, à Creil, c'est-à-dire aux portes de l'énorme agglomération consommatrice de la région parisienne. Sollac a préféré concentrer ses laminoirs au centre de gravité de nos bassins miniers de l'Est, où le ravitaillement en matières premières est particulièrement économique.

De par son principe même, le *laminage continu* pose des problèmes techniques difficiles, qui relèvent de l'automatisation et du contrôle également *continus*. Que l'on songe que certaines tôles sortent des cylindres de laminoirs à près de 100 km à l'heure, et l'on concevra que le réglage de telles machines ne puisse être confié, en toute sécurité, qu'à des mécanismes suffisamment automatiques!

Quelques chiffres donnent une idée de l'immensité des machineries qu'il s'agit de « piloter ». Le train à chaud de la Sollac possède une salle des moteurs longue de près de 300 m, contenant 30 000 ch de moteurs et plus de 20 000 ch de redresseurs. Le train lui-même, autrement dit la suite des « cages » à cylindres rotatifs, mesure 500 m de long. Grâce à l'électronique, ce vaste ensemble est conduit par une douzaine de personnes seulement.

Dans ces usines, le contrôle électronique est utilisé à tous les stades : régulation automatique de la température des fours en fosse « Pit », où l'on chauffe les lingots d'acier bruts, régulation de la température des fours à brames et des fours à recuire les tôles en bobines, mesure continue des épaisseurs de tôle au fur et à mesure de l'extension des bandes, soudure des bandes à la queue l'une de l'autre, contrôle de la vitesse des moteurs, etc...

(1) Voir *Science et Vie*, n° 405 de juin 1951.

Contrôle d'épaisseur... à 90 km à l'heure !

La mesure continue de l'épaisseur d'une bande de métal en mouvement rapide est une opération difficile à effectuer avec précision, surtout sur le métal à chaud. La solution adoptée à la Sollac consiste à exciter un écran fluorescent par la partie non absorbée d'un faisceau de rayons X qui traverse la tôle. A son tour, une cellule photoélectrique est plus ou moins impressionnée par la brillance de cet écran.

L'appareil se présente comme une sorte de mâchoire embrassant la bande de tôle qui défile; la mâchoire supérieure porte la cellule photoélectrique, tandis que le tube à rayons X et ses transformateurs trouvent place dans la mâchoire inférieure.

L'opérateur chargé du contrôle se tient devant un pupitre, d'où il règle la tension à l'anode du tube à rayons X, proportionnellement à l'épaisseur de la bande. La tension alternative ainsi appliquée se traduit par une émission discontinue de rayons X qui, après avoir traversé la bande viennent frapper l'écran fluorescent, dont la lumière est captée par la cellule photoélectrique.

La cellule donne, par suite, des impulsions électriques, qui passent dans un étage amplificateur, puis détecteur et, enfin, dans l'étage de sortie sous forme de courant continu. Ce courant se rend alors au pupitre dans un enregistreur et dans deux ampèremètres, qui donnent la variation de l'épaisseur de la bande de tôle en % de l'épaisseur désirée. En suivant ces indications, l'opérateur agit par télécommandes sur des moteurs qui actionnent la vis de réglage d'écarte-

ment des cylindres du laminoir, la correction se faisant ainsi de manière continue. A noter qu'un dispositif hydraulique permet de déplacer à tout instant l'appareil à rayons X dans le sens de la largeur de la bande.

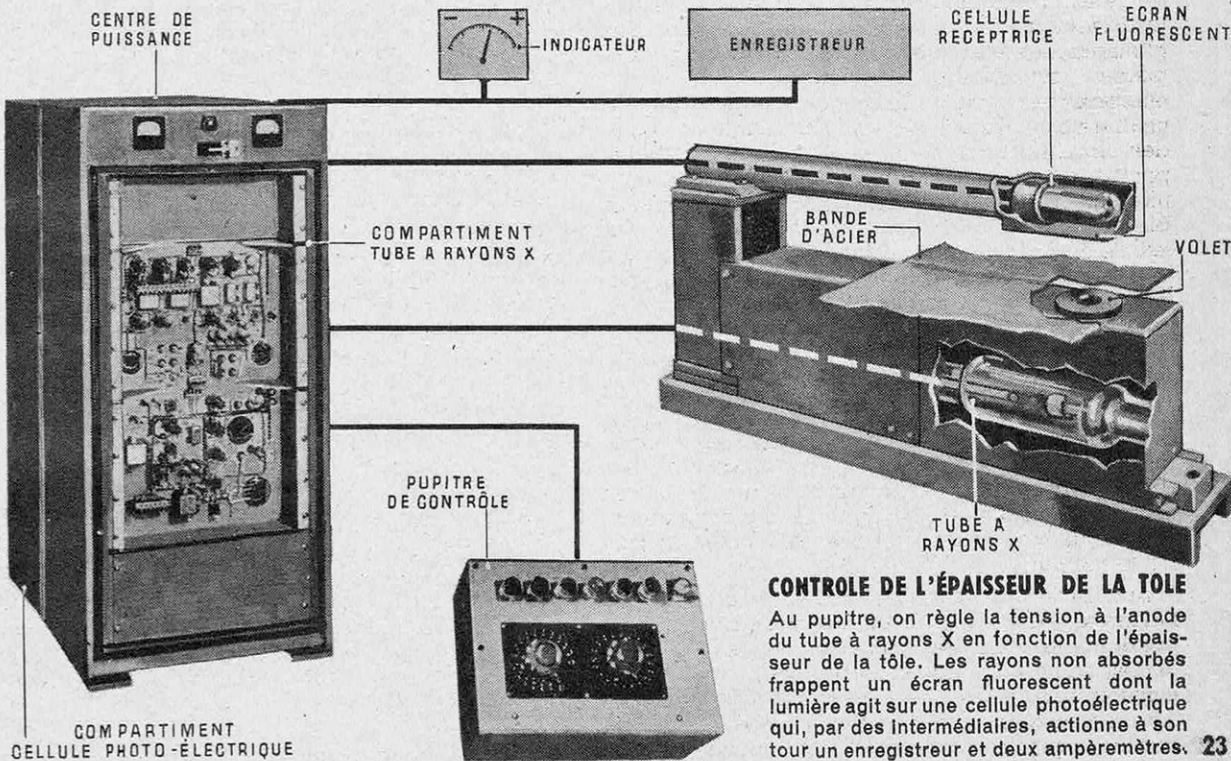
La température de la tôle est sans action sur les indications de l'appareil. Celles-ci demeurent exactes, à 1 % près, que la bande défile à 90 m à l'heure ou à 90 km à l'heure. Ces résultats remarquables s'expliquent par la vitesse de réponse des dispositifs électroniques adoptés.

Principe de la « boucle pendante »

Une caractéristique du laminage « en continu » est que la bande de tôle doit passer sans arrêt dans plusieurs cages de laminoirs successives et que, dans chacune d'elles, la vitesse d'entrée de la tôle diffère de la vitesse de sortie. Le problème prend toute son acuité à l'arrivée aux cisailles, car leur travail est nécessairement discontinu, tandis que la tôle arrive à vitesse constante.

La solution, classique dans l'industrie du papier, du film, de l'apprêt des tissus, etc, consiste à laisser la bande former une boucle pendante dont la longueur commande la vitesse des machines. Il suffit ici que la boucle vienne couper des faisceaux lumineux ou infrarouges pour agir sur autant de cellules photoélectriques qui commandent le régime des moteurs.

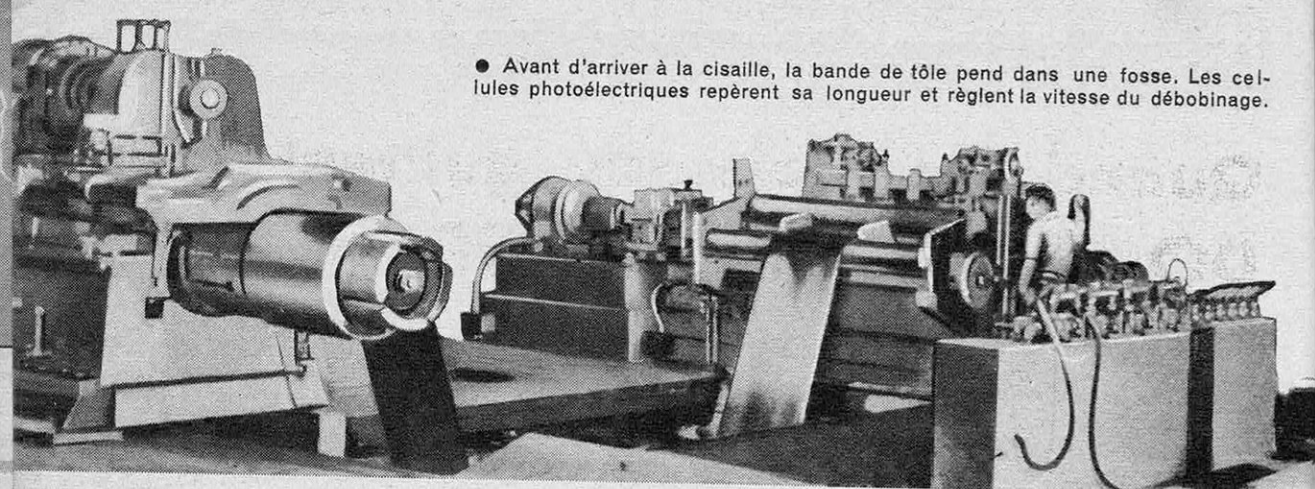
Sortant de la débobineuse, la tôle forme une boucle pendante dans une fosse n° 1, avant d'arriver aux cisailles de rives, chargées de la régulariser sur ses bords. Si la débobineuse tourne trop vite, la tôle s'accumulera au fond de la fosse. Elle



CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR DE LA TÔLE

Au pupitre, on règle la tension à l'anode du tube à rayons X en fonction de l'épaisseur de la tôle. Les rayons non absorbés frappent un écran fluorescent dont la lumière agit sur une cellule photoélectrique qui, par des intermédiaires, actionne à son tour un enregistreur et deux ampèremètres.

● Avant d'arriver à la cisaille, la bande de tôle pend dans une fosse. Les cellules photoélectriques repèrent sa longueur et règlent la vitesse du débobinage.



risque, au contraire, de se trouver soumise à des tensions excessives si c'est le moteur des cisailles qui « tire » trop vite. Les mêmes risques se présentent dans une fosse n° 2, qui sépare les cisailles de rives de la cisaille volante, chargée de couper la bande de tôle en longueurs marchandes.

Dans la première fosse, une source lumineuse constituée par trois tubes fluorescents est disposée sur une paroi ; en face, se trouve un coffret contenant deux cellules photoélectriques ainsi qu'un tube amplificateur. Par l'intermédiaire de dispositifs électriques convenables, ces cellules contrôlent la vitesse du moteur de la débobineuse; elles en diminuent la vitesse quand la boucle de tôle coupe le faisceau lumineux et l'accroissent dans le cas contraire.

Dans la seconde fosse, séparant les cisailles précédentes de la cisaille volante, on utilise quatre petites sources lumineuses constituées par autant de lampes à incandescence placées à des hauteurs inégales, avec une cellule photoélectrique sur la paroi opposée, en face de chaque lampe. Les quatre cellules agissent sur le moteur de la cisaille de rives.

Ce système à double fosse permet de maintenir une tension constante de la bande. Dans la première fosse, on a une variation graduelle de l'excitation des cellules, qui se traduit par une variation identique de l'alimentation du moteur de la

débobineuse. Dans la seconde fosse, les cellules agissent individuellement « par tout ou rien » sur des relais qui règlent à leur tour des résistances intercalées dans l'enroulement du moteur des cisailles de rives. Il y a là un intéressant exemple de « coopération » entre l'électronique et des techniques électromécaniques classiques.

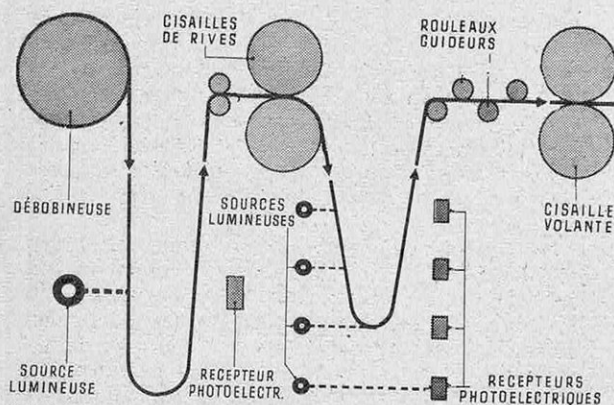
On dépiste les « trous d'épingle »

C'est également à des cellules photoélectriques qu'incombe le soin de vérifier qu'il n'existe dans la tôle aucune perforation : ce qu'on appelle en terme d'atelier des « trous d'épingle ».

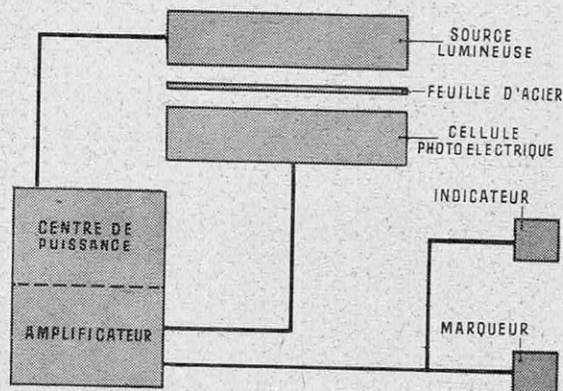
A cet effet, la tôle passe entre une ligne de lampes à incandescence à réflecteurs et des cellules photoélectriques connectées en parallèle. Un écran diffuseur en verre étale la lumière passant éventuellement par une perforation, en sorte qu'une cellule est nécessairement excitée quelle que soit la position du trou.

La « sortie » des cellules est reliée à un triple étage d'amplificateurs, puis à un tube électronique (thyatron) qui excite un relais. Ce dernier commande un marqueur mécanique qui trace un signe en regard du défaut. Ici encore, l'extrême vitesse de réponse des dispositifs automatiques permet un marquage correct avec des vitesses de tôle de 5 m par seconde.

Pierre Devaux



● Schéma des deux boucles entre débobineuse, cisaille de rives et cisaille volante : les cellules occultées agissent sur les moteurs d'entraînement.



● Principe du détecteur de « trous d'épingle », les cellules agissent par l'intermédiaire d'un thyatron sur un marqueur qui repère les défauts.

Quand les poissons quittent leur DOMAINE AQUATIQUE

On connaît des poissons auxquels leur élément ne suffit pas et qui sont adaptés morphologiquement et physiologiquement à une vie en partie aérienne. Cette tendance, sans doute d'origine glandulaire, a dû jouer un rôle important dans l'histoire de la Vie.



« **H**EUREUX comme un poisson dans l'eau » ? Pas toujours, puisqu'il est des poissons qui, spontanément et fréquemment, quittent le milieu aquatique pour le milieu aérien. Il en est même qui succombent s'ils sont contraints à demeurer dans l'eau de façon permanente. On peut donc vraiment parler de poissons amphibies.

Sans nous arrêter aux brèves et banales incursions dans le milieu aérien d'espèces variées de poissons, incursions qui consistent en des sauts et dont le mobile, longuement discuté, semble être le plus souvent la peur ou le jeu, nous étudierons tout d'abord les vols prolongés accomplis par une espèce spectaculaire, celle des poissons volants.

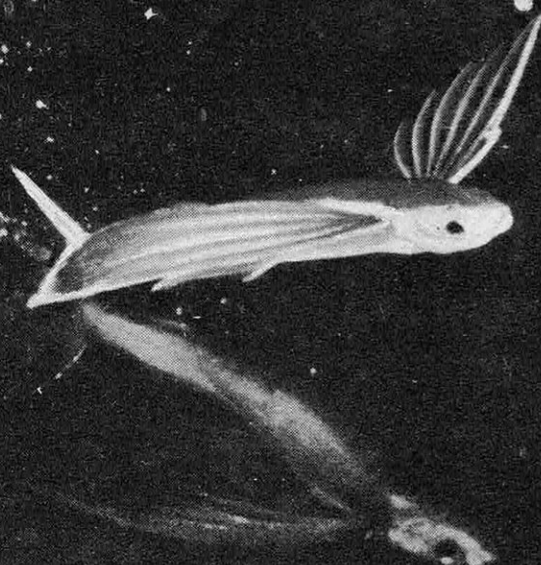
Poissons monoplans et biplans

On connaît plusieurs espèces de poissons volants, ou soi-disant tels, car les capacités réelles de vol de certains d'entre eux sont fort contestées. Celle qui, d'après Hubbs, représenterait le début de l'adaptation au vol est *Oxyporhamphus micropterus*. C'est ce poisson qui paraît le moins spécialisé quant au développement des ailes. Il est capable de voler de 5 à 8 m, mais ne s'élève qu'à quelques décimètres au-dessus de la surface de l'eau, et il semble ne se livrer à aucun hydroplanage, tel que nous en constaterons chez le poisson volant typique. Il appartient cependant à la famille des *Exocetidae*, où nous allons trouver les poissons volants les plus caractéristiques, les plus communs dans les mers tropicales et

subtropicales. Chez l'exocet proprement dit, l'adaptation des nageoires au vol apparaît évidente. Un *Parexocetus brachypterus* et un *Exocetus obtusirostris* peuvent être considérés comme des monoplans, car leurs nageoires pelviennes sont très petites. Au contraire, le *Cypsilurus furcatus* a été assimilé à un biplan : pendant le vol, ses nageoires pelviennes constituent des plans importants.

Les nageoires pectorales peuvent atteindre les deux tiers de la longueur du corps, et, en extension, une surface supérieure au double de la surface abdominale. Les nageoires verticales sont aussi, dans ces espèces, inégalement développées. Elles assurent surtout la stabilité de direction, et Breder pense que les formes à nageoires verticales bien développées volent plus volontiers par grand vent ou habitent des régions moins calmes que les espèces à nageoires verticales réduites. La nageoire caudale est dissy-

ABANDONNANT SON REFLET DANS L'EAU, L'EXOCET ÉMERGE, NAGEOIRES DÉPLOYÉES



métrique, la branche inférieure étant beaucoup plus longue que la branche supérieure.

Un autre caractère intéressant est l'aplatissement de la surface abdominale, aplatissement qui est extrêmement utile pour le décollage, car il s'exerce sur cette surface plane une poussée plus importante que sur une surface bombée.

Particularités anatomiques

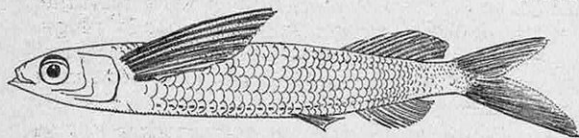
On a considéré aussi comme une preuve d'adaptation au vol le développement anormal de la vessie natatoire. Chez un individu de 16 cm de long, la vessie natatoire était longue de 9 cm, large de 2,5 cm, et contenait 44 cm³ d'air. Un tel volume d'air n'est pas sans alléger considérablement un exocet, et l'on pense aussitôt aux oiseaux bons voiliers dont l'ossature est pneumatisée. Cette première comparaison avec les oiseaux nous incite à la poursuivre dans un autre secteur anatomique, celui du développement du cœur. La notion de l'importance du cœur dans la physiologie d'un organisme, dans ses possibilités d'action, a conduit un certain nombre de

chercheurs à établir le rapport $\frac{\text{poids du cœur}}{\text{poids du corps}}$ chez de nombreux représentants d'espèces différentes, rapport que les Anglo-Saxons nomment *heart ratio*. On constate, par exemple, en rapprochant les résultats, que les oiseaux possèdent des cœurs qui sont sensiblement plus grands que ceux des mammifères de même taille, et cette différence est sans doute en rapport avec le vol, qui demande un gros effort, et aussi avec les capacités thermogénétiques de l'oiseau. D'ailleurs, chez les mammifères, les chauves-souris, qui sont adaptées au vol, possèdent des cœurs très développés : elles présentent un *heart ratio* qui est environ le double de celui des rongeurs de taille semblable. Or l'exocet est, de tous les poissons jusqu'ici examinés, celui qui présente le *heart ratio* le plus élevé.

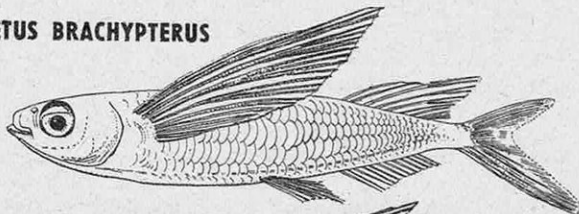
Le vol de l'exocet

Quant au vol lui-même, il diffère selon l'espèce et selon les conditions du moment. Pour tenter de dégager les conditions les plus générales du

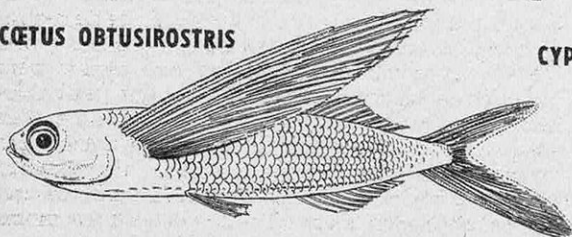
OXYPORHAMPHUS MICROPTERUS



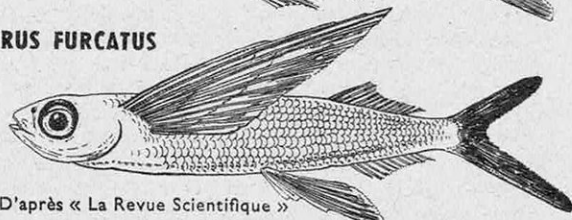
PAREXOCÆTUS BRACHYPTERUS



EXOCÆTUS OBTUSIROSTRIS



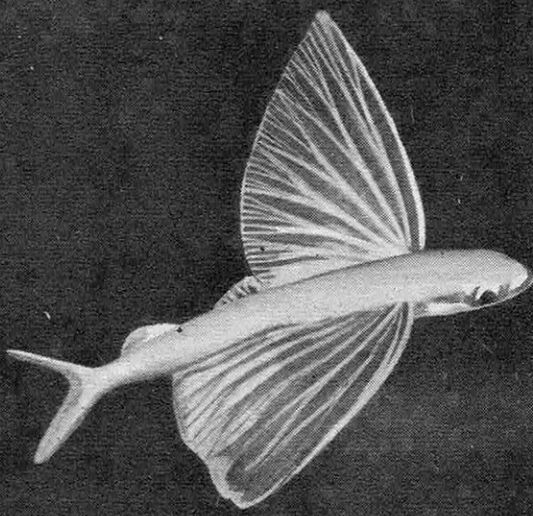
CYPSILURUS FURCATUS



D'après « La Revue Scientifique »

● Les poissons volants les plus caractéristiques et les plus communs appartiennent tous à la famille des « Exocetidae ». Leurs formes et leurs performances varient cependant

sensiblement. Ainsi le premier de ces exocets vole médiocrement (5-8 m) ; le dernier, grâce à ses nageoires pelviennes, peut être assimilé, en vol, à un avion biplan.



UN ANIMAL BIEN ÉQUIPÉ POUR LE VOL

Photo Edgerton

vol, nous prendrons comme type l'espèce la plus étudiée et la plus spécialisée d'exocet : le *Cypsilurus californicus*.

Pour préparer l'émersion, cet exocet fend l'eau à une vitesse de nage qui semble atteindre 25 à 30 km à l'heure. La partie antérieure du corps émerge la première, faisant avec la surface un angle d'au plus 4° ; la queue reste dans l'eau et vibre, à droite et à gauche, à un rythme de 50 battements par seconde ; les nageoires pectorales se déploient, mais, semble-t-il, ne battent pas, contrairement à l'avis de divers biologistes.

La partie inférieure des nageoires caudales, très allongée, joue le rôle de godille. A mesure que progresse l'exocet, l'angle fait avec la surface de la mer s'ouvre petit à petit, atteignant environ 15°. En même temps, la vitesse augmente jusqu'à 55-60 et même, dans certains cas, 90 km à l'heure. Alors les nageoires pelviennes s'étendent, la position du poisson se rapproche de l'horizontale, l'angle fait avec la surface n'étant plus que de 6° environ quand la queue sort de l'eau. Le poisson peut s'élever jusqu'à une dizaine de mètres au-dessus du niveau de l'eau.

Un poisson planeur

La longueur du vol — un vol plané — variable avec la force et la direction du vent, semble, en atmosphère calme, être d'une quarantaine de mètres, mais elle peut dans certains cas dépasser 100 m. Sa durée est généralement de quelques secondes, mais certains observateurs ont signalé des vols de plus de 10 s. La hauteur maximum de vol atteinte, la descente est le plus souvent rapide, le poisson piquant du nez ; il arrive cependant qu'elle se termine par un vol plané très gracieux, les ailes étant légèrement inclinées. Parfois le poisson s'élève fort peu au-dessus de l'eau, plane à quelque 30 cm de la surface, puis se repose sur l'eau ; les nageoires pelviennes se referment, le lobe inférieur de la queue s'immerge, celle-ci recommence à vibrer, et le poisson décolle de nouveau. On peut observer cinq ou six décollages successifs, et il est surprenant de constater parfois la brièveté de l'immer-

sion de la caudale au regard de l'impulsion vigoureuse qu'elle provoque.

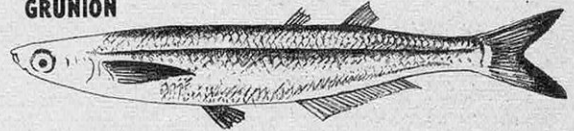
Ninni a émis l'opinion que les exocets volent de préférence pendant le jour, et plus facilement par temps ensoleillé que par temps couvert ; de nombreuses relations prouvent cependant que les vols de nuit sont assez fréquents. On peut toutefois se demander si ce ne sont pas les lumières du navire portant les observateurs qui déclenchent de tels vols. En effet, les exocets manifestent indiscutablement pendant la nuit un net phototropisme positif, c'est-à-dire qu'ils sont attirés par la lumière. Des naufragés se sont souvent procuré un plat de choix en utilisant cette propriété.

Mais l'amphibiose de l'exocet (possibilité de vie amphibie, dans deux milieux différents) est fugace. Il n'en est pas de même de celle du grunion.

La reproduction curieuse du grunion

Le grunion, *Leuresthes tenuis*, est un petit poisson de la Californie du Sud. Il se reproduit pendant les mois de printemps et d'été, à une époque parfaitement déterminée de la lune, la seconde, la troisième ou la quatrième nuit suivant la pleine lune, lorsque, comme c'est le cas le

GRUNION

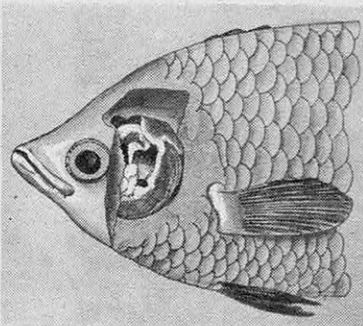
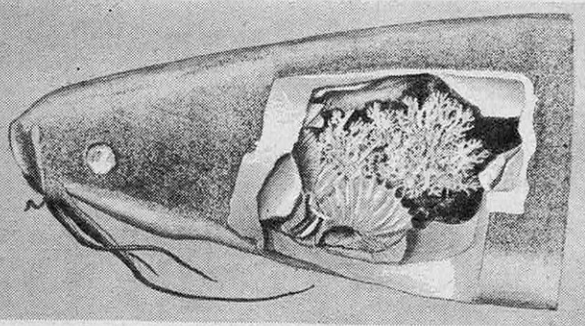


plus souvent, les marées de pleine lune sont moins fortes que les marées de nouvelle lune.

Environ un quart d'heure après le moment de la haute mer, les poissons nagent par paires, mâle et femelle, vers la plage, avec les vagues qui s'y brisent. La vague qui les a portés les abandonne sur le sable. La femelle creuse alors avec sa queue un trou de 7 à 8 cm de profondeur dans lequel elle pond, cependant que le mâle se courbe en arc de cercle autour d'elle et fertilise ses œufs. Une vague remporte ensuite à la mer les jeunes époux. Les œufs restent à sec, puisque les marées se trouvent dans une phase décroissante, jusqu'à la grande marée suivante. Les flots de celle-ci viennent recouvrir la plage, érodent le sable et mettent les œufs en liberté ; alors ceux-ci éclosent et les larves nagent vers la haute mer.

C'est là une bien curieuse performance si l'on songe à la précision dans le temps de cette reproduction. Si les œufs étaient déposés à n'importe quelle autre marée, ou même une heure plus tôt dans la même marée, ils seraient probablement entraînés et détruits en grande partie. S'ils étaient déposés au plus haut niveau atteint par la marée la plus élevée du mois, ils seraient obligés d'attendre un mois pour éclore, ce qui arrive, d'ailleurs, mais offre des conditions moins favorables au développement des jeunes.

On ne sait rien sur les facteurs physiologiques qui peuvent conduire le grunion à quitter ainsi



● Chez les poissons « aériens » se sont progressivement développés, en plus des branchies, des organes respiratoires spéciaux. Pour le « *Clarias lazera* » (à g.), c'est un organe arborescent ; pour l'« *Anabas* », un organe labyrinthiforme. Une certaine division du travail intervient, les branchies excrétant le gaz carbonique, les organes spéciaux absorbant l'oxygène.

l'élément aquatique pour pondre ses œufs et les féconder. Quoi qu'il en soit, la pêche ou plutôt le ramassage du grunion sur les plages du Sud de la Californie est une distraction très appréciée. La pêche elle-même est très simple : on peut capturer les poissons dans un simple chapeau, à la main. Les touristes allument des feux sur la plage, font griller ces poissons et les consomment aussitôt. Sur certaines plages californiennes, des milliers de feux éclairent ainsi cette scène étrange : une foule de touristes gesticulant, courant et ramassant les grunions sur le sable, entre deux vagues, pendant que d'autres les dégustent. De fait, le grunion est un mets excellent. Les Californiens prennent tant de plaisir à ces pique-niques nocturnes qu'ils ont créé le terme de « grunionner » et qu'ils s'invitent à grunionner comme à une surprise-party ou un cocktail, après avoir auparavant téléphoné aux *Californian State Fisheries Laboratories* pour connaître les nuits favorables.

Naturellement, la pêche du grunion est strictement réglementée.

L'amphibiose de l'anguille

La possibilité d'une vie amphibie n'est d'ailleurs pas réservée aux espèces exotiques : ainsi l'anguille nous en offre un parfait exemple. Chacun sait que l'anguille est capable de vivre sur terre beaucoup plus longtemps que tous les autres poissons de nos côtes ou de nos rivières ; on sait aussi que, spontanément, à certains stades de son étonnant cycle vital, elle s'évade du milieu aquatique et court dans les prés humides, soit, quand elle vient de la mer à l'état de civelle, pour peupler les étangs où s'effectuera sa croissance, soit, quand elle est devenue argentée, pour aller de ce même étang vers les fleuves qui la conduiront à l'océan d'où elle gagnera la mer lointaine de ses amours et de son agonie.

Comment est assurée cette vie aérienne de l'anguille ? En partie grâce à la protection remarquable des branchies contre la dessiccation (elles sont encloses dans une chambre branchiale s'ouvrant vers l'arrière par un orifice réduit). De plus, la peau de l'anguille peut être le siège d'importants échanges respiratoires dans l'eau comme dans l'air, lui assurant les possibilités d'une longue survie en milieu aérien ; ses nombreuses glandes à mucus facilitent d'autre part la progression de l'animal sur le sol.

L'amphibiose sous les tropiques

A dire vrai, cependant, le cas de l'anguille est exceptionnel. Au contraire, l'amphibiose — et une amphibiose qui peut même être beaucoup plus accentuée que celle de l'anguille — est assez commune dans les régions tropicales. A cette répartition géographique de l'amphibiose, on peut trouver plusieurs causes.

Tout d'abord, le danger principal qui menace un animal aquatique passant dans le milieu aérien, c'est la dessiccation : les conditions de son approvisionnement en eau vont évidemment devenir beaucoup plus difficiles, les pertes d'eau beaucoup plus grandes. D'où une adaptation nécessaire du métabolisme de l'eau de l'organisme à des conditions bien différentes. Or, dans les régions tropicales où vivent la majorité des poissons amphibies, cette adaptation rencontre la condition très favorable d'une atmosphère saturée de vapeur d'eau, c'est-à-dire où les pertes d'eau par évaporation sont réduites au minimum.

D'une manière générale, d'ailleurs, ces régions tropicales sont des champs d'expérience particulièrement propices aux changements de milieu. Des pluies considérables grossissent subitement les fleuves, faisant naître de vastes étendues d'eau saumâtre, avec tous les intermédiaires (dans l'espace et dans le temps) entre l'eau douce et l'eau salée. Les animaux littoraux, dans ces régions tropicales, sont donc déjà habitués à vivre dans un milieu très variable, et cela d'autant plus que, les grands fleuves tropicaux ayant généralement une pente faible, le flux et le reflux s'y font sentir profondément. Les vastes plages, peu surélevées au-dessus du niveau de la mer, facilitent la formation, après les marées hautes, de marécages qui deviennent progressivement des marais d'eau saumâtre, puis d'eau douce par apport d'eau de pluie et de rivière. Les régions tropicales sont donc les plus instructives qui soient pour suivre l'évolution des faunes et pour tenter de comprendre comment, dans le passé, certaines branches de telle ou telle souche ont pu changer de milieu et acquérir des formes ou des dispositions anatomiques spéciales.

La respiration aérienne chez les poissons

Les mécanismes par lesquels les poissons ont pu devenir amphibies sont très variés. Chez certains s'est développé en arrière et au-dessus

de la région branchiale un organe dit « labyrinthe ». Le squelette de la tête est creusé de cellules séparées par de minces lamelles osseuses et ces cellules sont revêtues d'une membrane respiratoire très vascularisée, c'est-à-dire irriguée de nombreux vaisseaux et constituant donc de ce fait un organe très actif de transformation du sang veineux en sang artériel (hématose) par oxydation, rôle que tient, chez l'homme, le poumon. Entre les branchies et l'organe labyrinthe, il s'est produit une certaine division du travail à accomplir. L'organe labyrinthe, surtout efficace en milieu aérien, a presque exclusivement pour tâche d'absorber l'oxygène, tandis que le fonctionnement des branchies, surtout actif en milieu aquatique, est orienté dans le sens de l'excrétion du gaz carbonique. C'est pourquoi certains poissons à organe labyrinthe, tel l'anabas, ne peuvent vivre ni continuellement immergés, ni continuellement émergés, mais doivent passer alternativement d'un milieu à l'autre.

Un autre mode de respiration qui peut faciliter la vie aérienne d'un poisson, c'est la respiration au moyen du tube digestif. Selon les cas, c'est le pharynx qui sert surtout à la respiration aérienne, ou l'intestin. Mais, comme la respiration ne peut s'effectuer dans celui-ci quand il est encombré de déchets, là encore une curieuse division du travail s'est effectuée dans l'espace et dans le temps. La partie antérieure de l'intestin possède une structure assurant la fonction digestive ; les parties moyenne et postérieure, au contraire, présentent une vascularisation intense : c'est la partie de l'intestin à fonction respiratoire. De façon que cette portion intestinale, très fragile, ne soit pas lésée par le passage des déchets, ceux-ci sont enrobés dans une enveloppe molle, dite « sac muqueux », grâce aux nombreuses glandes à mucus de la partie antérieure de l'intestin, puis expulsés en bloc et rapidement, de façon à ne pas gêner la fonction respiratoire.

La respiration intestinale semble particulièrement importante chez les Siluridés tropicaux. Ainsi, *Doras* et *Callichthys*, qui, à l'occasion, font spontanément des petites excursions à terre, meurent dans l'eau au bout de deux heures si on les empêche de venir respirer à la surface.

Il est d'autres espèces enfin qui, pour la vie aérienne, utilisent l'oxygène gazeux par l'intermédiaire d'une vessie natatoire communiquant par un canal avec la partie antérieure du tube digestif, donc avec le milieu extérieur (d'où leur nom de poissons physostomes). Le poisson aspire régulièrement de l'air et l'introduit dans sa vessie natatoire dont la paroi très fine et vascularisée se prête bien à l'hématose et qui joue ainsi le rôle d'un véritable poumon. Chez les ganoïdes et les dipneustes à respiration aérienne, la vessie natatoire n'est d'ailleurs pas irriguée par du sang venant de l'aorte dorsale, c'est-à-dire par du sang artériel (comme c'est le cas général), mais par du sang venant de la sixième artère épibranchiale, c'est-à-dire qu'elle reçoit du sang veineux. Sans entrer dans le détail, disons que, outre celui-ci, plusieurs arguments

anatomiques très sérieux appuient la conception selon laquelle la vessie natatoire serait un organe respiratoire. Notamment chez certains ganoïdes, comme *Lepidosteus*, et chez les dipneustes, la paroi interne de la vessie natatoire est couverte de replis disposés régulièrement et limitant des alvéoles, si bien que sa structure rappelle tout à fait celle d'un poumon de batracien.



PÉRIOPTHALME

On a, enfin, pu donner des preuves physiologiques de l'importance de cette fonction de la vessie natatoire.

Par exemple, si, chez *Erythrinus*, on ligature le canal qui relie la vessie natatoire au milieu extérieur, la mort du poisson survient rapidement.

L'exophtalmie des périophtalmes

Un autre genre de poissons amphibiés a particulièrement retenu l'attention des chercheurs : le périophtalme. On le voit courir vivement sur la vase des plages, à l'aide de ses nageoires pectorales, qui sont adaptées à la marche. Il peut aussi se déplacer par sauts, ces sauts étant provoqués par la détente de sa queue au préalable repliée latéralement. Mais son caractère anatomique le plus frappant est son exophtalmie véritablement extraordinaire.

Tout d'abord, ses yeux interviennent dans la mécanique respiratoire. En effet, il existe de chaque côté de la cavité bucco-pharyngienne un vaste diverticule, appendice terminé en cul-de-sac, dont la muqueuse est richement irriguée et qui connaît des périodes d'extension. Quand le poisson est émergé, l'eau emportée au contact des branchies s'appauvrit rapidement en oxygène, qu'elle cède aux filaments branchiaux. Mais l'air contenu dans les diverticules réoxygène l'eau et peut ainsi être, lui aussi, utilisé par les branchies. Cette diffusion s'effectue d'autant mieux qu'il se produit un certain brassage entre l'air et l'eau, brassage obtenu par des mouvements rythmiques des yeux. On est frappé en effet, quand on examine les périophtalmes courant sur le gravier, de voir leurs gros yeux s'enfoncer brusquement dans les orbites à des intervalles assez réguliers, d'une minute environ. L'ensemble de la région sous-orbitaire est assez flexible pour que cette rétraction des yeux vienne comprimer le contenu bucco-pharyngien, réalisant ainsi un brassage de l'air et de l'eau et facilitant la dissolution de l'oxygène dans ce dernier milieu.

Les facteurs physiologiques de l'amphibiose

Mais la question qui se pose maintenant est de savoir pourquoi tous ces poissons amphibiés sont amenés à quitter ainsi le milieu aquatique qui semble si bien leur convenir.

SCIENCE ET VIE

Certains chercheurs qui ont observé les exocets ont émis l'opinion qu'ils quittaient le milieu liquide pour échapper à des poissons carnassiers. En effet, même si l'exocet s'élève fort peu au-dessus de l'eau, la variation de l'indice de réfraction résultant du changement de milieu suffirait à dérouter le poisson chasseur. Mais cette explication semble bien partielle. Quant à la respiration aérienne, elle ne serait qu'une adaptation à une vie dans des eaux peu profondes, stagnantes, riches en matières organiques, et qui deviennent si pauvres en oxygène à certaines époques que le poisson doit chercher dans l'air ce gaz indispensable à la vie. Cette interprétation est vraisemblable dans certains cas, mais elle ne doit pas entraîner une généralisation hâtive et sans doute erronée. Ainsi, la jeune anguille qui remonte les fleuves, les rivières, les torrents, se trouve généralement dans les eaux les plus oxygénées qu'elle ait jamais connues lorsqu'elle tenté de changer de milieu. D'autre part, sous les tropiques, on rencontre l'amphibiose chez des poissons typiquement marins, vivant dans une eau richement oxygénée. C'est le cas, par exemple, d'*Andamia heteroptera*, qui vit sur les rochers ou les plages de certaines îles de l'océan Indien, dans la zone du ressac. Il se déplace avec la marée, de façon à rester dans une zone humidifiée par l'écume, mais on ne le voit que très exceptionnellement sous l'eau, par exemple quand une vague plus grande que les précédentes déferle. Pourtant ce poisson vit dans des régions très battues par la mer et où l'oxygénation de l'eau apparaît, par suite, satisfaisante. Ainsi la déficience en oxygène de l'eau ne peut être toujours tenue pour responsable de ce comportement. D'ailleurs, *Andamia* succombe s'il est contraint de vivre de façon continue sous l'eau, si oxygénée soit-elle. Nous ne pouvons donc nous satisfaire pleinement de l'explication proposée, et d'autres auteurs, tel Harms, ont cherché non plus une explication finaliste — c'est-à-dire dans quel but ces poissons amphibies désiraient quitter le milieu aquatique — mais bien par quel mécanisme interne ils étaient conduits à le faire.

L'hypothèse de travail qui guida ces recherches découle de nos connaissances sur la métamorphose de la grenouille. Le jeune têtard présente une vie aquatique avec respiration branchiale, tandis que la grenouille quitte fréquemment l'eau : c'est l'amphibie type, mais avec respiration aérienne. Or on a montré que le mécanisme de cette métamorphose est essentiellement thyroïdien. Harms s'est donc demandé si, chez les poissons amphibies, qui, eux aussi, comme la grenouille, sont exclusivement aquatiques dans leur jeunesse, un hyperfonctionnement thyroïdien ne serait pas également la cause de cette tendance à la vie aérienne chez l'adulte ; et il a apporté divers arguments en faveur de sa très intéressante conception.

Les travaux de Harms

C'est ainsi qu'il existe plusieurs espèces de périophtalmes très inégalement adaptées à

l'amphibiose. Harms a pris des espèces peu adaptées à la vie terrestre, telles que *Periophtalmus chrysopilos* et *Periophtalmus schlosseri*, et il les a traitées à l'hormone thyroïdienne. Or il a vu ces animaux quitter l'eau, passer plusieurs heures émergés, devenir progressivement des animaux amphibies et, bien plus, prendre les caractères morphologiques de l'espèce *Periophtalmus argentilineatus*, celle chez laquelle l'amphibiose est normalement la plus accusée. Harms a même pu réaliser l'amphibiose chez une espèce de poissons typiquement marine, *Blennius ocellatus*, en la nourrissant de thyroïde. La blennie sortait complètement de l'eau, manifestait une respiration aérienne pendant huit heures de suite, puis se replongeait pour un court moment dans l'eau et reprenait ensuite de nouveau sa place, pour plusieurs heures, sur une pierre complètement émergée. On a donc pu modifier expérimentalement par une hormone le comportement d'une espèce.

L'exophtalmie notée plus haut est peut-être, de ce point de vue, en rapport avec l'aptitude à l'amphibiose, puisque l'exophtalmie est souvent une conséquence de la sécrétion par l'hypophyse d'un excès de thyrostimuline (l'hormone stimulant le fonctionnement thyroïdien) et puisque la thyroïde apparaît précisément comme l'un des facteurs importants de l'amphibiose. Pour étayer cette opinion, c'est le moment de rappeler que l'anguille argentée, au moment où elle s'apprête à effectuer sa migration de retour vers la mer, présente un élargissement du diamètre oculaire en rapport avec une activation de la thyroïde. Or c'est à cette époque de leur développement qu'on trouve fréquemment des anguilles courant dans les prés humides. De même, si l'on examine les divers types d'exocets, on remarque l'agrandissement et la proéminence de l'œil chez les espèces les plus adaptées au vol, caractère qui doit être lié à un hyperfonctionnement thyroïdien et hypophysaire.

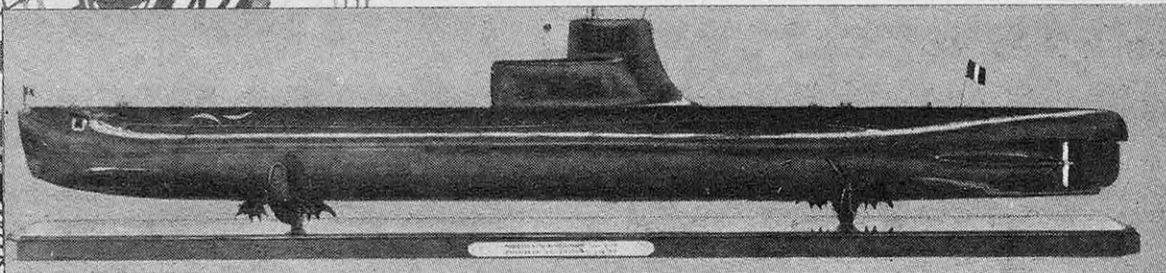
Amphibiose et évolution

Ainsi nous apparaît l'importance très probable de la glande thyroïde et sans doute aussi de l'hypophyse, qui la stimule, dans le déterminisme de l'amphibiose, l'intervention de ces glandes n'excluant pas d'ailleurs celle des autres éléments du système neuro-endocrinien. Le développement de l'intensité fonctionnelle de ce système, ou tout au moins de certains de ses constituants, peut donc être à l'origine d'une tendance à l'évasion du milieu aquatique, et elle a pu jouer dans le passé un rôle important dans la phylogenèse, le développement paléontologique des vertébrés et dans le peuplement des terres émergées. Aussi, en conseillant dans ses célèbres vers dorés :

« Laisse l'air à l'oiseau, la mer aux poissons et la terre à l'homme »,

Le sage Pythagore témoignait-il d'une curieuse ignorance de ces formes amphibiotiques, témoins actuels d'une phase particulièrement critique et capitale de l'évolution à la surface du globe.

Maurice Fontaine



LE NARVAL PLONGERA A PLUS DE 80 MÈTRES

Le tronçon de carène intérieure, d'un poids de 40 t, qu'on enlève ci-contre pour le porter sur la cale d'assemblage, est un des éléments du « Narval ». Cette première unité de notre nouvelle flotte sous-marine consacre, après une éclipse de douze années, le retour de nos arsenaux à leur véritable destination.

L'ANNÉE 1952 sera marquée par une amorce de renaissance de nos Constructions Navales. Depuis sept ans, cet événement était attendu par tous les marins et par ceux qui savent que la grandeur de la France a toujours été liée à la prospérité de sa flotte.

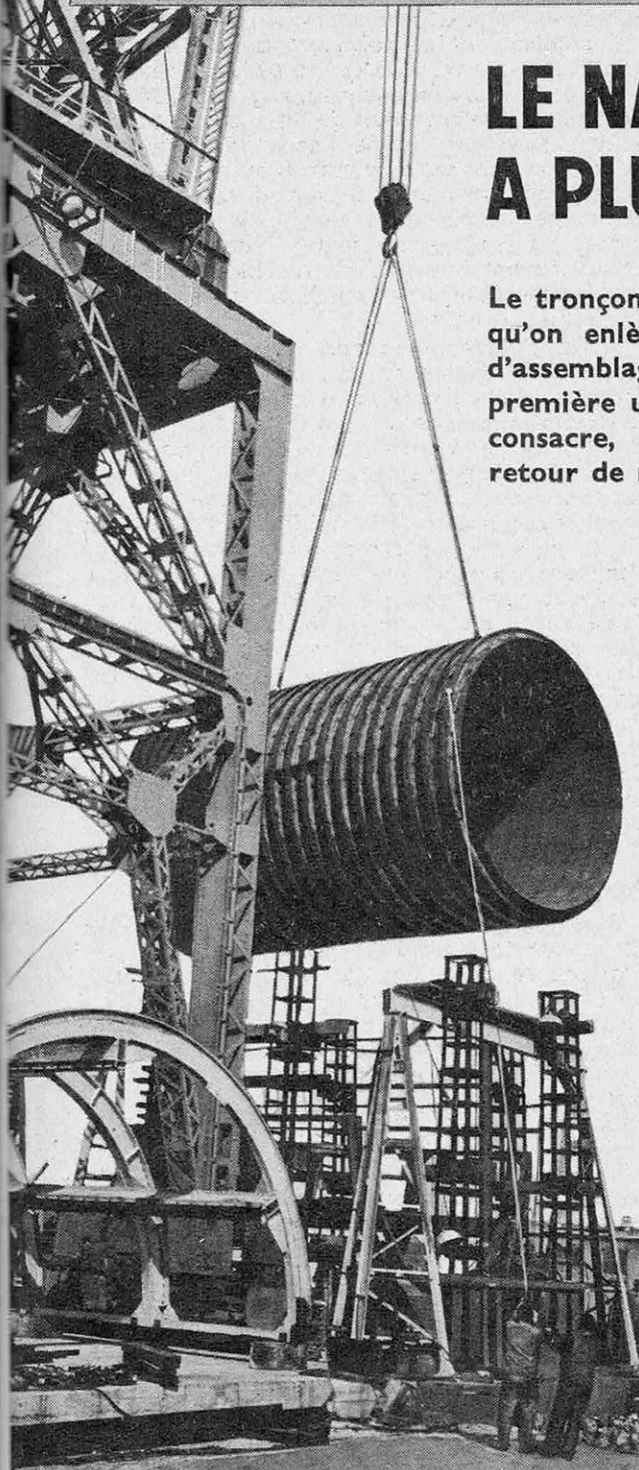
Dès la fin de la guerre, le gouvernement s'était attaqué au plus pressé : reconstituer une flotte de commerce. Tous les chantiers s'y sont consacrés, les arsenaux de la marine nationale compris. Tandis que Brest construisait des cargos, Cherbourg produisait des unités fluviales, remorqueurs, automoteurs et péniches.

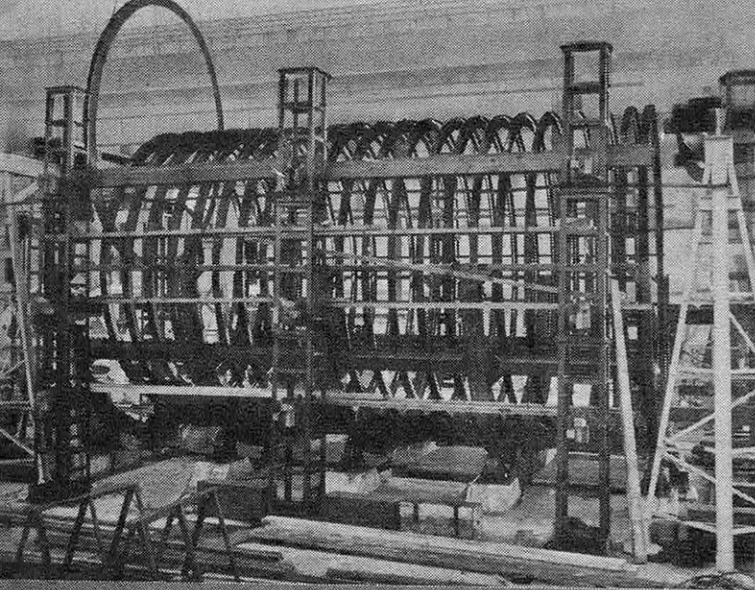
Notre flotte marchande a maintenant dépassé son tonnage d'avant guerre. On pouvait donc rendre les arsenaux de la marine à leur destination : la construction de navires de guerre.

Le programme

On a publié, au début de l'année, les grandes lignes de notre programme de construction : 76 milliards, votés en 1951, prévoyaient la construction de 2 escorteurs de 2 700 t, de 4 escorteurs de 1 250 t et de 4 sous-marins de 1 200 t, au titre des tranches 1949-1950, plus 4 escorteurs de 2 700 t, 16 dragueurs, l'achèvement du croiseur *De Grasse*, enfin la transformation des croiseurs *Guichen* et *Châteaurenault* au titre de 1951. C'est du *Narval*, prototype de notre nouvelle série de sous-marins, en construction à l'arsenal de Cherbourg, que nous parlerons ici.

La France avait au début de la guerre une des premières flottes sous-marines du monde, servie par un personnel qui était l'élite de la marine. Ce n'est pas sans tristesse que l'on a vu depuis la guerre cette magnifique flotte vivre de souvenirs et, malgré le renfort de quelques unités ex-alle-





1 Les couples sont disposés dans un berceau qui les maintient à l'écartement voulu ; remarquer, en haut à gauche : le dernier couple est descendu à son emplacement.

mandes, s'appauvrir à mesure que le matériel vieillissait. De cent bateaux qu'elle comptait en 1939. Notre flotte sous-marine était tombée à une quinzaine en 1945.

Notre construction neuve avait consisté depuis la guerre en l'achèvement de trois coques restées sur cale en 1940. Ces coques du type « *Aurore* », prototype lancé en 1938, nous donnèrent en 1948 trois sous-marins, neufs par leurs appareils, mais vieux de dix ans par leur conception et leur coque : *L'Africaine*, *La Créole* et *L'Astrée*.

Il était grand temps de se ressaisir. Heureusement, pendant cette période de recueillement, les bureaux d'études subsistaient et leur travail nous permet de voir aujourd'hui s'assembler les premiers éléments du *Narval* qui sera bientôt suivi de plusieurs frères.

Le « *Narval* » et ses devanciers

Fortement inspiré des enseignements allemands, le *Narval* apporte, dans notre construction une révolution à laquelle il fallait s'attendre, car, dans les sous-marins, c'est tous les vingt ans, environ, qu'apparaît un type nouveau voué à des perfectionnements successifs jusqu'à ce qu'une conception nouvelle vienne le détrôner.

Rappelons en effet que le premier sous-marin ayant navigué fut le *Gymnote* en 1880. Il était à moteur unique et répondait à la conception sous-marin pur. En 1898 apparut le premier *Narval* de l'ingénieur Laubeuf à propulsion distincte en surface et en plongée. La guerre de 1914 vit apparaître les grands U allemands, sous-marins à diesels et grand rayon d'action. Ces grands U ont donné par perfectionnements successifs nos *Dauphin* en 1924, puis nos *Pasteur* en 1930 et nos *Aurore* en 1938.

Submersibles et sous-marins

En 1943, les Allemands reviennent à la conception sous-marin pur à laquelle se rattache le nouveau *Narval*.

Nous venons de distinguer les submersibles et les sous-marins purs. Quelle différence y a-t-il entre ces deux conceptions ? Le premier est un bateau de surface qui a la possibilité de disparaître sous l'eau ; le second reste toujours en plongée et ne fait surface qu'au port.

La première conception répondait aux conditions de la guerre de 1914. Le submersible était un croiseur qui plongeait pour attaquer. La médiocrité des moyens anti-sous-marins lui permettait de se contenter de faibles performances au point de vue vitesse sous l'eau et immersion.

Entre les deux guerres, le perfectionnement de l'aviation amena à rechercher des rapidités de plongée de plus en plus grandes. Il fallait disparaître entre le moment où l'avion était vu et celui où il pouvait bombarder. Nous étions ainsi arrivés à pouvoir plonger en moins de 30 secondes.

Cette performance, pour brillante qu'elle fût, allait bientôt se révéler insuffisante : l'*Asdic*, appareil de détection par ultrasons, allait obliger le submersible à plonger plus profond et à augmenter sa vitesse en plongée pour échapper au chasseur et aux grenades par des évolutions rapides. Or le submersible, qui était généralement un excellent bateau de surface, était un médiocre plongeur, car les qualités de surface et celles de plongée sont contradictoires.

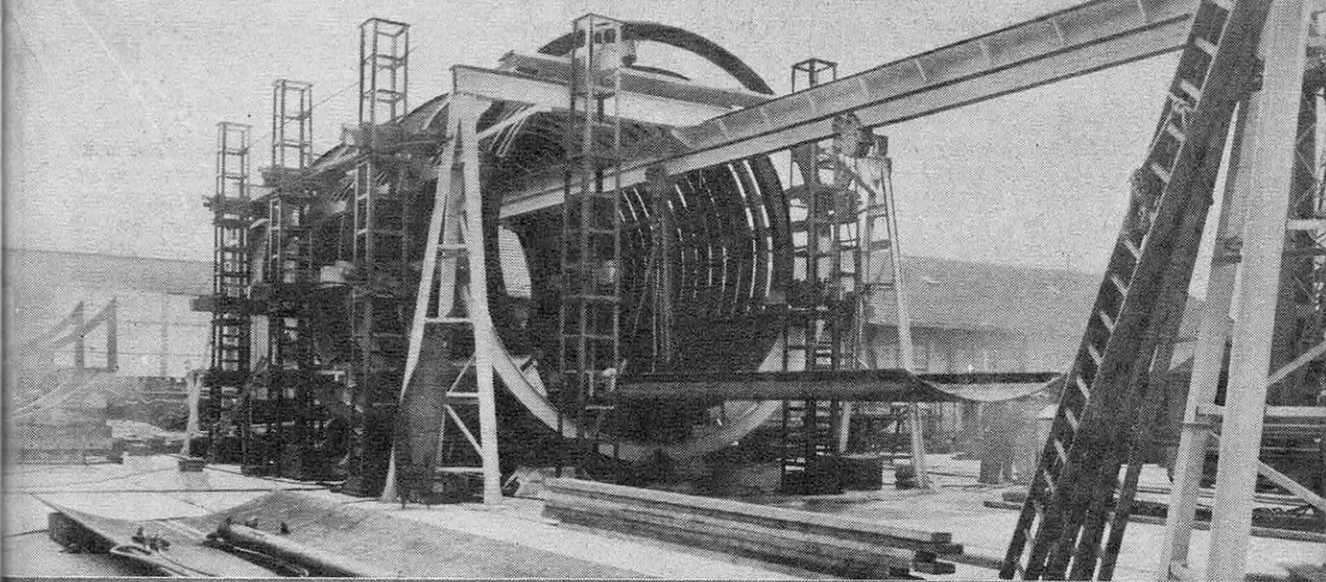
Survint enfin l'avion radar qui rendit le séjour en surface extrêmement dangereux, aussi bien de nuit que de jour. Les Allemands comprirent que l'ère du submersible était close et qu'il fallait revenir au sous-marin pur. C'est ce qu'ils firent avec leurs 1 600 t de 1944, dont nous possédons un exemplaire : le *Roland-Morillot*.

La solution idéale sera peut-être fournie par le sous-marin atomique dont la vitesse serait considérable et le rayon d'action illimité. En attendant, une solution provisoire est donnée par le schnorkel. Rappelons que cet appareil est un long tube à double enveloppe qui permet de naviguer avec les moteurs diesels en plongée en aspirant de l'air frais et en rejetant les gaz. Un système de clapets protège les ouvertures de la houle.

Ce préambule nous permet de comprendre en quoi le *Narval*, simple perfectionnement des dernières réalisations allemandes est révolutionnaire par rapport à nos dernières constructions, telles que les *Aurore* : celles-ci sont des submersibles ; le *Narval* est un sous-marin ; et son déplacement de 1 200 t est relativement important.

La plongée

Les qualités de surface ont été délibérément sacrifiées aux qualités de plongée. Sa tenue à la mer ne sera évidemment pas aussi bonne que celle des submersibles, par contre ses formes de coque lui permettront d'atteindre en plongée des vitesses qui feront rêver les anciens des sous-marins « en bois », comme disent les nouvelles



2 Épaisse de 3 cm, la tôle intérieure est présentée à l'intérieur des couples auxquels elle sera provisoirement fixée par quelques points de soudure. Après quoi, on

virera l'ensemble, comme un tonneau, afin de procéder de même pour la tôle suivante. Entre les deux, on laisse un espace d'environ 1 cm pour la soudure de jonction

générations. Sa vitesse en plongée, dont le chiffre exact ne sera connu qu'une fois les essais terminés, sera de toute façon très supérieure à sa vitesse en surface, alors que c'est l'inverse que l'on observe avec le submersible. Cela n'a rien qui doive étonner. La plongée est pour l'un le milieu normal, pour l'autre le milieu accidentel. Ainsi, une torpille qui navigue en surface ne donne qu'une vitesse très réduite.

L'immersion qu'atteindra le *Narval* sera considérable. Ici encore, on attend les essais pour en révéler le chiffre, mais il sera de très loin supérieur aux 80 m qui sont restés pendant quinze ans la profondeur maximum qu'on ait atteinte.

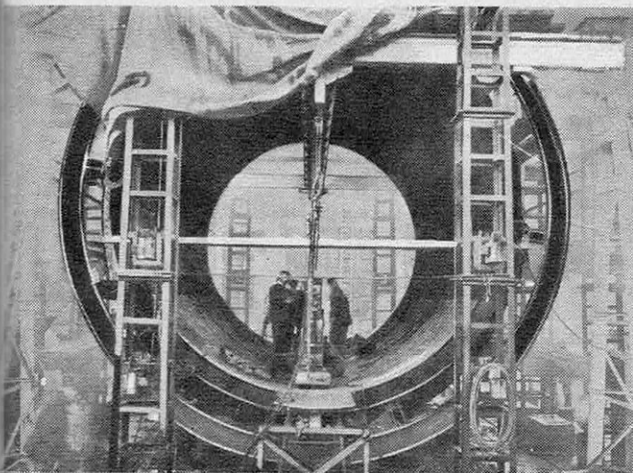
La construction

Rappelons l'intérêt primordial de ces performances. Le sous-marin qui évolue rapidement à

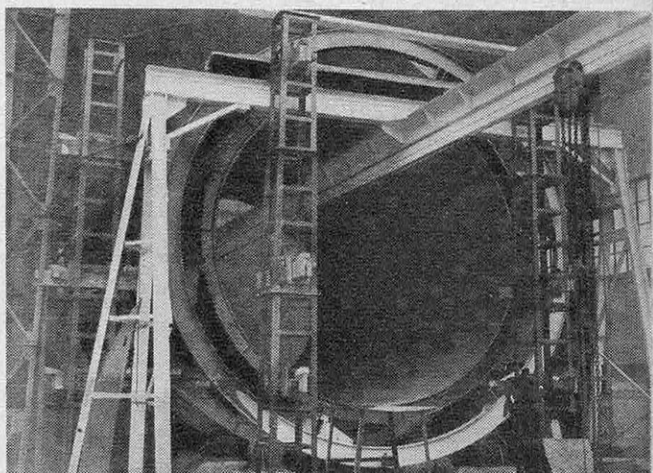
grande immersion ne peut plus guère être atteint que par un coup de hasard, car toute grenade projetée sur sa position supposée a beaucoup de chances de ne plus le trouver, lorsqu'elle doit, pour cela, passer un temps relativement prolongé à descendre à la profondeur voulue.

Nous allons entrer maintenant sur le chantier pour y voir s'assembler les morceaux de ce *Narval*. Le terme « morceaux » convient parfaitement, car c'est effectivement par tronçons d'une centaine de tonnes que l'on construit les éléments de la coque. Portés sur la cale, par la grue géante qui trône au milieu du terre-plein où ils seront assemblés par la suite.

La coque épaisse, vaste cylindre aux dimensions d'un tunnel de chemin de fer, est composée de plaques d'acier formées à la presse et assemblées par soudure électrique. La soudure des



3 Les tôles sont soudées entre elles à l'arc : une soudeuse automatique progresse longitudinalement tout en balançant rapidement son arc d'une tôle à l'autre.



4 Comme on peut le voir, une seule jonction reste à faire. Ensuite, la coque et les couples seront soudés ensemble et feront corps comme une seule pièce.

SCIENCE ET VIE

coques épaisses n'est pas une nouveauté puisque nous la pratiquons en France depuis 1938 et c'est elle qui a permis d'envisager les immersions à grandes profondeurs.

Ce qui est vraiment nouveau, c'est la disposition des membrures à l'extérieur de la coque. Cette mesure fait gagner énormément de place à l'intérieur. Elle n'était possible que sur un sous-marin dont la double coque puisse permettre des appendices extérieurs à la coque épaisse. Elle n'a pu être réalisée que le jour où la membrure a été soudée avec assez de solidité pour qu'on n'ait pas à redouter, sous l'effort de la pression, l'arrachement de la membrure assujettie à l'extérieur. En fait, la soudure est assez solide pour qu'on puisse considérer la membrure comme faisant partie de la coque.

Ce n'était pas le cas quand la membrure était intérieure : comprimée par la pression de l'eau, sa tenue sur la carène pouvait être légère puisqu'elle n'avait alors d'autre but que d'éviter le glissement.

Chaque élément est construit sous un hangar mobile qui protège le chantier des intempéries. Quand un élément est terminé, le hangar est enlevé comme un jouet par la grue qui va ensuite s'attaquer au gros morceau de coque, afin de l'amener sur la cale d'assemblage.

La coque extérieure est, aussi, construite par éléments sur gabarits. Ces éléments viendront s'appliquer sur la coque épaisse à laquelle on les soudera, l'espace vide entre les deux coques constituera les ballasts et les soutes à pétrole.

Armement, propulsion, etc.

L'armement du *Narval* ne comprendra que des tubes lance-torpilles fixes. Nous abandonnons les tubes orientables que les marines étrangères nous ont enviés pendant vingt ans : leur raison

d'être a disparu. La technique de la gyrodéviation, c'est-à-dire du lancement des torpilles en trajectoires coudées, est vieille de cinquante ans, mais on l'a si bien perfectionnée au cours de la dernière guerre que son emploi rend désormais inutile le tube orientable. On l'a supprimé d'autant plus volontiers qu'il constituait un point faible dans la coque et était à l'origine de grandes complications mécaniques.

Le *Narval* n'aura pas d'autre arme que les torpilles : pas de canon, l'ère du croiseur sous-marin est close : pas de D. C. A. non plus, puisqu'il ne quitte pas la plongée.

Il n'y a pas d'innovation sensationnelle dans l'appareil de propulsion. Nous conservons le vieux tandem diesel-électrique, en dépit de propositions de réforme tendant à introniser la turbine à vapeur ou la turbine à gaz. La révolution dans l'appareil moteur n'est peut-être pas loin : et sera même radicale le jour où la pile atomique aura conquis le sous-marin.

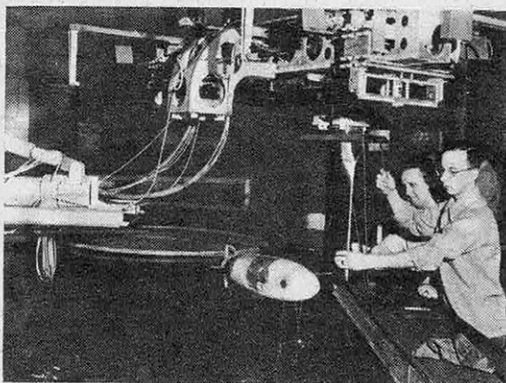
Les questions d'habitabilité ont été particulièrement étudiées. Il est indispensable d'assurer le maximum de confort à des gens condamnés à passer vingt ou trente jours sous l'eau. L'air sera conditionné. Un projecteur spécial permettra aux marins de ne pas être privés des salutaires effets des ultraviolets.

Quand verrons-nous le *Narval* entrer en contact avec son élément ? Pas avant plusieurs mois : la construction d'un prototype est toujours un peu longue. Mais les suivants de la série le rejoindront à une cadence assez rapide grâce aux méthodes de construction que nous venons d'exposer ; rationnelles et expéditives, elles devraient permettre de gagner un temps précieux.

Lieutenant de Vaisseau Foillard

ESSAIS D'AÉRODYNAMISME... EN BASSIN

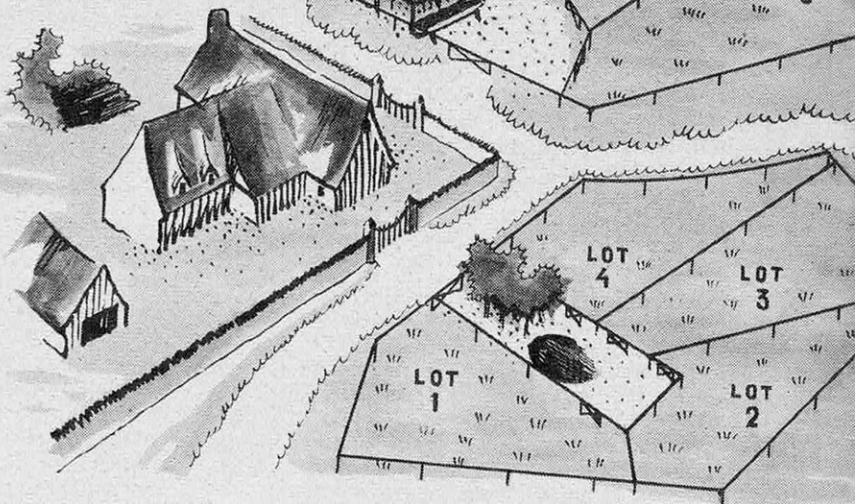
JUSQU'ICI, tous les essais d'appareils destinés à se mouvoir dans l'air se faisaient en soufflerie, qu'il s'agisse de maquettes ou de prototypes en vraie grandeur. C'est, assurément, une idée assez originale que d'avoir pensé remplacer, pour ces études, le fluide air par le fluide eau. Certes, il y a une forte différence de densité entre l'air et l'eau, mais on a recours à une différence déjà appréciable dans les essais de souffleries dites à « densité variable ». On est en train, dans l'installation ci-contre, d'étudier le comportement d'un petit dirigeable de recon-



naissance. Le gros avantage sur la soufflerie, où la maquette n'évolue qu'en ligne droite par rapport aux filets d'air, est qu'on peut connaître aussi les réactions dans les virages. La maquette, supportée par un bras, est enfoncée dans l'eau et un dispositif mécanique l'entraîne à travers un bassin d'évolution, ici celui de l'Institut de Technologie Stevens à Hoboken (dans le New Jersey aux U. S. A.). Ces essais sont menés par des techniciens civils : Connie Sedlak (à gauche) et Paul Arcese, pour le compte du bureau aéronautique du département de la Marine.

LA MISE AU REPOS DES PATURAGES

Pour le bétail, l'herbe la plus haute n'est pas celle qui a le meilleur rendement, d'où l'avantage d'avoir plusieurs pousses par an. On y parvient économiquement par le "pâturage tournant" et la clôture électrique.



DANS les régions de riches pâturages, on compte généralement que dix vaches laitières trouvent leur nourriture, du 15 mai au 15 octobre, dans une prairie de 10 ha. Mais, si, la qualité des animaux demeurant inchangée, on pratique le système dit du « pâturage tournant », le rendement en lait et en viande passe en moyenne de 1 à 3 et même à 4.

Ce système n'a rien de très compliqué : la prairie est tout simplement divisée par des clôtures en dix parcs sensiblement égaux, numérotés de 1 à 10. Ainsi nous pourrions voir, par exemple, une douzaine de vaches laitières entrer dans le lot n° 2, tandis qu'un nombre identique de bovins d'engrais, plus trois à quatre moutons, seront introduits dans le lot n° 1 pour y manger ce que les vaches du lot n° 2 y auront laissé.

Au bout de quelques jours, les pensionnaires du lot 2 passeront au lot 3 et, le bétail du parc n° 1 les suivra au n° 2. Dans l'enclos n° 1, alors libre d'animaux, on fauchera le peu d'herbe qui restera, puis, après ébousage, on épandra un peu de nitrate.

De lot en lot, le troupeau fait le tour du pâturage en trente ou quarante jours, mais ce cheminement n'a rien d'absolu. Ainsi, au printemps, quand la pousse est très active, sept parcs peuvent suffire, les trois autres, mis hors circuit, procurent une herbe qui est fauchée et conservée par ensilage. On disposera de la sorte d'un appoint alimentaire non négligeable qui servira l'hiver à l'étable, alors que, dans les prairies, on enrichira la terre d'une importante fumure phosphopotassique, d'une fumure azotée et, si besoin est, d'un amendement calcaire.

Cette méthode d'exploitation intensive a été employée empiriquement en Angleterre dès le

XVIII^e siècle et appliquée avec succès depuis 1917 à l'École d'Agriculture de Hohenheim, près de Stuttgart, selon les principes définis par Warmbold. Elle fut par la suite expérimentée en France sur une large échelle, notamment par le Centre de Courcelles-Chaussy (Moselle).

Rations à l'hectare

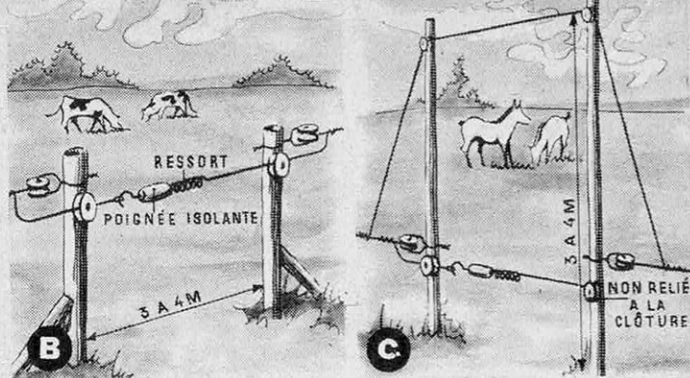
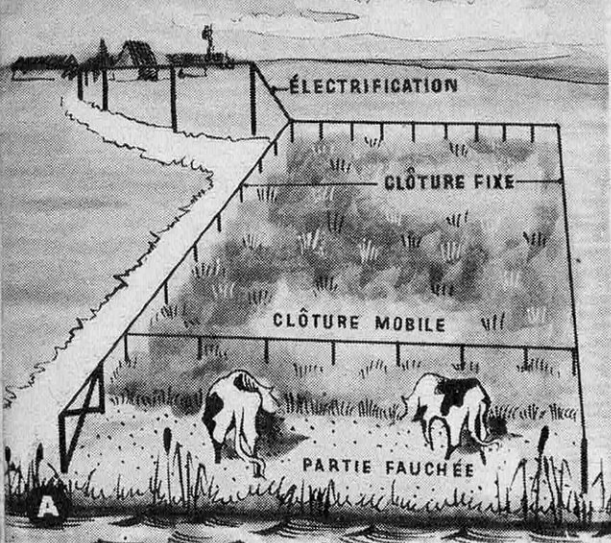
En dehors de la question du prix de la clôture dont nous parlerons plus loin, rien n'est plus facile que de diviser une prairie en dix parcs comportant couloirs d'accès, abreuvoirs, etc. Le partage du troupeau en deux groupes à besoins nutritifs différents ne pose pas, lui non plus, de problème difficile.

Le seul point délicat consiste à respecter l'équilibre entre la poussée de l'herbe et l'appétit du bétail, autrement dit à connaître le nombre de rations journalières d'une vache à l'hectare.

Pour connaître ce chiffre, il suffit de faucher l'herbe portée par 4 m² quand elle a 10 cm de hauteur, puis de la peser. Le poids obtenu en kilogrammes est multiplié par 2 500, ce qui donne le poids d'herbe à l'hectare ; on divise ensuite par 70 kg, poids qui représente la ration journalière d'une vache. Le résultat de l'opération permet, en outre, de juger de l'efficacité des fumures et de déterminer quelles sont les meilleures formules de celles-ci.

La réponse de la terre et de l'herbe

Une des raisons des excellents résultats du pâturage tournant est que, contrairement à ce qui se passe dans la grande prairie où l'herbe, sans cesse broutée et piétinée, n'a aucune chance de repousser, rien ne s'oppose à sa croissance durant vingt à trente jours, dans les parcs en 35



LA CLÔTURE ÉLECTRIQUE se prête à de nombreuses combinaisons. Facile à monter, elle permet, comme en A, de faire consommer des regains, du trèfle, etc., en déplaçant une partie mobile qui ne laisse aux animaux que leur ration journalière. B et C donnent des montages corrects de portes d'accès. Contrairement aux autres clôtures souvent renversées (D), les animaux apprennent vite à la respecter (E) à cause des décharges qu'ils reçoivent dès qu'ils la touchent.

rotation. L'apport d'une petite quantité de nitrate active cette repousse et l'ébousage maintient dans sa totalité la surface disponible ; autrement, elle diminue d'environ 15 à 20 % au cours de la saison.

Quand le bétail de la première catégorie revient dans un parc après avoir effectué une rotation complète, la hauteur de l'herbe atteint un « travers de main », soit environ 10 cm. Or, les analyses effectuées prouvent que c'est à ce moment que l'herbe jeune, tendre et savoureuse, possède sa plus grande valeur nutritive et sa plus haute richesse en protéines.

Pour supporter l'effort qu'on lui demande, la terre a naturellement besoin d'une restitution importante, puisqu'elle doit permettre cinq à sept repousses de l'herbe par an. Cette restitution se fait comme nous l'avons dit au cours de la rotation par l'appoint du nitrate et surtout pendant l'hiver.

L'avis des vaches

Ces raisons ne suffisent pas cependant à expliquer l'augmentation de rendement en lait et en viande constatée. Aussi, les techniciens de l'Université de Cornell (U. S. A.) ont-ils eu l'idée de

le demander aux vaches à l'aide de mensurations et d'appareils enregistreurs. En voici le résultat : la vache laitière ne peut pas quêter sa nourriture pendant plus de 4 h à 4 h 30 par jour. Pendant 6 à 7 h, elle rumine et se déplace, effectuant un parcours d'environ 4 km. Le reste du temps, environ 12 h, elle sommeille. Or, cette travailleuse, qui fait la journée de 4 h, a la bouche construite de telle façon que sa mâchoire inférieure forme un coussin de 3 cm de hauteur sur lequel elle rabat l'herbe avec sa langue avant de la cisailier avec sa mâchoire supérieure. Une fois la bouche ouverte, cette mâchoire se trouve donc à 5 ou 8 cm plus haut, ce qui nous donne bien un total d'environ 10 cm au-dessus du sol.

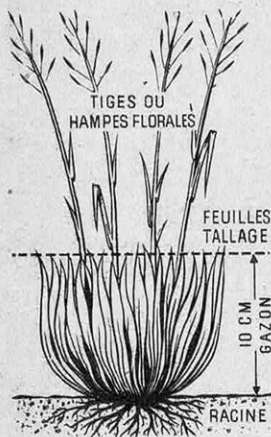
Dans ces conditions, la vache peut travailler à plein, à la cadence la plus rapide, l'épaisseur du gazon correspondant juste à la hauteur de l'accès. De ce fait, les appareils enregistreurs donnent une cadence moyenne, par minute, de 50 bouchées de 3 à 4,5 g chacune, ce qui représente 40 à 68 kg en 4 h. D'autre part, l'herbe portée par 1 ha de la prairie servant aux expériences à Cornell représentait, jusqu'à 10 cm, un poids total de 500 kg et un poids de matière sèche de 111 kg par centimètre de hauteur d'herbe, soit, pour 10 cm, 5 000 kg et 1 110 kg. Au-dessus de 10 cm, les tiges, qui contiennent plus de cellulose, poussent au détriment des feuilles et, à 25 cm, la pesée combinée à l'analyse donne 5 550 kg de poids total, avec 1 350 kg de matière sèche, donc une valeur nutritive moitié moindre de ce qu'elle était au-dessous de 10 cm.

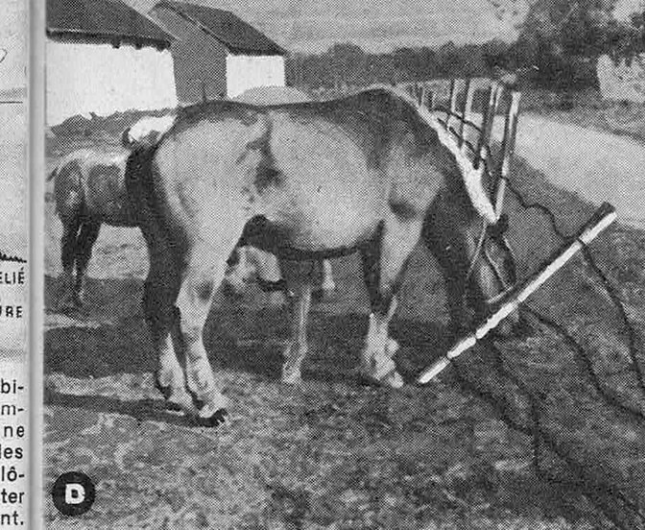
Poussant plus avant l'expérimentation, on mit des vaches pendant neuf jours dans un parc où la hauteur du gazon atteignait exactement 10 cm. Durant les trois premiers jours, chaque vache ramassa 68 kg d'herbe, dont 14 de matière sèche. Du quatrième au sixième jour, cette ration tomba à 41 kg, dont 9 de matière sèche. Enfin, la hauteur moyenne de l'herbe n'étant plus à ce moment que de 4 cm, du septième au neuvième jour, la ration ne fut plus que 20 kg, dont 4,5 de matière sèche.

On passa alors les vaches dans un parc dont l'herbe avait 25 cm de hauteur. L'enregistreur montra que cette hauteur dépassant celle de la voie d'absorption, les bêtes, après cisaillement,

VALEUR D'UNE HERBE

Jusqu'à 10 cm de haut, l'herbe n'est pour ainsi dire constituée que de gazon tendre et extrêmement riche en protéines. Au-dessus, il ne pousse que des tiges ou hampes florales qui lignifient, d'ailleurs au détriment du gazon, et contiennent une forte proportion de cellulose moins digestible. D'autre part, l'herbe de 10 cm est celle que les ruminants broutent avec le plus de facilité. Leur nourriture est donc plus abondante et plus riche. Le but des pâturages tournants est de maintenir aux prairies ce rendement optimum.





étaient obligées de relever la tête, de rouler les tiges en boule de telle sorte que le nombre des bouchées tombait à 2 par minute. La ration journalière n'était plus que 32 kg, soit moins de moitié qu'avec du gazon de 10 cm, avec une valeur nutritive moitié moindre.

En conséquence, 1 étant la ration absorbée dans l'herbe de 10 cm, elle tombe à 0,29 avec de l'herbe de 4 cm et à 0,235 (0,47 : 2) quand l'herbe atteint 25 cm.

Il est donc normal que le rendement de la prairie en pâturage tournant soit multiplié par 3 à 4 si l'on effectue convenablement la rotation.

Clôtures électriques

Le seul obstacle à l'adoption du pâturage tournant pourrait être le coût apparemment prohibitif des clôtures de types classiques. De toute façon, le reste minime en égard au bénéfice qu'apporte le pâturage tournant. Mais il se peut que l'agriculteur n'ait pas à sa disposition les sommes nécessaires pour diviser ses prairies en parcs. En effet, un devis établi fin 1950 donnait, pour 10 ha, exigeant 3 000 m de clôtures : 3 150 000 francs de talus et haies, 2 400 000 francs en grillages, 700 000 en barbelé ; or, depuis, les prix n'ont fait qu'augmenter. En revanche, la clôture électrique ne revenait pas à plus de 30 000 francs, et la différence s'est plutôt accentuée. Elle évite donc d'engager de grands frais.

La clôture électrique fut inventée vers 1920 aux États-Unis et dans les Pays Scandinaves. M. Legrand, pour son élevage d'Hunon, à Noyant (Maine-et-Loire) fit venir des appareils étrangers, qui se révélèrent peu efficaces. Un jour qu'il réparait sa voiture automobile, il reçut une secousse d'un fil de bougie et cet incident lui donna l'idée de modifier son appareil. C'était en 1938. Aujourd'hui, la clôture électrique est très largement employée dans le monde et les appareils français, contrôlés par le C. P. V. C. E., comptent parmi les meilleurs et les plus puissants.

Principe et avantages

Le principe de la clôture électrique consiste à faire passer dans un fil de fer une décharge électrique de haut voltage et de faible ampérage,

ressemblant à celle d'un delco de moteur à explosion. En général, on se sert d'un fil lisse galvanisé de n° 13 à 16. Le bloc électrificateur, générateur de la décharge, est alimenté par des piles, des accumulateurs ou par le courant du secteur ; il consomme 7 à 8 Wh et peut électrifier 20 km de clôture. Le fil se fixe sur des isolateurs supportés par des piquets placés tous les 10 à 20 m.

Lorsque l'animal se frotte au fil, il reçoit une décharge salutaire qui le fait s'en écarter, si bien qu'après plusieurs leçons il finit par s'en tenir à distance respectueuse. On comprend l'efficacité d'une telle clôture lorsqu'on sait qu'un enfant, muni d'un simple aiguillon, parvient à imposer sa volonté à de puissants bœufs de labour. Si le fil se rompt sous la pression d'un animal non éduqué, une sonnerie avertit le personnel et la réparation prend peu de temps.

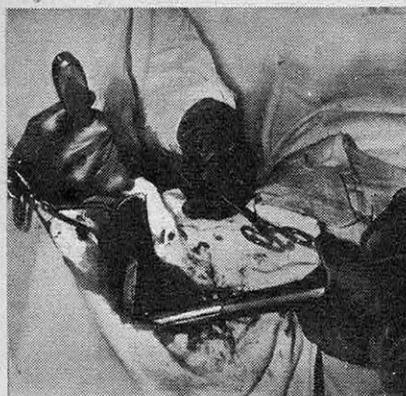
Pour le montage, l'ensemble du matériel nécessaire à la clôture de 1 ha tient dans une brouette. Les précautions indispensables consistent dans le montage d'un parafoudre et surtout d'une bonne prise de terre.

Toutes sortes de combinaisons de montage ont été étudiées ; les portes, les passages de route, etc., l'ont été aussi. Signalons enfin que la clôture électrique se prête à de multiples autres usages parmi lesquels nous relèverons : le pâturage du trèfle en vert, celui des choux fourragers (qui évite la corvée de les couper), celui des blés en herbe, qui procure un blé résistant, la consommation des regains, des collets de betteraves, des topinambours, etc.

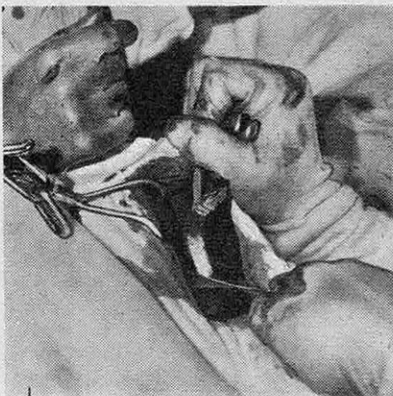
Mais l'utilisation la plus rationnelle est sans nul doute dans la subdivision des prairies en pâturages tournants. 400 000 éleveurs utilisent cette clôture aux États-Unis, et 80 000 appareils électrificateurs sont en service au Danemark. En France, leur nombre ne dépasse pas 150 000 ; 3 000 clôtures électriques fonctionnent dans le seul département des Deux-Sèvres. Si cette pratique se généralisait, on peut penser qu'il en résulterait une amélioration notable de la production, tant en lait qu'en viande de boucherie, pour le plus grand profit des éleveurs aussi bien que de la collectivité.

LA CHIRURGIE PULMONAIRE ne déforme plus le thorax

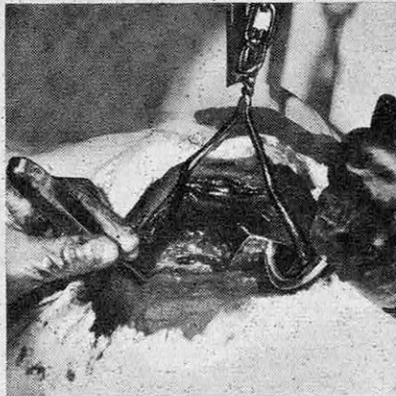
Le traitement classique des cavernes pulmonaires consiste à affaisser le poumon pour accoler les parois de ces cavernes et assurer la cicatrisation. Pour maintenir le poumon au repos, on utilise aujourd'hui parfois des balles en matière plastique.



1 Le début d'une thoracoplastie : le chirurgien est en train de sectionner l'arc postérieur d'une côte.



2 Complètement dégagée, une côte est enlevée. La paroi thoracique s'affaissera, comprimant le poumon.



3 Le crochet de Monod soulève une des omoplates de l'opéré : le poumon apparaît dans la cavité.

B IEN qu'Hippocrate, cinq siècles avant notre ère, eût déjà décrit la tuberculose pulmonaire, il fallut attendre le début du XIX^e siècle et Laënnec pour que la maladie fût analysée avec précision. L'inventeur du stéthoscope, qui devait lui-même mourir phtisique en 1826, soutenait que la tuberculose était contagieuse alors que Broussais, à la même époque, la déclarait héréditaire. Ce débat, on le sait, n'est pas encore absolument clos. Quoi qu'il en soit, en 1882, Robert Koch isola le bacille. Sa découverte fit naître de grandes espérances. On crut que, l'ennemi enfin démasqué, on en triompherait par la méthode du vaccin, comme Pasteur était venu à bout du microbe de la rage. Mais les efforts restèrent vains et, malgré la mise au point de la si précieuse « tuberculine », les recherches de Koch n'aboutirent pas à un traitement efficace.

Les recherches de Calmette et Guérin conduisant au vaccin B. C. G. ont depuis permis de mettre en œuvre une méthode de prévention qui paraît indiscutable à l'heure actuelle.

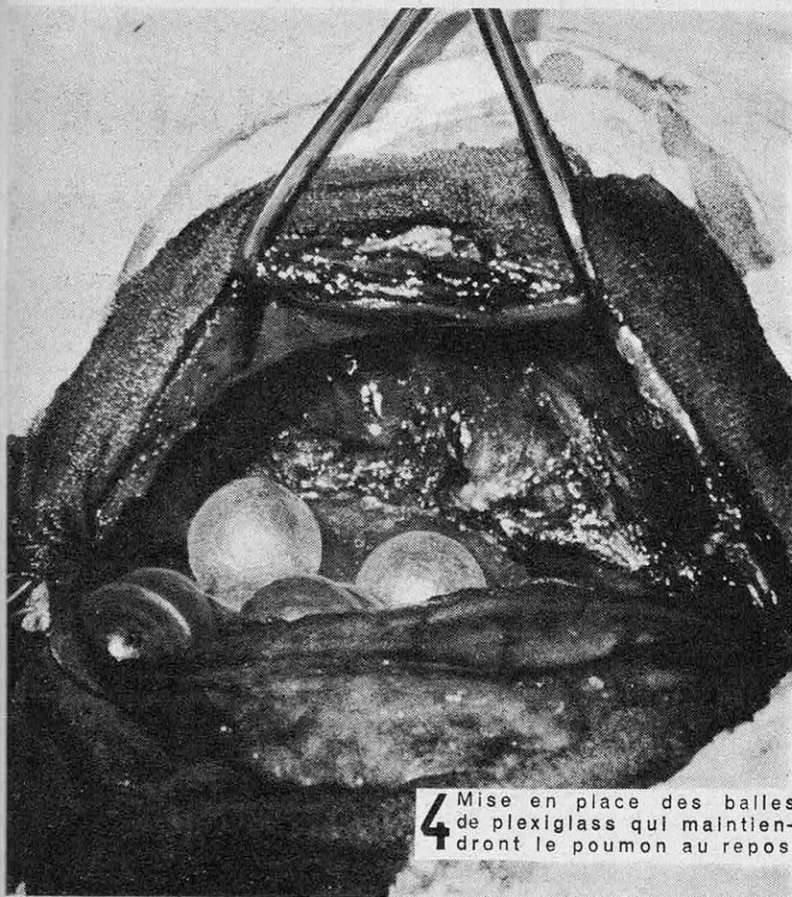
Le pneumothorax

Travaillant dans une tout autre direction, l'Italien Forlanini inventa — en 1882, lui aussi — la méthode, mécanique celle-là, du pneumothorax. On sait que la tuberculose creuse des cavernes dans le poumon. Le problème est d'arriver à accoler les parois de ces cavernes, afin qu'elles puissent cicatriser : il faut donc que le poumon

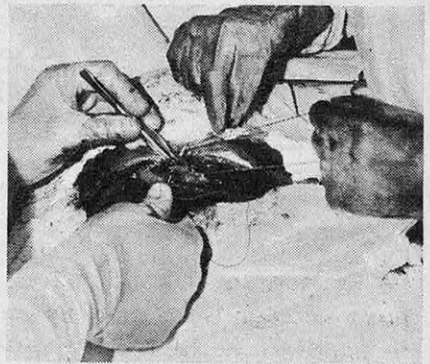
ne se dilate plus, qu'il reste « resserré » sur lui-même. La méthode du pneumothorax consiste tout simplement à mettre le poumon au repos en insufflant de l'air entre les feuillets de la plèvre qui entoure le poumon. Sous la pression, le poumon s'affaisse et, ne respirant plus que faiblement, peut se cicatriser si l'état général et le repos du malade le permettent. Cette technique fut préconisée en France, dès 1888, par Potain, mais ce n'est qu'en 1910 que Dumarest l'employa à Hauteville.

Ce traitement est sans inconvénient, le poumon reprenant sa place dès qu'on cesse les insufflations. Il constitue, dans la lutte contre la tuberculose pulmonaire une arme très efficace. Aujourd'hui (et même sans tenir compte des remèdes nouveaux actuellement à l'essai), la découverte des antibiotiques, jointe à la détection précoce des lésions grâce aux rayons X, étant venue apporter à la phtisiologie de nouvelles armes, les chances de guérison d'un tuberculeux sont considérables.

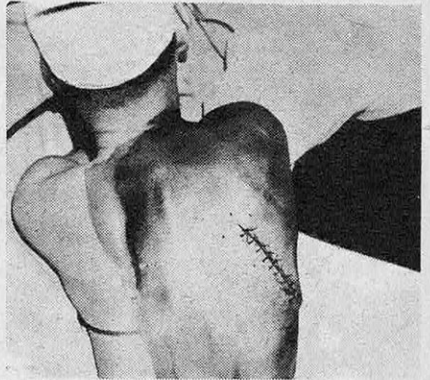
Toutefois, le pneumothorax ne réussit pas infailliblement : il arrive que les deux feuillets pleuraux soient collés (symphyse, généralement provoquée par une pleurésie, qui peut d'ailleurs être passée inaperçue) ; il arrive que le poumon « proteste », en revenant en place ou par des épanchements, d'ailleurs souvent sans gravité ; il se peut aussi que l'emplacement des lésions, ou leur dimension, déconseille ce genre d'inter-



4 Mise en place des balles de plexiglass qui maintiendront le poumon au repos.



5 La permanence de la compression assurée par les balles qui « plombent » la cavité, on recoud les tissus.



6 Il n'y a plus qu'à faire le pansement. L'intervention n'aura nullement déformé la cage thoracique du malade.

vention. On a alors recours à la collapsothérapie chirurgicale. (La première méthode, celle du « pneumo », est dite « médicale » parce qu'elle n'implique pas l'intervention d'un chirurgien, puisqu'il s'agit d'une simple piqûre au moyen d'un trocart habilement dirigé.)

Les méthodes chirurgicales

Jusqu'à l'année dernière, on distinguait deux types principaux de collapsus (ou mise au repos) chirurgical : le pneumothorax extrapleurale et la thoracoplastie.

Lorsque des adhérences empêchent les feuillets de la plèvre de se séparer, l'installation d'un pneumothorax extrapleurale permet de comprimer quand même le poumon. C'est une opération sanglante : le chirurgien, après avoir sectionné une côte, peut séparer la plèvre pariétale de la paroi interne du thorax. Il la décolle, en passant par un plan de clivage nommé fascia endothoracique. Il réalise ainsi une poche qui, plus ou moins étendue suivant le résultat désiré, sera, ensuite, insufflée d'air comme un pneumothorax.

Dans la thoracoplastie, on assure la diminution de l'activité pulmonaire en retirant un certain nombre de côtes. Les côtes enlevées, la paroi s'affaisse, comprimant le poumon. Le périoste des côtes a été conservé, de sorte qu'en quelques semaines, à partir de ce périoste générateur d'os, une nouvelle charpente osseuse se formera et fixera définitivement le ralentissement du poumon

tout en rendant à la cage thoracique sa solidité.

De nombreuses variantes dans la technique de la thoracoplastie donnent une grande souplesse à cette intervention. Pratiquée en un ou deux temps, elle peut être totale (résection de toutes les côtes, de la première à la onzième), subtotal (de la première côte à la huitième) ou partielle, limitée au niveau de la lésion qu'on veut comprimer.

Lorsqu'il est nécessaire d'affaïsser l'extrême sommet du poumon, on complète souvent la thoracoplastie par l'apicolyse, qui consiste à briser les attaches du sommet du poumon.

Action sur le nerf phrénique

Quand les lésions sont situées à la base du poumon, on provoque seulement la mise en repos de la partie inférieure de celui-ci en immobilisant le diaphragme. En effet, normalement, le diaphragme ne garde sa position et sa tonicité que grâce à un effort constant dû à l'action permanente du nerf phrénique, qui passe dans le cou. Si on sectionne ou arrache ce nerf, le diaphragme, paralysé, s'immobilise, puis remonte ; la base du poumon ne suit plus le rythme de la respiration, n'a plus de champ pour s'emplir et se vider ; elle se trouve donc en repos. La phrénicotomie est d'ailleurs une opération assez simple et peu dangereuse : une entaille à hauteur du cou suffit pour immobiliser la moitié correspondante du diaphragme.

SCIENCE ET VIE

Quel qu'en soit le type, la thoracoplastie est un mode d'interruption du mouvement définitive, tandis que le pneumothorax simple ou même l'extrapleurale sont des collapsus provisoires destinés à être abandonnés après quelques années d'insufflation.

Les opérations à billes

La thoracoplastie provoque, du fait de l'ablation des côtes, une déformation du thorax préjudiciable à l'esthétique. Un procédé permet de réduire au minimum le nombre des côtes à enlever, souvent deux ou trois seulement, tout en réalisant un collapsus plus complet même qu'auparavant.

Pour cela, on remplit la cavité thoracique extrapulmonaire de balles de « lucite » qui assurent la compression du poumon. On les emploie dans deux opérations différentes : la thoracoplastie et l'extramusculopériosté, dont la technique n'est couramment pratiquée que depuis l'an dernier.

Les balles de lucite, creuses, ont environ 2 cm de diamètre. La lucite est une matière plastique bien connue sous son nom courant de plexiglass. C'est un polymère du méthacrylate de méthyle. Depuis plusieurs années déjà on s'en sert en chirurgie orthopédique dans la confection de prothèses osseuses (têtes de fémur, etc.).

Grâce à elle, on a pu réaliser des articulations artificielles parfaitement tolérées par l'organisme. C'est cette tolérance remarquable, confirmée par une expérience de plusieurs années, qui a incité les chirurgiens thoraciques à l'utiliser.

Les précédentes expériences de plombage au moyen d'huiles goménolées ou de paraffine avaient si souvent donné des déboires et entraîné des complications qu'on avait pratiquement dû y renoncer.

La lucite permet d'obtenir des collapsus plus efficaces et adaptés aux lésions. Il paraît ressortir de l'expérience acquise que la disparition radiologique des cavernes s'obtient plus rapidement et que le pourcentage des « cavernes résiduelles » — celles sur lesquelles la mise au repos n'a pas agi — diminue dans de notables proportions.

Thoracoplastie à billes

L'avantage de cette méthode, c'est qu'elle permet d'obtenir une rétraction plus importante

du poumon tout en conservant à la cage thoracique un aspect presque normal. La cavité creusée à la suite de la résection costale est comblée par une prothèse formée de balles de lucite. Elles empêchent le poumon de reprendre de l'expansion.

Cette opération est devenue courante dans tous les pays ; elle est pratiquée dans les services spécialisés de nos grands hôpitaux et, à la Fondation Foch, par exemple, on effectue chaque semaine en moyenne quatre thoracoplasties avec plombage.

L'extramusculopériosté

Dernière venue des méthodes de collapsus chirurgical, l'extramusculopériosté constitue un compromis entre la thoracoplastie et l'extrapleurale.

Comme dans la thoracoplastie, les côtes, après incision du périoste au bistouri électrique, sont raclées avec un instrument spécial appelé rugine pour séparer l'os de son périoste, et, comme dans l'extrapleurale, on réalise une poche entre le poumon et la paroi thoracique. Mais, dans l'extrapleurale, entre la poche d'air constituée et le poumon ne subsistent que les deux feuillets de la plèvre. Les risques de collage (sympiose), subsistent donc. Le poumon, spontanément, ou irrité par les piqûres des insufflations, réagit parfois en suppurant ; le pus pleurétique peut propager le microbe tuberculeux ou rendre impossible la continuation du pneumothorax extrapleurale. Ce risque est moindre avec l'extramusculopériosté, car le périoste et les muscles intercostaux, décollés de la paroi thoracique avec le feuillet externe de la plèvre, augmentent de façon sensible la protection. Les muscles intercostaux opposent une barrière que n'envahissent jamais les bacilles issus du poumon malade. La permanence de la poche ainsi constituée entre la paroi thoracique et le poumon entouré de sa paroi musculaire est assurée soit par des insufflations d'air, soit par plombage au moyen, là encore, de ces balles de lucite qui maintiennent parfaitement en place le poumon décollé.

O. Lemonnier

C'EST DU CŒUR ET DES VAISSEAUX QUE NOUS MOURONS LE PLUS

Le Dr P. Dailheu-Geoffroy rappelle, dans la « Semaine des Hôpitaux », que les trois grandes causes de décès, en France comme à l'étranger, sont : la tuberculose, le cancer et les maladies cardiovasculaires.

Ces trois fléaux dominent le monde depuis un demi-siècle, c'est-à-dire depuis que l'on établit des statistiques complètes. Mais alors qu'en France le taux des décès par tuberculose s'est abaissé de 1906 à 1949 de 222 pour 100 000 à 67 pour 100 000,

le cancer et les maladies du cœur et de la circulation poursuivent sans arrêt leur marche ascendante. Pour 100 000 toujours, la mortalité du cancer est passée du taux de 70 à 164, celle par maladies cardiovasculaires de 127 à 276.

En France, la tuberculose et le cancer, à eux deux, tuaient en 1906 deux fois plus que les maladies cardiovasculaires (et même davantage, le chiffre exact étant 2,28). Or, en 1949, cancer et tuberculose tuent moins que toutes les mala-

dies cardiovasculaires (0,84).

Le Dr Dailheu-Geoffroy attribue ce renversement des taux de mortalité surtout à deux causes : d'abord à l'accroissement continu de la moyenne de vie, car ce sont surtout les sujets âgés que frappent les maladies du système circulatoire, ensuite aux difficultés de tous ordres qui affectent depuis quinze ans l'existence de la population française. Quoi qu'il en soit, un Français sur 5 meurt du cœur chaque année, au lieu de un sur 14 il y a quarante ans.

QUELLE ORIGINE ONT CES ONDES : NÉBULEUSES, ÉTOILES NOIRES... ?

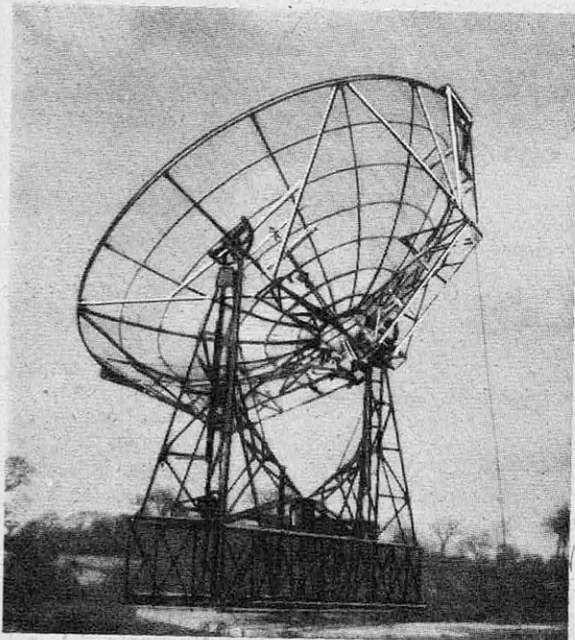
Nouvel instrument d'exploration du ciel, le radiotélescope a permis de capter les ondes radioélectriques qui parcourent les espaces interstellaires ; il a fait surgir, en même temps, une série d'énigmes que les astronomes s'efforcent de résoudre.

UNE technique toute nouvelle, la radioastronomie, sert, on le sait (1), à l'exploration du ciel depuis la découverte surprenante que des ondes analogues à celles de la T. S. F. nous parviennent de diverses régions de l'espace. Ce sont des ondes courtes ou très courtes : les longueurs en sont comprises entre 1 cm et 20 m, parce que l'atmosphère de la Terre joue le rôle d'un écran pratiquement opaque pour les plus grandes longueurs d'onde, et aussi pour les plus courtes, tant qu'on ne descend pas aux radiations rouges ou infrarouges. Nous en recevons du Soleil, mais en quantité comparativement très faible si l'on tient compte de sa proximité relative. L'intensité de ces ondes peut varier et devenir un million de fois plus forte lorsque le Soleil

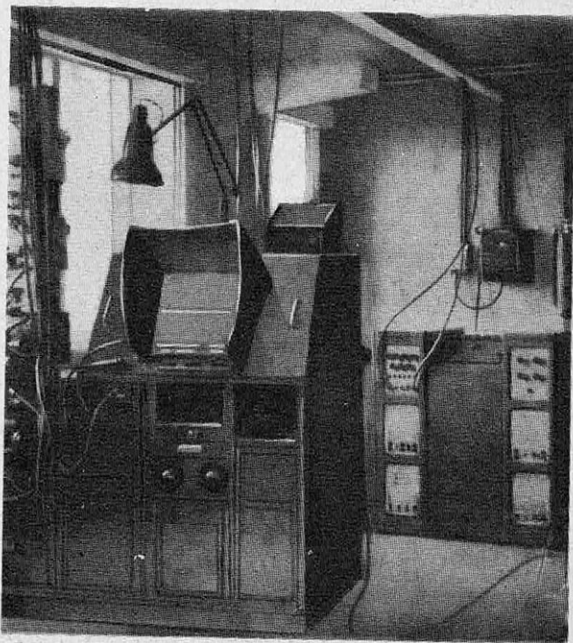
(1) Voir *Science et Vie*, n° 401, février 1951, page 15.

est perturbé (taches, éruptions chromosphériques, etc.). Le mécanisme de l'émission de ces ondes par le Soleil est encore très discuté.

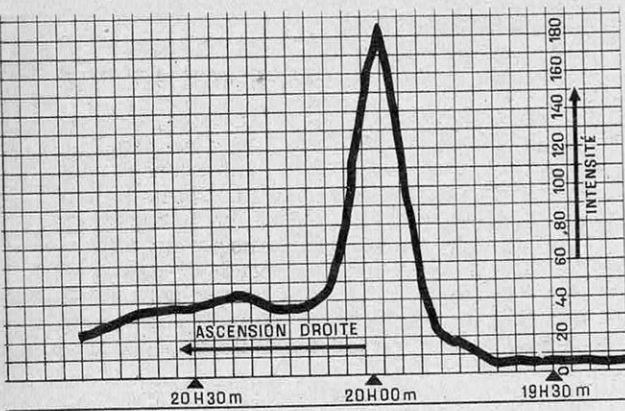
Nous recevons aussi des ondes de la Voie Lactée et particulièrement de la région où est situé le centre de notre Galaxie. Enfin, on a reconnu que des ondes sont émises par certaines portions du ciel ayant un très faible diamètre angulaire et que l'on appelle des « sources ponctuelles ». A l'heure actuelle, on connaît environ deux cents radiosources de ce genre entre les deux hémisphères, et l'on en découvre constamment d'autres. À vrai dire, on n'a encore aucune certitude qu'elles soient réellement ponctuelles, comme des étoiles. Leur diamètre apparent ne dépasse pas, en moyenne, une minute d'arc. C'est tout ce que l'on peut affirmer, car les radiotélescopes et tous les



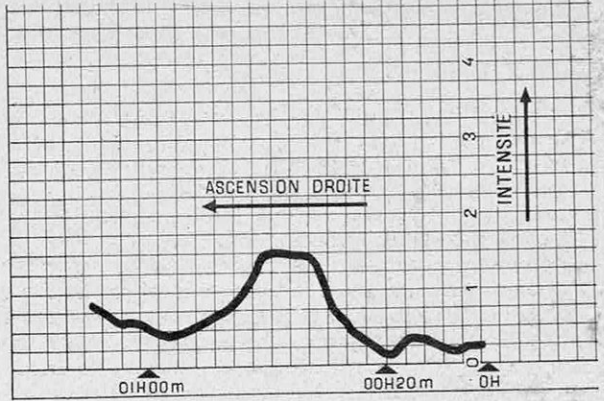
● Paraboloïde de la station de Goddard Bank (Angleterre). Il travaille sur une large bande de fréquences en disposant de différents aériens que l'on place au foyer.



● Équipement intérieur de la station : au centre, le récepteur et le tube à rayons cathodiques ; à l'arrière-plan, l'appareil de mesure automatique de la vitesse des météores.



● Cet enregistrement de l'activité de la radiosource située dans la constellation du Cygne fut obtenu sur 160 Mc/s, avec un paraboloïde de 67 m d'ouverture : le faisceau de $\pm 1^\circ$ permet une localisation assez précise.



● Radio-émission provenant de la grande nébuleuse d'Andromède. L'intensité des ondes reçues est de 4×10^{-22} watts par m^2 pour une largeur de bande de 1 cycle par seconde, contre 5×10^{-23} W/m²/c/s pour la radiosource du Cygne.

autres appareils employés pour leur étude ont un très mauvais pouvoir séparateur.

Ce défaut inhérent aux appareils et certaines difficultés techniques empêchent que la position des radiosources les plus faibles soit connue à moins d'un degré près et, par suite, que l'on puisse les identifier sans hésitation avec des objets célestes visibles dans les photographies stellaires. Mais un point est établi, qui a provoqué une grande surprise : les sources les plus intenses, comme celles situées dans les constellations de Cassiopee ou du Cygne — qui nous envoient presque autant d'ondes radioélectriques que le Soleil lui-même — sont dans des régions où n'apparaît aucun objet céleste important ; les étoiles présentes y sont toutes au moins cent fois plus faibles que les dernières qui soient perceptibles à l'œil nu. Si, d'autre part, on considère l'ensemble des radiosources, on constate qu'elles ne coïncident avec aucun type d'étoile connu jusqu'ici.

Les ondes nous arrivent-elles des nébuleuses extragalactiques ?

Quelle est donc la nature de ces radiosources ?

On a remarqué qu'elles semblent, en général, distribuées au hasard, dans toutes les directions, tandis que les étoiles sont beaucoup plus nombreuses vers le plan moyen de la Galaxie, grossièrement dessiné par la Voie Lactée. Cette distribution a conduit à deux hypothèses radicalement opposées : il s'agit ou bien d'étoiles très proches... ou bien de nébuleuses extragalactiques.

En ce qui concerne ces dernières, une observation remarquable a été faite récemment. D'après certaines mesures, il semblait qu'une source, de faible intensité, coïncidait avec la célèbre nébuleuse d'Andromède. Ce résultat a été confirmé par les physiciens de Manchester (Grande-Bretagne) qui, pour capter l'émission de la nébuleuse, n'ont pas hésité devant une opération vraiment délicate : ils ont incliné de 15° par rapport à la verticale, dans le plan méridien, leur énorme récepteur, en forme de paraboloïde, de 67 m de diamètre, primitivement construit pour des observations zénithales. L'estimation du diamètre de la source concorde bien avec les prévisions. Quant à l'intensité du rayonnement, elle montre que

l'émission totale de la nébuleuse est du même ordre de grandeur que pour notre Galaxie. Ainsi serait confirmée, une nouvelle fois, la ressemblance de notre Galaxie et des autres nébuleuses spirales.

Trois autres radiosources faibles semblent se confondre avec les nébuleuses extragalactiques M 33 du Triangle, M 101 de la Grande Ourse et M 51 des Chiens de Chasse. Mais, nouveau résultat inattendu, d'une part, aucune émission radioélectrique ne paraît correspondre à plusieurs des nébuleuses extragalactiques les plus proches ; d'autre part, en dehors d'un très petit nombre de concordances, la distribution des trois cents nébuleuses les moins lointaines ne ressemble pas à celle des radiosources.

Des « étoiles noires » ?

Puisque la plupart des sources ponctuelles ne paraissent pas pouvoir s'expliquer par des nébuleuses extragalactiques, l'hypothèse d'étoiles très proches a été examinée. Comme l'intensité du rayonnement radioélectrique n'est certainement pas en rapport avec celle du rayonnement visible, on pense qu'il s'agirait d'un nouveau type d'étoiles, émettant beaucoup d'ondes radioélectriques et très peu de radiations lumineuses, ou même pas du tout. Évidemment, ces propriétés ne sont pas en accord avec les conceptions adoptées jusqu'à maintenant et, si cette hypothèse se confirme, il faudra chercher une théorie pour l'expliquer. Mais, déjà pour le Soleil, le rayonnement radioélectrique a une intensité qui est hors de proportion avec le rayonnement lumineux. Pour les étoiles en question, la disproportion serait beaucoup plus grande encore.

Quant à l'émission radioélectrique qui nous arrive de la Voie Lactée et du centre de la Galaxie, elle pourrait être due à une intégration des effets de toutes les étoiles analogues, situées dans le plan moyen de la Galaxie et vers son noyau. Cette intégration se trouverait favorisée par la propriété des radiations radioélectriques d'être beaucoup moins affaiblies que les radiations visibles par la poussière et le gaz interstellaires (de la même manière, mais à un degré bien moindre, les radiations infrarouges sont, on le sait, moins absorbées par la brume que la lumière ordinaire).

Rappelons qu'une petite portion seulement de la Galaxie est visible pour nous, en lumière ordinaire ; la plus grande partie nous est cachée par cette poussière interstellaire et nous ne parviendrons pas à la voir même avec des instruments très puissants. Précisément, on espère profiter du pouvoir pénétrant des ondes radioélectriques pour distinguer des détails de structure de notre Galaxie invisibles ou très imprécis en lumière ordinaire. Par exemple, des astronomes pensent que la radiosource intense située dans la constellation du Cygne serait un de ces détails.

S'il est confirmé qu'il existe des « étoiles noires », il faudra, remarquons-le en passant, examiner à nouveau l'important problème de la répartition de la matière de notre Galaxie en étoiles et en matière diffuse (gaz, poussières interstellaires).

Existe-t-il une relation entre ces ondes et les rayons cosmiques ?

La tendance actuelle est d'admettre simultanément les deux origines : certaines radiosources seraient des nébuleuses extragalactiques, d'autres des étoiles proches, à peine visibles ou invisibles. Mais on pense que les deux explications ne valent pas pour les sources les plus intenses et que l'on doit chercher, pour ces dernières, une explication dans une autre voie.

L'incertitude dans la détermination des posi-

tions n'est, pour ces sources intenses, que de quelques minutes d'arc. Il semble, à ce degré de précision, qu'une d'elles serait la nébuleuse galactique dite du Crabe, objet céleste unique en son genre, dont on attribue la formation à l'explosion d'une supernova en l'an 1054. Mais par quel mécanisme émettrait-elle des ondes radioélectriques ? On vient justement de reconnaître que cette nébuleuse est également une source de ces rayons cosmiques, dont l'origine est, elle aussi, encore très discutée.

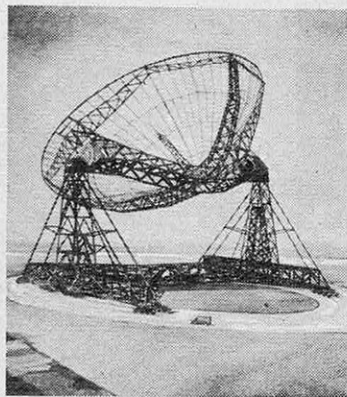
Des théoriciens pensent qu'il y aurait une étroite relation entre les deux émissions, malgré leur nature très différente. (Pour les rayons cosmiques, il ne s'agit plus d'ondes, mais de particules à très grande énergie cinétique, malgré leur masse très faible.) On a proposé notamment l'idée que les ondes radioélectriques seraient émises par les protons constituants du rayonnement cosmique, lorsque ceux-ci se trouvent placés dans un champ magnétique intense, à l'intérieur du Soleil ou des étoiles. On trouve une confirmation de cette idée dans l'observation que les éruptions chromosphériques du Soleil, probablement liées aux propriétés magnétiques bien connues des taches solaires, sont accompagnées d'une augmentation simultanée de l'intensité des ondes radioélectriques émises par le Soleil et du rayonnement cosmique.

J. Gauzit

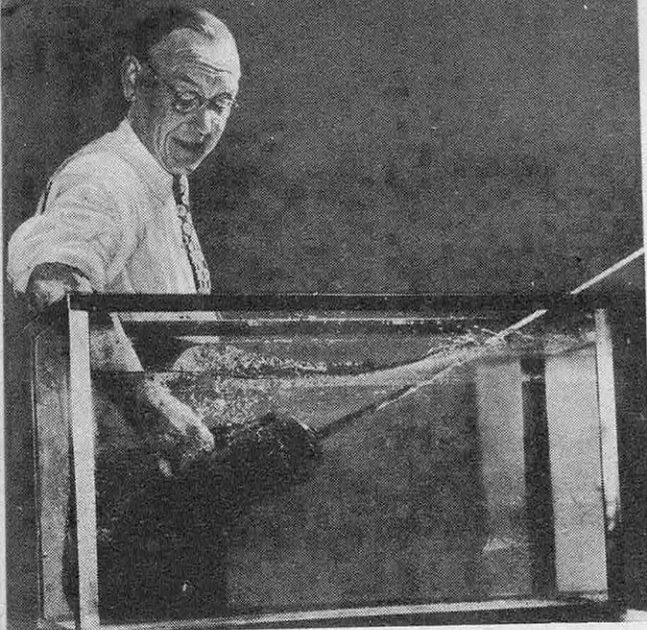
LE NOUVEAU RADIOTÉLESCOPE DE MANCHESTER

ON voit sur la photographie ci-contre le radiotélescope orientable, de 9 m de diamètre, de la station expérimentale de Manchester (Grande-Bretagne). Pour les appareils de cette dimension, le « miroir » réfléchissant n'est, en général, pas formé d'une surface métallique, mais simplement d'un réseau métallique, à mailles plus ou moins serrées, comme c'est le cas ici. Les ondes réfléchies sont captées par une petite antenne, placée au foyer du miroir. On donne aux radiotélescopes un grand diamètre non seulement pour augmenter la quantité de flux capté, mais aussi pour que leur pouvoir séparateur ne soit pas trop faible. On serait amené à leur donner un diamètre de 10 000 fois plus grand qu'aux télescopes optiques ordinaires, si l'on voulait qu'ils soient capables de

distinguer des détails aussi fins. En fait, le radiotélescope que montre la figure est relativement de faibles dimensions. Les physiciens de Manchester disposent d'ailleurs d'un autre appareil qui, avec ses 67 m de diamètre, est déjà le plus grand du monde, mais il ne peut pas être orienté. C'est ce qui les a conduits



à entreprendre la construction d'un énorme « miroir » orientable de 81 m de diamètre, grâce auquel ils pourront poursuivre l'étude des mystérieuses radiosources. C'est une représentation de cet appareil, trois fois plus grand que la coupole de la cathédrale Saint-Paul à Londres que montre notre couverture. Il pèsera 1 270 t et reposera sur une plate-forme de 93 m de diamètre. Son prix de revient est évalué à 336 millions de francs, dont une moitié sera supportée par les Services gouvernementaux de la Recherche scientifique et industrielle, et l'autre par un organisme privé, la Fondation Nuffield. Son édification à Jodrell Bank, dans le comté de Cheshire (limitrophe, au sud, du comté de Lancashire auquel appartient Manchester) doit commencer cet été.

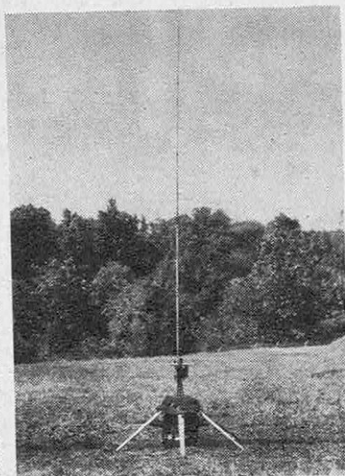
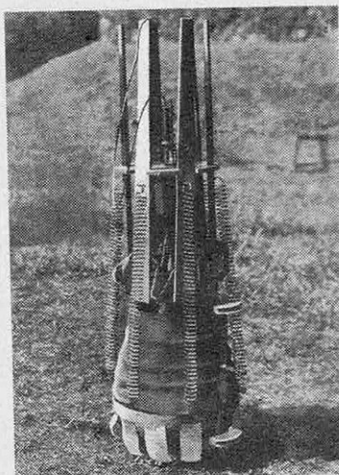


← Sévère test d'étanchéité

Les postes radio émetteurs-récepteurs portatifs des armées doivent être à l'épreuve des intempéries, donc étanches. Ces appareils, sur lesquels ont été utilisées en série pour la première fois (en 1948), par la Raytheon Co, les lampes subminiatures, sont sévèrement contrôlés à cet égard. On en voit un, l'un des plus petits modèles existants, assure-t-on, qu'on plonge dans une cuve pleine d'eau après l'avoir muni de son antenne. La turbulence montre qu'on agite le poste dans le liquide afin de déceler les fuites qui pourraient se produire non seulement du fait d'une simple immersion, mais aussi à la suite d'une chute.

Station météo robot →

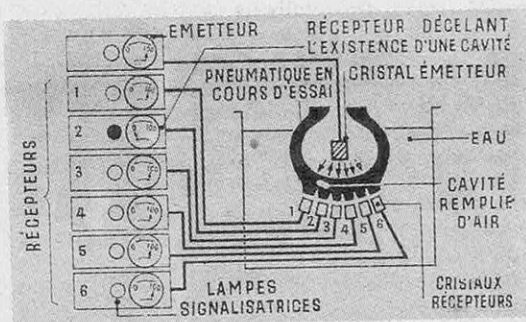
On sait qu'il existe, aux U. S. A., des stations météorologiques qui, parachutées, émettent automatiquement les valeurs de la pression, de la température et de l'état hygrométrique (voir notre numéro 410). Nos photos montrent (à gauche) l'appareil qui vient d'atterrir. Sous l'action d'une pendule, une charge explosive a détaché le parachute. Sur la photo de droite, deux autres charges, commandées par la pendule, ont dressé les jambes d'appui tirées par des ressorts et l'antenne télescopique de 7 m de haut. Alors, sous le contrôle de la pendule, l'appareil émet, pendant plus de quinze jours, des signaux audibles à plus de 150 km.



Les ultrasons décèlent l'état interne des pneumatiques

Pendant la guerre, en l'absence de moyens de contrôle, la R. A. F. s'était imposé de mettre au rebut les pneumatiques géants des gros bombardiers après un nombre restreint d'atterrissages. Devant la pénurie de caoutchouc, un procédé de contrôle de la structure interne des pneus (toiles), basé sur les ultrasons, fut mis au point (schéma ci-contre). L'émetteur est un quartz de 15 mm de diamètre disposé dans le pneu à 25 mm de sa paroi interne. Le tout étant dans l'eau, on fait tourner rapidement l'enveloppe pour la mouiller uniformément et éliminer les bulles d'air qui pourraient y adhérer et qui réfléchiraient les ultrasons. On réduit ensuite la vitesse. Le faisceau ultrasonore émis par le quartz vient frapper après avoir traversé l'enveloppe, six cristaux. Ceux-ci sont le siège de tensions électriques qui, amplifiées, sont appliquées à des appareils dont les

cadrons font connaître la proportion du faisceau ultrasonore qui a traversé le pneu. Un décollement des toiles ou une irrégularité font tomber à zéro l'aiguille du cadran relié à celui des six cristaux situé en face du défaut en même temps qu'une lampe rouge s'allume.



LES DÉCHETS DE LA CITÉ contribuent à son confort

Bien avant qu'on eût créé le mot « urbanisme », l'enlèvement des ordures préoccupait les municipalités. Cette opération nécessaire, mais coûteuse, devient moins onéreuse depuis que des usines spéciales tirent méthodiquement parti de ces déchets.

Le fait jour à peine sur la ville endormie quand, à 5 h. 15, les conducteurs des autotombereaux d'ordures ménagères arrivent à bicyclette aux différents garages de banlieue. Ils y prennent leurs véhicules, mais c'est aux « lieux d'appel » parisiens qu'ils retrouveront les éboueurs municipaux (c'est le mot technique que l'usage a transformé, dans la région de Bordeaux, en « boueurs » et, à Paris, en « boueux ») avec lesquels ils effectueront la collecte.

Un « lieu d'appel » comprend en principe : une salle d'appel avec des vestiaires, des douches, un séchoir pour vêtements, un réfectoire, un garage à bicyclettes, un magasin d'outillage et le bureau du chef cantonnier.

Les itinéraires de collecte y sont notifiés aux équipes, car ils varient suivant la saison, afin que la tournée soit la plus économique possible. En effet, les conditions saisonnières influent profondément sur le tonnage et la composition des ordures. Formées, en été, de détritux végétaux légers et compressibles, elles deviennent denses et beaucoup plus abondantes en hiver, à cause des cendres. Ce fait, qui affecte la collecte, a aussi par la suite ses répercussions sur le traitement.

La collecte

À 6 heures, les 540 bennes d'une capacité de 16 m³, partent avec leurs équipes d'éboueurs. Elles relèveront les résidus urbains entre 6 h et 9 h du matin sur 1 100 km de parcours ; ce kilométrage ne comprend pas les marchés et les Halles qui font, à des heures différentes, l'objet d'un ramassage spécial. Les véhicules de chargement sont, pour la plupart, munis de bennes dites « tasseuses ». Un plan incliné relie, au caisson de la benne, une trémie placée à sa partie inférieure. Un refouloir mù par un piston hydraulique pousse dans le caisson les ordures déversées dans la trémie. Ce système constitue, avec l'emploi des récipients qu'un arrêté du préfet Poubelle institua en 1884, un grand progrès puisqu'il réduit considérablement le dégagement des poussières et permet, par le tassement, d'obtenir la charge maximum des bennes.

La traction électrique, adaptée sur une bonne partie du matériel, convient bien à ce service de « porte à porte » ; elle offre en outre l'avantage d'un fonctionnement plus silencieux. L'utilisation

prochaine de boîtes hermétiques et de dispositifs corollaires sur les autotombereaux permettra d'éviter tout dégagement de poussières.

La « gadoue verte »

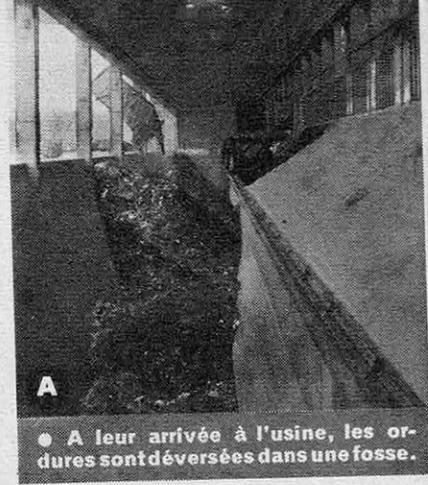
Une fois emplies, les bennes s'acheminent vers les usines d'Issy-les-Moulineaux, d'Ivry, de Romainville ou de Saint-Ouen. À l'arrivée, leur lent cortège fait halte sur les bascules où l'on pèse la quantité d'ordures à traiter. À Issy-les-Moulineaux, on les déverse ensuite par basculement dans une vaste fosse de 125 m de long et d'une capacité de 2 500 m³, ce qui représente pour cette usine la possibilité de stocker en moyenne deux journées de ramassage. Suivant les demandes et les apports, les traitements différeront : criblage, broyage pour utilisation agricole, incinération, ou mise en décharges contrôlées.

Des bennes preneuses, munies d'imposants grappins et actionnées par ponts roulants, véhiculent les ordures jusqu'au-dessus d'un distributeur qui les fait tomber sur un tapis roulant : large bande de caoutchouc animée d'un mouvement lent qui les transportera jusqu'au point le plus élevé de l'usine. À leur passage, quelques chiffonniers prélèvent les boîtes métalliques, les chiffons et les os, du moins ce qu'il en reste. En effet le premier chiffonnage, privé, est exercé quelques heures avant la collecte par une corporation très jalouse de ses prérogatives.

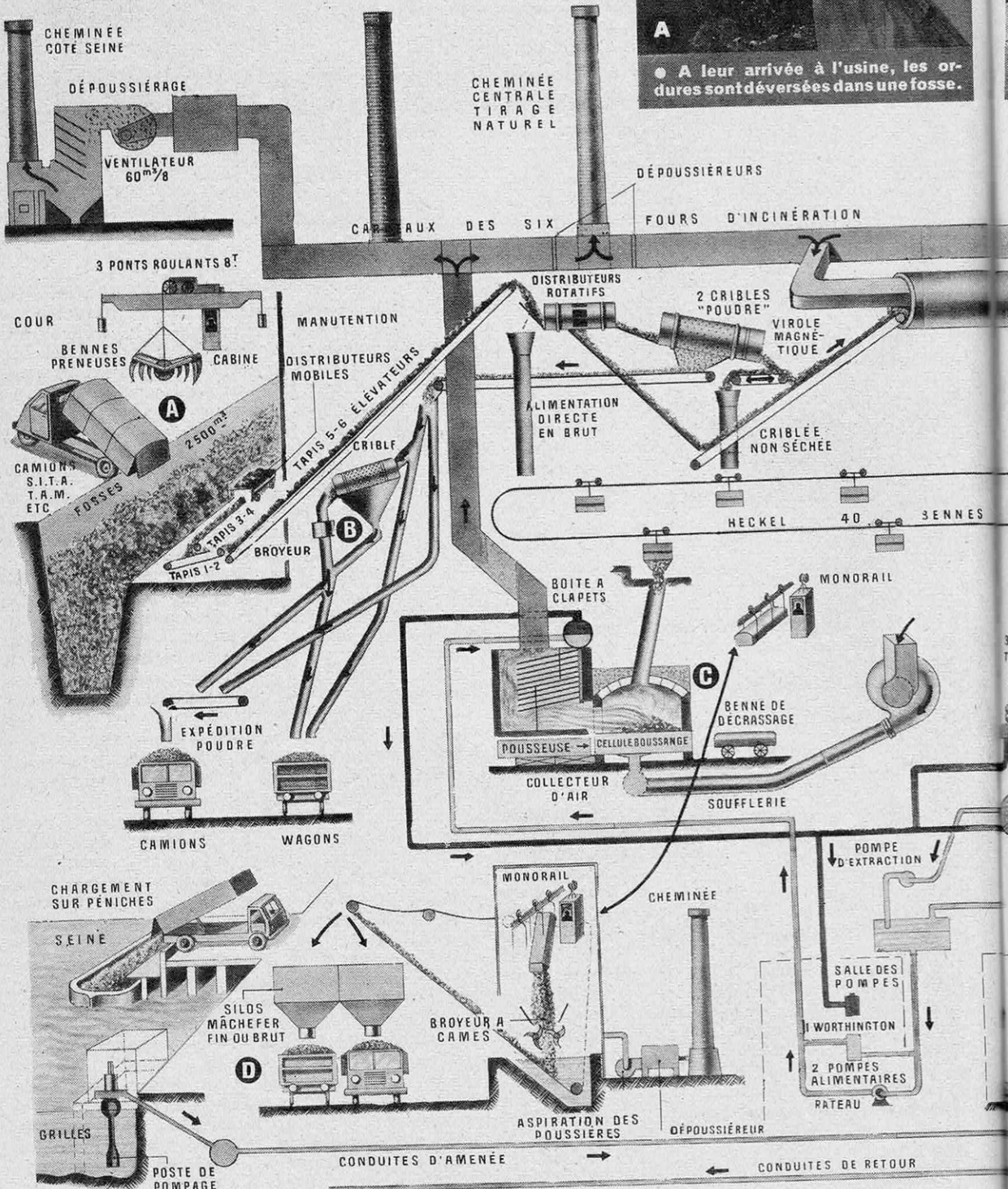
L'atmosphère de l'immense hall du 1^{er} étage est quelque peu chargée de fumées et de poussières en suspens ; des ampoules électriques en percent la grisaille de place en place. Au-dessus du tapis principal passe un « overband » ou tapis magnétique auquel adhèrent les pièces de métal ayant échappé au triage des chiffonniers et dont la présence serait nuisible dans les matières destinées à l'agriculture. À l'étage supérieur, un distributeur rotatif donne aux ordures leur destination : une partie arrive dans des cribles tournants qui, par des trous percés dans leurs parois, laissent s'écouler les éléments de moins de 7,5 cm et envoient à l'incinération les parties plus grosses ou refus. Les matières fines sont acheminées vers les broyeurs chargés de pulvériser la faïence, la porcelaine et le verre, aussi redoutés des sabots des chevaux que des pneumatiques. Le produit qui en sort, d'un aspect

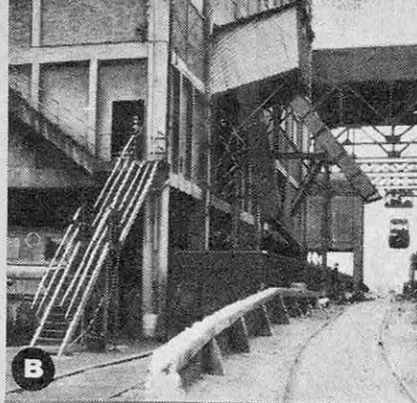
USINE D'ISSY-LES-MOULINEAUX

Sur ce schéma, on peut suivre les différents traitements que subissent les ordures ménagères. Suivant leur nature, on en tirera : de la « gadoue verte », qui sert d'engrais ; du mâchefer, résidu de l'incinération ; de la ferraille ; mais aussi de la vapeur et de l'énergie électrique, qui est cédée à l'E. D. F.

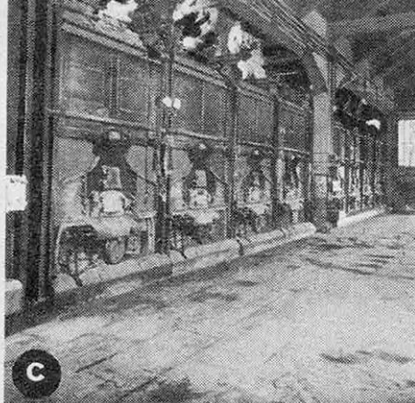


A ● A leur arrivée à l'usine, les ordures sont déversées dans une fosse.

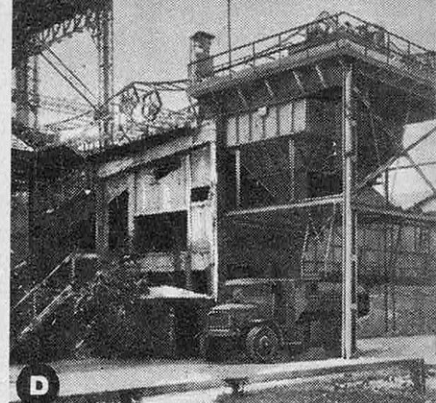




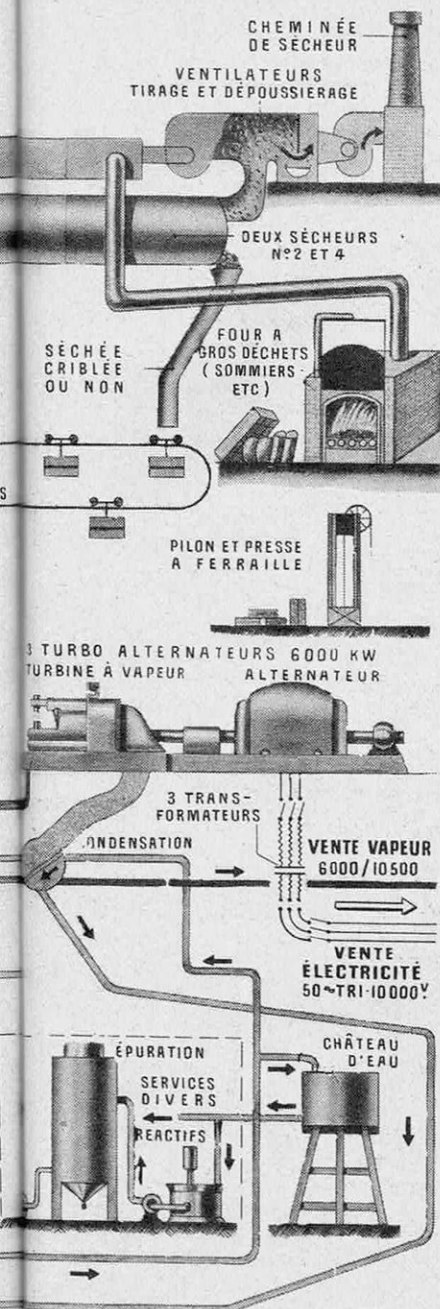
● Dans ce bâtiment, la « gadoue verte » est criblée avant livraison.



● Cette batterie de fours inclinés environ 60 t de détritüs à l'heure.



● Le mâchefer, résidu des fours, arrive à la trémie de chargement.



homogène, est appelé « gadoue verte ». Stockée ou chargée directement sur camion ou wagon, elle constitue une excellent engrais facilement assimilable par le sol.

L'incinération

Pourtant, à l'usine d'Issy-les-Moulineaux, la plus grande partie des ordures est destinée à l'incinération. Dans le régime d'été, elles sont d'une combustion difficile parce que composées surtout de matières végétales contenant beaucoup d'humidité. Elles sont envoyées dans des sècheurs, vastes cylindres à chicanes traversés par un courant de gaz chauds pouvant atteindre 250° que les matières parcourent dans un temps variant de 15 à 45 mn. A leur sortie des sècheurs, on projette les gaz sur un dépoussiéreur hydraulique avant de les rejeter dans l'atmosphère.

Les gadoues tombent alors par des goulottes à l'étage inférieur, dans des bennes Heckel, petits wagonnets suspendus qui circulent autour de la salle. Au nombre de quarante, dans une ronde continue, ces bennes se remplissent sous les goulottes, puis se vident par le fond au-dessus des fours.

Les fours, du type Boussange, sans sole de séchage, comportent chacun deux groupes de quatre cellules réparties de chaque côté de la chaudière ; le grand nombre de cellules a pour but de maintenir la température constante dans la chambre de combustion des gaz. La combustion doit en effet être conduite avec soin, à cause du pouvoir calorifique relativement faible des matières et des propriétés anti-hygiéniques des gaz incomplètement brûlés dont il faut éviter le départ dans la cheminée. La mise en route des fours se fait chaque lundi avec les caissettes et cageots de bois recueillis dans la semaine et leur marche reste continue jusqu'au dimanche qui est réservé aux nettoyages et éventuellement aux remises en état des parties mécaniques ou thermiques.

L'évacuation du mâchefer se fait toutes les deux heures. A Ivry, la corbeille de chargement se retourne pour laisser tomber les résidus dans une chambre étanche maintenue sous pression ; un sas d'entrée soustrait le personnel aux fumées provenant de la matière incandescente, qui est d'abord aspergée, puis précipitée dans une cuve d'eau. A Issy, un puissant piston refoule le mâchefer dans une benne dont l'ouverture correspond exactement à celle du four et que l'on transporte à l'extérieur par un palan-monorail. Déversé dans une trémie, puis écrasé dans un broyeur à cames, le mâchefer arrive dans une fosse étanche. Dans les deux usines, des chaînes dragueuses élèvent les résidus jusqu'à des trémies qui permettent de les charger directement, sur wagons ou camions.

Le mâchefer fin sert parfois à la confection de briques, mais leur aspect noirâtre et la présence de particules métalliques n'ont pas favorisé leur emploi. Plus généralement, on le réserve aux décharges contrôlées ainsi qu'aux revêtements de chaussées et de trottoirs dans les voies privées, où sa propriété de faire prise et son prix d'achat modique le font apprécier.

Les ordures, source de lumière et de chaleur

Les fours d'Issy-les-Moulineaux permettent d'incinérer environ 60 t à l'heure, ce qui permet avec les six chaudières de vaporiser 60 t d'eau à l'heure sous 18 kg/cm² de pression et 325° de surchauffe. Dans les mêmes conditions de pression et de surchauffe, on ne vaporise à Ivry que 50 t d'eau à l'heure correspondant à l'incinération de 50 t d'ordures. En période d'hiver, on compte en effet qu'une tonne d'ordures peut produire une tonne de vapeur ou 150 kWh d'électricité.

Il va de soi que les usines d'incinération fabriquent leur propre courant électrique (celle d'Issy a produit, en 1938, un total de 40 millions de kWh). Une partie de la vapeur trouve acquéreur parmi les industriels voisins, le surplus est transformé en électricité que l'E. D. F. achète. A Ivry, l'usine est reliée au réseau du chauffage urbain depuis la fin de l'année 1944.

A Issy, l'usine comprend en outre : un poste de pompage sur la Seine qui lui assure, après épuration, la fourniture d'eau nécessaire à son fonctionnement ; des quais de chargement ; un petit four séparé où sont brûlées les grosses pièces telles que lits-cages, sommiers, canapés, etc., qui compliquent si singulièrement le ramassage ; un pilon et une presse à ferraille qui compriment en petites balles la menue ferraille vendue pour la fonte.

Les conditions d'hygiène sont particulièrement étudiées ; notamment en ce qui concerne les fumées, les cheminées sont pourvues de dépoussiéreurs. L'installation comprend enfin vestiaires, salles de douches, infirmeries et réfectoires, le tout aménagé dans un cadre agréable.

La gadoue noire

Là où le tonnage n'est pas suffisant pour justifier l'installation d'importantes usines comme celles de la région parisienne, on utilise des méthodes qui ont pour but d'activer la transformation en engrais, tout en supprimant les inconvénients résultant du dépôt des ordures à proximité des agglomérations. On facilite la fermentation en insufflant de l'air et en arrosant pour maintenir une certaine humidité ; la température s'élève à 80°C, et la fermentation dure de 3 semaines à un mois.

Un autre procédé de fermentation consiste à provoquer, après séparation des matières lourdes et des matières organiques, la putréfaction anaérobie en vases clos pendant 40 jours, à une température de 30 à 40°. On recueille du gaz méthane au pouvoir calorifique élevé et du gaz carbonique que l'on fait absorber par l'eau. Le terreau, obtenu après séchage, a la même composition que le précédent : azote, acide phosphorique, potasse, chaux, magnésie, manganèse et soufre.

De même, les déchets provenant des Halles et des marchés sont acheminés sur Romainville ; de là ils sont envoyés soit comme engrais en culture, après un simple triage, soit en décharge.

La décharge contrôlée

Mais les variations considérables qui affectent 48 la collecte des ordures ménagères à Paris et ses

environs (pouvant osciller à Paris entre 670 t journalières en été et 3 700 tonnes journalières en hiver) influent sur la marche des usines de traitement des résidus urbains. Les besoins de l'agriculture, toujours variables, sont assez limités pendant la moisson et la récolte des betteraves. Mais surtout, lorsqu'il y a pléthore, pendant le régime d'hiver, l'incinération et les expéditions d'engrais ne peuvent suffire à faire disparaître en vingt-quatre heures les tonnages recueillis chaque jour.

Aussi a-t-on adapté aux lois de l'hygiène moderne, l'antique méthode de la décharge qui, au XII^e siècle, marqua l'un des premiers soucis d'urbanisme. Jusqu'à cette époque, les détritiques et rebuts domestiques étaient abandonnés dans les ruelles où ils servaient à l'engraissement des pourceaux en liberté. C'est Gérard de Poissy qui, le premier, dota Paris de 11 000 marcs d'argent destinés à financer le transport des immondices à l'extérieur de la ville. Leur dépôt en différents points constituèrent la pointe de la Cité (la Motte aux Pape-lards), le labyrinthe du Jardin des Plantes (la Butte aux Copeaux) et Montparnasse.

De nos jours, le dépôt des ordures se fait en respectant les règles de la « décharge contrôlée ». La gadoue est répartie, à l'aide d'un bulldozer, en couches horizontales de 2,50 m au maximum. Puis une couche de 10 à 15 cm d'épaisseur de mâchefer est répandue chaque jour sur les ordures déposées ; cette précaution est indispensable pour éviter l'afflux des mouches que les ordures attirent instantanément. Elle a, également pour but de permettre une fermentation ralentie qui, en portant la température interne à environ 65-70° maximum, empêche le pullulement des rats.

Au bout de quelques mois, la transformation en terreau rend le champ propre à la culture ou à l'aménagement de stades ou de parcs municipaux. C'est ainsi que furent réalisées les décharges de Liancourt, de Pavillons-sous-Bois et l'infrastructure du stade de Noisy-le-Sec, qui a nécessité l'apport d'environ 150 000 m³ de matériaux sur une ancienne champignonnière irrégulière et bosselée (il y fallut deux ans). A Villetaneuse enfin s'édifient, sur une ancienne carrière de 43 m de profondeur, un parc accidenté d'une dénivellation de 12 m et un terrain de sport parfaitement plan.

Rentabilité

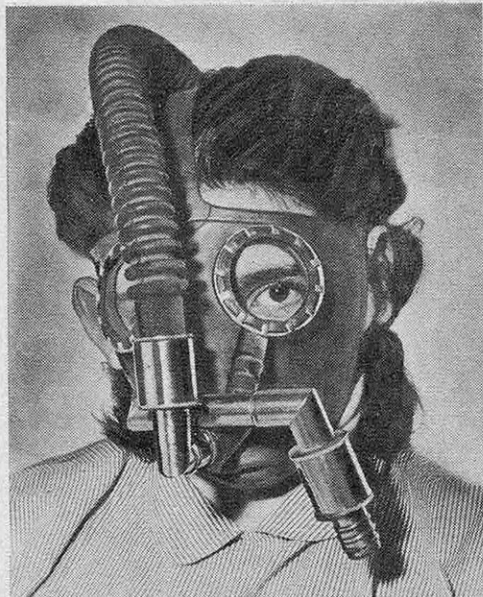
Le traitement des résidus urbains est un service public indispensable. Théoriquement, il paraît lucratif, mais, en pratique, il couvre à peine ses frais, et ceci dans les installations les plus récentes ; le matériel, bien que robuste, se détériore rapidement et réclame un entretien constant. Le traitement des ordures est, en outre, très sensible à la situation économique.

Source de richesse ou cause de dépenses, les ordures doivent disparaître et, de ce service public, on doit essayer de tirer le maximum de profit. Mettant à profit les expériences passées, de constantes recherches visent à moderniser le matériel, Paris en aura une preuve dès 1953 où sera achevée — et pourvue des derniers perfectionnements — la nouvelle usine de Saint-Ouen.

R. J. Forbin

LE MÉTABOLISME BASAL RÉVÈLE LES TROUBLES DE LA GLANDE THYROÏDE

Même au repos absolu, notre organisme émet de la chaleur et consomme de l'oxygène. C'est à mesurer cette consommation minimum, « basale », que correspond l'étude du métabolisme qui renseigne surtout sur le fonctionnement de la thyroïde.



On lui a fait un métabolisme.

Voilà une phrase que l'on entend assez souvent aujourd'hui dans une conversation, surtout une conversation entre femmes. C'est que le « métabolisme », ou, pour parler plus correctement, la « mesure du métabolisme basal », est une méthode précieuse qui permet aux médecins, plus spécialement quand ils traitent des maladies de la thyroïde ou certains cas d'obésité, affections qui atteignent bien plus souvent les femmes que les hommes, d'appuyer leur diagnostic et de contrôler les effets d'un traitement.

En dépit de son nom rébarbatif, cette mesure est une opération très simple et absolument indolore : la malade, à jeun depuis la veille (la mesure se fait le matin) et au repos absolu depuis une demi-heure, est allongée sur un divan et invitée à respirer normalement à travers un masque léger pendant six minutes ; à ses côtés se trouvent, sur une table, des tubes et des flacons. Lorsque l'opération est terminée, la patiente est mesurée sous la toise et pesée ; l'infirmière consulte des tables numériques et indique au docteur un chiffre, qui exprime la quantité de chaleur dégagée par heure et par mètre carré de surface corporelle. C'est tout.

Et, cependant, depuis plus de cent cinquante ans, les physiologistes s'efforcent de mettre de l'ordre dans les résultats obtenus lors des mesures de la « chaleur animale ».

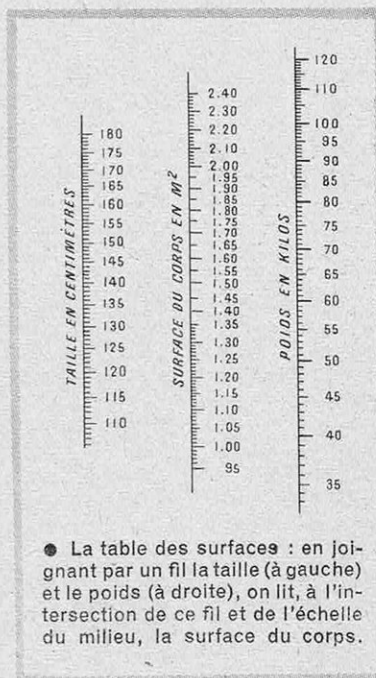
Les premières mesures remontent à Lavoisier (en 1780, sur un cobaye ; en 1789, sur l'homme), mais elles donnaient des chiffres difficiles à

interpréter, car elles variaient d'un individu à l'autre d'une part, et, d'autre part, pour un même individu, suivant les conditions extérieures, son activité, son état de santé, etc. Aussi a-t-on cherché à faire ces mesures de quantité de chaleur dans des conditions toujours analogues, c'est-à-dire à éliminer, chaque fois que c'est possible, toutes les causes contingentes de production de chaleur.

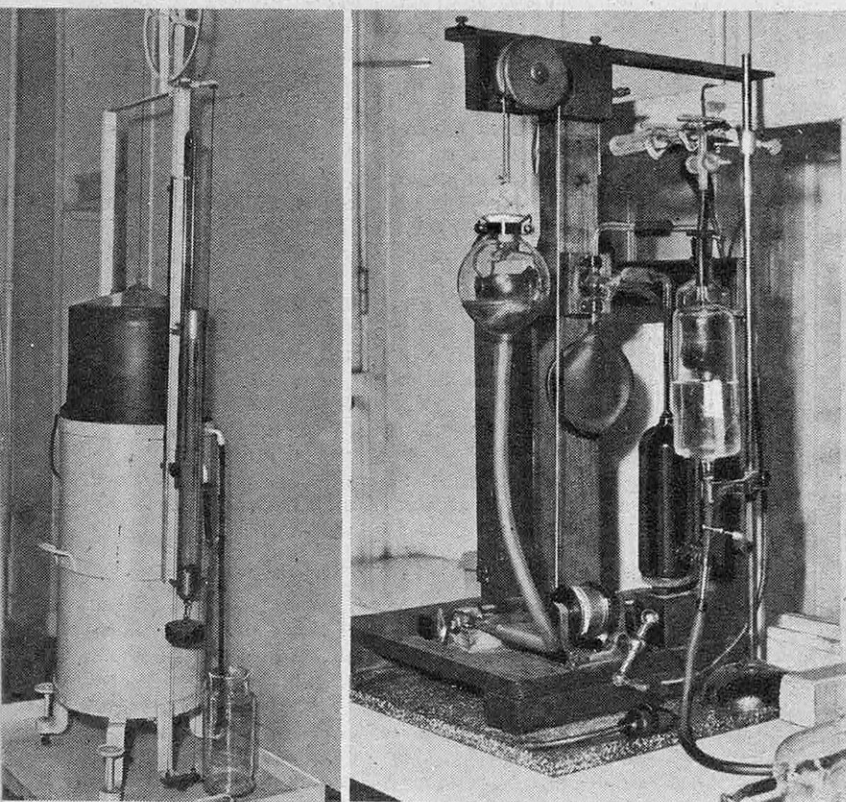
Ainsi, l'exercice musculaire, le mouvement produisent de la chaleur ; on fait donc les mesures sur le sujet strictement au repos. Des études précises ont même montré que le seul fait, pour un individu allongé, de croiser les jambes, augmente la production de chaleur de 4 % ! Différence légère, certes, mais qui peut influencer sur

le résultat final de façon sensible si le geste se répète plusieurs fois pendant la durée de la mesure. Mieux encore, on a montré que l'exercice musculaire fait sentir ses effets longtemps après avoir cessé : c'est un fait d'expérience courante que l'essoufflement ou l'accélération des battements du cœur après un effort poussé tel qu'une longue course ; en quelques minutes, tout semble rentrer dans l'ordre ; mais, en fait, les muscles ne reprennent leur état normal qu'après plus d'une heure. Aussi, lorsqu'on fait actuellement une mesure de quantité de chaleur, enjoint-on au patient de rester au repos complet pendant une demi-heure avant la mesure, bien qu'en toute rigueur ce repos devrait être d'une heure.

L'organisme, d'autre part, maintient sa température interne constante (en moyenne 37° C), quelle que soit la tem-



● La table des surfaces : en joignant par un fil la taille (à gauche) et le poids (à droite), on lit, à l'intersection de ce fil et de l'échelle du milieu, la surface du corps.



← Les études ayant démontré que, pour un organisme à jeun, 1 l d'oxygène pur correspond à un dégagement de 4,85 calories, on déduit de la quantité d'oxygène consommée la quantité de chaleur dégagée. Le gazomètre de Tissot (à g.) reçoit directement, conserve et mesure le gaz que le sujet expire dans son masque; l'eudiomètre de Plantefol (à dr.) donne immédiatement l'analyse du gaz en même temps que sa quantité.

parce que le patient qui l'a subie la veille sait bien alors que l'épreuve est inoffensive.

Enfin, l'ingestion d'aliments provoque un certain travail de la part des organes digestifs, et ce travail s'accompagne d'une production de chaleur; surtout, certaines substances alimentaires (protides, liquides) ont une action dynamique spécifique qui se traduit par un apport de calories. Il faut donc mettre le sujet à jeun pendant douze heures avant la mesure.

Le système de mesure

Donc, les physiologistes se sont efforcés d'éliminer toutes les causes possibles de dégagements parasites de chaleur.

Que se passe-t-il dans ces conditions? L'individu continue de dégager de la chaleur et, quelque effort qu'on fasse, il en dégagera toujours. Mais voici que, maintenant, la quantité de chaleur dégagée reste à peu près constante, chez le même individu, aux diverses époques de sa vie; mieux, elle atteint des valeurs comparables d'un individu à l'autre. On peut donc connaître la quantité de chaleur minimum que dégage un individu: c'est à cette quantité, précisément, qu'on donne le nom de métabolisme basal (ou, souvent, par abréviation, M. B.)

Si l'on veut comparer les quantités de chaleur produites par chaque individu, il faut les rapporter à une unité de temps et à une unité de poids ou de taille: il faut dire que l'organisme dégage tant de calories par heure (ou par jour) par mètre carré de surface corporelle (ou par « kilogramme de poids vif »).

Les physiologistes qui, les premiers, étudièrent le métabolisme basal, mais dans des buts spéculatifs, pouvaient maintenir leurs animaux (cobayes, souris, lapins, etc.) en expérience aussi longtemps qu'ils le désiraient, aussi prirent-ils l'habitude de parler de quantité de chaleur dégagée « par jour ». Mais, quand la notion de métabolisme basal reçut des applications pratiques, les médecins ne pouvaient songer à extrapoler pour vingt-quatre heures les résultats d'une épreuve qui ne dure que cinq à dix minutes; aussi, en clinique, exprime-t-on le métabolisme basal en le rapportant à l'heure.

En ce qui concerne l'autre unité de référence,

température extérieure; comme il a tendance à se refroidir lorsque la température extérieure est basse, des mécanismes régulateurs doivent intervenir pour accroître la production de chaleur (par exemple, le frisson), tout comme, lorsque la température est élevée, se déclenchent des mécanismes de « lutte contre le chaud » (comme la sudation). On conçoit qu'entre ces deux états en existe un, intermédiaire, dans lequel l'organisme n'a besoin de lutter ni contre le chaud ni contre le froid: c'est la « neutralité thermique », et la température qui lui correspond se nomme le point de neutralité thermique. L'organisme n'a plus alors à produire d'énergie pour sa défense: c'est cette température qui est évidemment optimum pour la mesure du métabolisme basal. La plus parfaite neutralité est obtenue lorsque le sujet est plongé dans un bain tiède à 36° C. En pratique, on se contente de placer l'individu dont on mesure la « chaleur animale », normalement vêtu, dans un milieu dont la température, comprise entre 16° C et 18° C, offre des conditions satisfaisantes.

Depuis quelques années, on sait que l'activité intellectuelle augmente aussi très légèrement la production de chaleur. Pour éviter cet accroissement, il faut faire disparaître toute appréhension chez le sujet. Et pour cela l'avertir que l'opération est indolore et sans danger. Les variations de la pression artérielle étant très sensibles aux émotions, on prend le pouls du malade pendant l'opération; si on décèle quelque appréhension, on recommence la mesure à un jour d'intervalle,

on s'est d'abord servi de l'unité de poids et l'on exprimait le métabolisme de base en calories dégagées par « kilogramme de poids vif ». Mais des expériences précises montrèrent que les résultats, qui sont très inconstants, varient avec l'état de maigreur (ou d'obésité) et qu'en fin de compte il est très difficile de les comparer entre eux. On découvrit que la quantité de chaleur dégagée par un organisme est proportionnelle à la surface du corps et, actuellement, on exprime toujours le métabolisme basal en le rapportant au mètre carré de surface corporelle.

Les résultats pratiques

Cette unité peut sembler bizarre au premier abord. De fait, comment déterminer facilement la surface d'un individu sans le passer au rouleau

AGE	Métabolisme basal	
	Homme	Femme
Naissance.....	25	25
Nourrisson.....	50	50
Première enfance.....	48	45,5
Deuxième enfance.....	39	38
Puberté.....	42	40
Adolescence.....	41	39
Adulte.....	39-40	32-35
Vieillard.....	35	25

● Chiffres normaux du métabolisme basal selon l'âge et le sexe. Un écart de 15 % est l'indice d'un état malade.

compresseur ou sans le transformer en momie ? Les premiers expérimentateurs enveloppèrent le sujet dans des bandelettes de taffetas gommé : c'est la méthode directe qui, par mesure de la surface des bandelettes, donne les résultats les plus précis ; mais on ne peut songer à l'utiliser de façon usuelle. D'après ces résultats directs, on a donc établi diverses formules empiriques, mais dont la précision est suffisante (environ 2 % d'erreur), comme la formule des frères Du Bois, qui exprime la surface en mètres carrés en fonction du poids en kilogrammes et de la taille en mètres.

Le calcul, cependant, demeure trop long, et plusieurs auteurs ont dressé des tables ou mieux encore des abaques, faits de trois lignes verticales qui indiquent, dans l'ordre, de gauche à droite, la taille, la surface et le poids ; on trouve immédiatement la surface, lorsqu'on réunit par un fil les points qui correspondent à la taille et au poids, à l'intersection du fil et de la ligne « surfaces ».

Nous pouvons donc dire, maintenant, que le métabolisme basal est la quantité de chaleur dégagée, par unité de temps (jour ou heure) et par mètre carré de surface corporelle, par un organisme, étant respectées certaines conditions ;

cette quantité de chaleur est la quantité minimum que dégage un organisme vivant ; il est impossible de descendre au-dessous. De cette constatation découlent immédiatement deux faits : d'une part, le métabolisme basal est une « constante » qui se retrouve semblable à peu de chose près, d'un individu à l'autre et, chez un même individu, aux différents âges de sa vie ; d'autre part, la quantité de chaleur dégagée dans les conditions de mesure du métabolisme de base correspond véritablement à des phénomènes vitaux, dont l'arrêt signifie la mort.

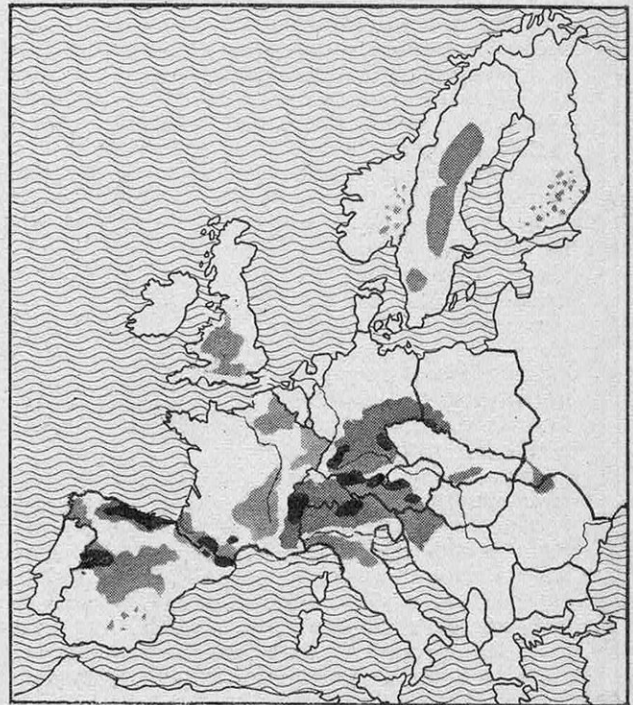
Sans nous étendre sur les résultats numériques, disons que le chiffre qui mesure le métabolisme basal est d'environ quarante grandes calories par heure et par mètre carré de surface corporelle pour un homme adulte en bonne santé et de trente-quatre grandes calories par heure et par mètre carré pour une femme. D'une façon moins précise, on peut noter que le métabolisme basal « moyen » d'un être humain correspond à 1 400-1 500 grandes calories par jour.

Métabolisme et glande thyroïde

L'âge ou le sexe, la race, la quantité et la qualité de l'alimentation, le climat influent sur le métabolisme de base qui, d'ailleurs, sous leur influence, ne varie que de quelques unités, en plus ou en moins. Toute valeur qui s'écarte de la valeur moyenne de plus de 15 % est considérée comme pathologique.

Ce sont précisément ces grands écarts qui rendent des services aux médecins.

On a en effet découvert qu'une glande intervient de façon très active, de façon prédominante, dans la production de chaleur par l'organisme : la thyroïde, qui se trouve placée au niveau du



Carte indiquant la répartition du goitre en Europe. On discute encore sur les raisons de la multiplication du goitre dans certaines régions, mais, fait certain, dès qu'on oblige les populations à absorber de l'iode, le goitre régresse.

cou, en avant de la trachée. C'est une glande à sécrétion interne puisqu'elle déverse directement dans le sang le produit qu'elle élabore ; ce produit, cette hormone, est la thyroxine. La sécrétion excessive de thyroxine fait donc augmenter le métabolisme basal, tandis que son hyposécrétion le fait diminuer, et cela dans des proportions considérables, puisqu'il n'est pas rare d'observer des écarts de 40 % en plus ou en moins ; l'hyper-sécrétion thyroïdienne peut même provoquer une augmentation de 100% du métabolisme basal.

Les affections de la glande thyroïde se répercutent évidemment sur tous les phénomènes que règle cette glande ; elles agissent donc sur la croissance, sur le développement des organes génitaux, sur l'équilibre du système nerveux ; mais ce sont là des manifestations équivoques et la seule constatation d'un arrêt ou d'un ralentissement de la croissance, par exemple, ne peut suffire à poser le diagnostic d'hypofonctionnement de la thyroïde. Au contraire, la mesure du métabolisme basal fournit des renseignements précis.

Il existe deux catégories bien distinctes de troubles de la thyroïde. Dans un cas, la glande fonctionne au ralenti : entraînant un abaissement notable du métabolisme de base, c'est l'hypothyroïdie, qui s'accompagne de crétinisme chez le jeune (crétin myxœdémateux), et de l'apparition, au niveau du cou, d'une grosseur, ou goitre, goitre inactif dans lequel des cellules thyroïdiennes sont hypertrophiées parce qu'elles sont cimentées par une sorte de gelée, la colloïde, qui ne se trouve normalement dans la thyroïde qu'en petite quantité.

Dans l'autre cas, la glande produit trop de thyroxine : c'est l'hyperthyroïdie, dont la conséquence la plus typique est la maladie de Basedow, qui atteint plus souvent les femmes que les hommes : yeux exorbités, tremblement des membres (surtout des mains), bouffées de chaleur, troubles du caractère et, surtout, apparition d'un goitre (la maladie de Basedow est souvent désignée sous le nom de goitre exophtalmique), mais goitre actif, cette fois-ci, dans lequel les cellules hypertrophiées de la glande fonctionnent de façon exagérée. L'hyperthyroïdie fait monter le chiffre du métabolisme basal.

Le métabolisme basal élément de diagnostic

Le diagnostic du goitre s'établit évidemment d'emblée, à la suite d'un examen détaillé du malade ; de

Étude sur un scieur de la dépense physique qu'entraîne un travail. Il ne s'agit plus ici d'établir le métabolisme basal, mais d'évaluer, d'après le gaz carbonique exhalé, la consommation en calories. ➡

même, l'examen dans le cabinet du médecin permet souvent de savoir s'il y a goitre actif ou goitre inactif. Mais il importe toujours de préciser ces données et, parfois même, on ne peut décider directement de la catégorie de goitre à laquelle on a affaire. Dans tous ces cas, la mesure du métabolisme basal est une précieuse épreuve de contrôle et de confirmation.

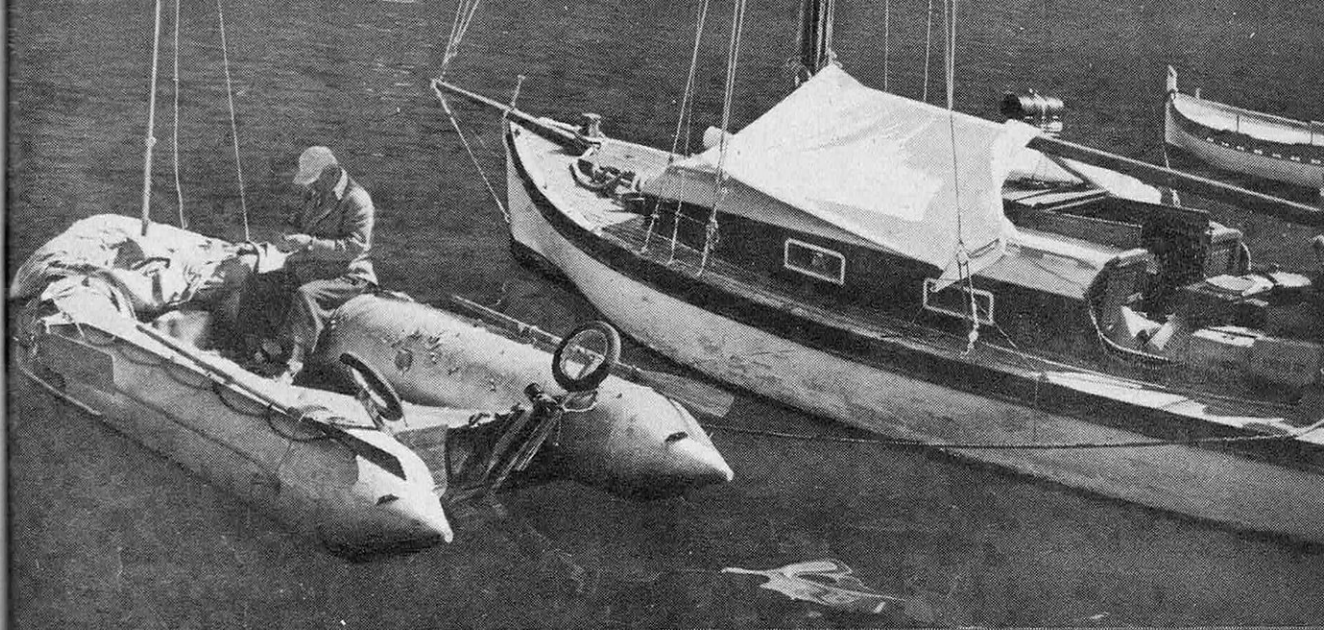
Bien mieux, c'est grâce à la mesure du métabolisme de base qu'on peut se rendre compte de l'efficacité d'un traitement. Dans les cas de maladie de Basedow, on fait, à intervalles réguliers, cette mesure : si les chiffres trouvés diminuent régulièrement, on peut affirmer que l'état du sujet s'améliore et avancer un pronostic favorable. Dans le cas de goitre inactif, en suivant l'augmentation régulière du métabolisme de base chez un enfant atteint de crétinisme en cours de traitement, on pourra, de la même façon, tabler sur l'efficacité du traitement.

Le cas des obèses

Le métabolisme basal est aussi utilisé, pour le diagnostic et le pronostic, lorsque le médecin se trouve en présence d'un cas d'obésité. Il faut bien noter que le métabolisme d'un obèse est toujours inférieur par rapport à la normale, et cela pour deux raisons : d'abord, la surface corporelle de l'obèse, exprimée en mètres carrés, est augmentée par rapport à la surface d'un individu identique de corpulence normale et, en conséquence, la quantité de chaleur ramenée à un mètre carré de surface est diminuée ; d'autre part, l'épaisse couche de graisse de l'obèse s'oppose aux dégagements de chaleur de l'organisme, car elle joue le rôle d'isolant. Cependant, certains métabolismes relevés chez des obèses ont une valeur tellement faible qu'ils ne peuvent être autre chose que la traduction d'un état hypothyroïdien.

André Senet

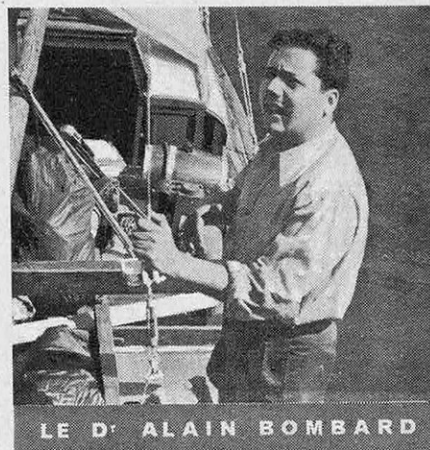




«L'HÉRÉTIQUE» RANGÉ À CÔTÉ DU YACHT DANS LEQUEL PALMER TRAVERSA L'ATLANTIQUE

PEUT-ON VIVRE EN MER SANS BOISSON ?

D'après le Dr Bombard, périr de soif au milieu de l'immensité salée n'est pas plus à redouter que le manque de vivres. Le naufragé, s'il peut pêcher, tirera du poisson assez de liquide pour subsister. Le trop aventureux voyage du canot « L'Hérétique » prétendait faire la preuve de cette théorie.



LE DR ALAIN BOMBARD

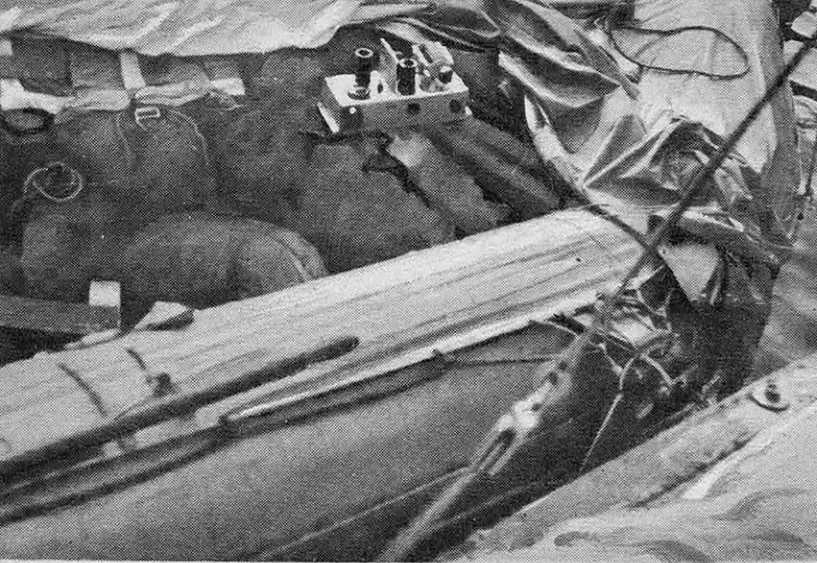
LE 25 mai, à la pointe du jour, un canot pneumatique Zodiac en V a quitté Monaco avec deux hommes à bord à la remorque d'une vedette américaine qui l'a abandonné une fois parvenu à une douzaine de kilomètres au large. L'objectif de ce simple canot de sauvetage est d'atteindre d'abord Gibraltar et ensuite de repartir pour Cuba. Ses deux passagers ne visent pas à accomplir un exploit sportif, mais ont pour dessein de démontrer que des naufragés, pourvu qu'ils aient à bord le matériel voulu, d'ailleurs de faible encombrement, peuvent subsister uniquement par la pêche et grâce à tout ce qu'ils seront en mesure de retirer de la mer qui doit donc leur fournir aliments et boissons.

Du jus de poisson

Le chef de l'expédition est un interne en médecine des hôpitaux de Boulogne-sur-Mer, le Dr Alain Bombard, vingt-huit ans. C'est lui qui, depuis plusieurs mois, étudie la façon d'extraire des poissons un liquide buvable en les broyant,



LE RADEAU REMORQUÉ QUITTE MONACO



● Le matériel radio sur lequel les deux « naufragés expérimentaux » comptent pour garder la liaison avec le monde semble quelque peu rudimentaire : à gauche, l'émetteur, qu'on voit en place dans le radeau, est peut-être étanche, mais les organes en sont mal protégés. Ci-dessus : le récepteur, en fait simple poste-valise. Une antenne télescopique escamotable complète l'équipement.

en les pressant et en mélangeant le jus ainsi obtenu à de l'eau de mer. Il ressort de ses études préalables que l'on peut trouver, tant dans les poissons que dans le plancton, toutes les vitamines sans lesquelles l'organisme ne saurait conserver un fonctionnement normal. Quant à la soif, il n'a aucune inquiétude à cet égard : il n'a, plusieurs semaines durant, rien bu d'autre que le liquide qu'il envisage d'obtenir en mer.

Son coéquipier, l'Écossais Jack Palmer, trente-huit ans, sera à la fois le radio et le navigateur ; il arrive d'Amérique du Sud dans son yacht personnel, ayant réalisé la traversée seul à bord avec sa femme.

Les risques nautiques

Du point de vue nautique, l'entreprise, pour risquée qu'elle paraisse, ne laisse rien à désirer : c'est en effet le Hollandais Schat, grand spécialiste de toutes les questions de sauvetage et détenteur d'un très grand nombre de brevets relatifs à tous les appareillages de secours en mer, qui s'est occupé de cette partie du problème ; il a subventionné les recherches de Bombard, ce qui témoigne de l'intérêt qu'il porte à son initiative. Pour se rapprocher le plus possible des conditions des naufragés, les navigateurs comptent éviter de recourir à la petite voile qu'ils peuvent monter sur le canot.

La démonstration ne sera, naturellement, probante qu'autant que l'authenticité n'en sera pas contestable. A cet égard, les personnes qui ont assisté au départ ont pu constater que l'embarcation ne recelait aucuns vivres et n'emportait en tout et pour tout que deux jerricans d'eau douce, lesquels ont été cachetés devant huissier. Bombard et son compagnon auraient voulu ne recourir à cette réserve qu'à toute extrémité. On sait que ce ne fut pas le cas.

Les experts, dont Thor Hayendahl, le héros du *Kon-Tiki*, s'accordent à reconnaître qu'un esquif aussi léger que *L'Hérétique* — c'est le nom du radeau — a toutes chances de chevaucher sans inconvénients les grosses vagues de l'Atlantique, mais qu'il éprouvera probablement plus de difficultés avec les lames plus courtes de la Méditerranée.

Un écueil : La radio

Bombard qui, comme son équipier, est un excellent navigateur et un nageur de classe, semble posséder toutes les qualités nécessaires pour réussir, sauf une peut-être : il n'est pas radio.

Ce n'est qu'à la dernière minute que le réseau des émetteurs français alerté, a pris sur lui de faire vérifier, par un de ses délégués, le matériel radio, ce qui lui a permis de constater que les dispositifs avec lesquels *L'Hérétique* comptait assurer sa liaison étaient notoirement insuffisants. Son poste ne fonctionnait qu'en télégraphie alors que Bombard et son aide ne sont capables de communiquer qu'en phonie. D'autre part, des arrangements pris avec une station étrangère les mettent, pour leur liaison, dans l'obligation de communiquer sur une seule fréquence (10 125 kilocycles) alors qu'il faudrait, dans des circonstances aussi précaires que celles où ils navigueront, pouvoir recourir à toute la gamme des fréquences disponibles, les 200 000 émetteurs amateurs étant, pour cela, tout indiqués pour les relayer le cas échéant.

Les risques superflus

On regrettera que des raisons de prestige aient empêché de reculer la date du rendez-vous avec le bâtiment américain et que, de ce fait, partant avec un matériel qui ne lui est en aucune façon familier, l'équipage court des risques supplémentaires tout à fait superflus. Alors que l'expérience en soi est fort intéressante, il ne sera sans doute pas possible d'en suivre les premiers stades, car il sera extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible, de capter les messages de *L'Hérétique* avant sa longue escale à Gibraltar. Il faut souhaiter qu'une fois ce premier objectif atteint une mise au point minutieuse lui permettra dans la suite de reprendre la mer sans s'exposer inutilement à ne pas même pouvoir lancer un S. O. S. Il mettrait le maximum d'atouts dans son jeu en utilisant comme relais les 200 000 amateurs. On sait, en effet, que chaque émetteur d'ondes courtes est entouré d'une ou plusieurs zones de silence et l'on a plus de chance d'être entendu en émettant à l'intention du monde entier, plutôt que pour une seule station.

J. Brevet

LES MICROFOSSILES

aident à la recherche du pétrole

Dans la prospection pétrolière, la connaissance de la disposition des couches du sous-sol aide à localiser les gisements, donc à épargner des forages inutiles. L'examen et l'identification des fossiles microscopiques que recèlent les roches traversées apportent aux prospecteurs des précisions qui entraînent d'énormes économies.

A PARTIR du jour où les chercheurs ont utilisé le microscope pour l'étude des fossiles, la paléontologie a considérablement agrandi son domaine. Innombrables, les microfossiles se sont alors ajoutés aux fossiles visibles à l'œil nu et les Foraminifères, souvent en abondance depuis l'époque primaire dans la plupart des roches sédimentaires, ont été les premiers connus et étudiés. Ils servent, en stratigraphie, comme indicateurs du niveau des couches rocheuses et, avec les autres microfossiles, ils ont rendu de tels services dans les recherches pétrolières que leur étude est passée dans le domaine technique courant.

Foraminifères, Diatomées, Radiolaires

Les squelettes minéraux de ces plantes et de ces animaux, Foraminifères, Diatomées, Radiolaires, ont formé d'importants amas sédimentaires en s'accumulant au fond des mers : craie, diatomite, boues à Radiolaires, vases à Globigérines... Le silice de la craie lui-même a semblable origine biologique et Georges Deflandre, en France, qui s'est brillamment consacré depuis 1934 à cette

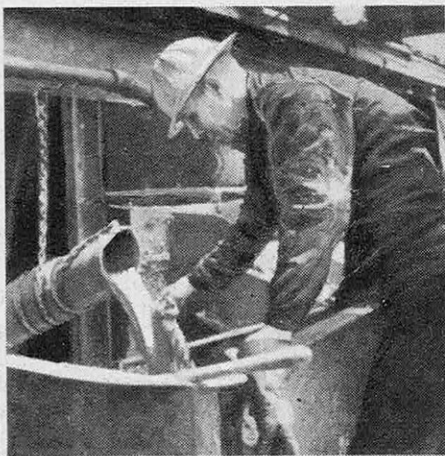
question — étudiée pour la première fois par Ehrenberg en 1836, puis reprise en 1922 par Wetzel — y a découvert des représentants d'espèces uniquement composées de matière organique : des Dinoflagellés et des Hystrichosphères qui vécurent dans les océans de la période crétacée, il y a quelque 80 millions d'années ; on ne connaissait jusqu'alors parmi les microfossiles que ceux qui possédaient de leur vivant une carapace ou un squelette minéral.

La coquille ou test des Foraminifères (les spécialistes prononcent « té », pour éviter la confusion avec les tests des psychologues et psychotechniciens) connut sa première utilisation par les prospecteurs aux Indes néerlandaises, il y a une trentaine d'années. Cette coquille est calcaire, parfois constituée d'une substance organique, la chitine, rarement siliceuse. On la trouve souvent intacte en sa composition originale, à moins que la fossilisation ne l'ait modifiée, le calcaire ayant été, par exemple, remplacé par de la silice ; ou bien encore il ne subsiste plus qu'un moulage résultant du remplissage de la coquille, elle-même postérieurement détruite.

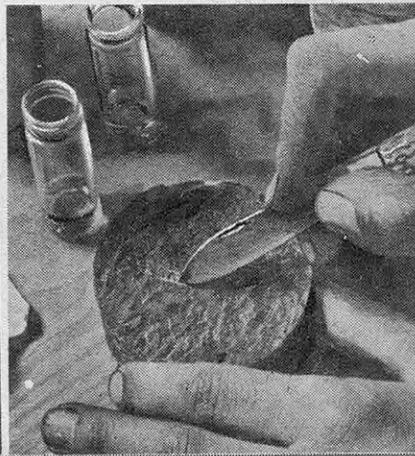
Les Radiolaires, caractérisés à l'état vivant par



1 De l'examen des roches de surface, le géologue tirera ses hypothèses sur la constitution du sous-sol.



2 Au cours du forage, la nature du terrain se déduira de l'étude des « boues » qui remontent en surface.



3 Dans les « carottes » on découpe de minces plaques que l'on passera au microscope.

SCIENCE ET VIE

des prolongements rétractiles plus ou moins rayonnants, sont moins abondants dans les roches, aussi ont-ils été moins étudiés. Leur rôle, dans la genèse de diverses roches, notamment de roches siliceuses, est pourtant considérable. Seuls, les Radiolaires à coque siliceuse sont connus à l'état fossile ; on les trouve surtout dans les roches tertiaires. Encore moins étudiés jusqu'ici, les Silicoflagellés, organismes présentant des appendices en forme de fouet et un squelette, coquille ou logette siliceuse, se rencontrent dans les roches à Diatomées (famille d'Algues).

Origine planctonique et bactérienne du pétrole

Les géologues s'accordent aujourd'hui sur la thèse de l'origine organique du pétrole. On sait, en effet, depuis Pasteur, que la structure asymétrique d'une substance, qui se révèle par une déviation de la lumière polarisée, dénonce une relation avec le monde vivant. Or les huiles minérales présentent cette particularité optique. Déjà Biot, le précurseur de Pasteur, avait montré, en 1835, que les dérivés du naphte provoquent la rotation de la lumière polarisée. Un demi-siècle plus tard, le fait était confirmé par Walden, qui en concluait que les hydrocarbures sont d'origine biochimique. Il existe d'ailleurs d'autres preuves de cette origine organique.

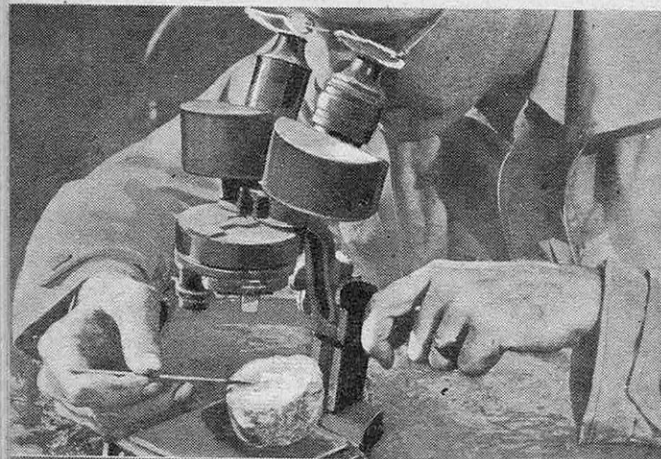
La genèse des pétroles semble donc initialement liée à un mode particulier de décomposition de substances élaborées par des organismes vivants et abandonnées par eux à leur mort. Mais ici les produits formés — qu'il s'agisse d'hydrocarbures solides, liquides ou gazeux — ne conservent aucune trace des êtres qui les ont engendrés : point de fossiles dans les pétroles et les bitumes, lesquels ne renferment plus que des matières organiques à l'état amorphe, c'est-à-dire sous une forme non cristallisée.

On s'interroge encore sur le mécanisme exact par lequel les matières organiques des êtres vivants seraient devenues les mélanges extrême-

ment complexes qui constituent les pétroles. C'est vraisemblablement à la seule activité bactérienne que l'on pourrait attribuer la totalité du processus de transformation des matières organiques en matières bitumineuses. Grâce à leurs énergiques diastases (ferments solubles), les bactéries auraient opéré, au sein des sédiments organiques, des fermentations analogues à celles qui interviennent au début de la genèse des houilles.

Cette thèse vient de recevoir une confirmation avec la découverte, dans les eaux de gisement de couches de pétroles américains et russes, de bactéries vivantes capables de démolir les molécules des protéines (constituants des cellules vivantes), d'attaquer la cellulose ainsi que d'autres produits organiques. Mais aux époques où elles auraient entrepris les premières transformations chimiques grâce auxquelles, après bien des millénaires, des fleuves d'essence peuvent alimenter la foule de nos autos, de nos bateaux, de nos avions, à quels organismes ces actives bactéries ont-elles pu avoir affaire ? On supposa d'abord qu'il devait surtout s'agir de poissons. On pense aujourd'hui que ce sont plutôt les microorganismes du plancton marin qui ont constitué la « matière première » des hydrocarbures. A ces microorganismes, parmi lesquels nous retrouvons à la première place les Foraminifères et surtout les Diatomées, ont d'ailleurs pu s'adjoindre des débris de plantes marines, des cadavres de poissons et de mollusques.

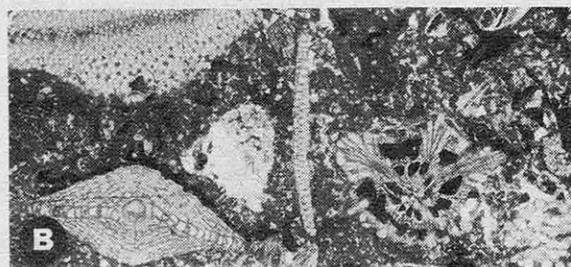
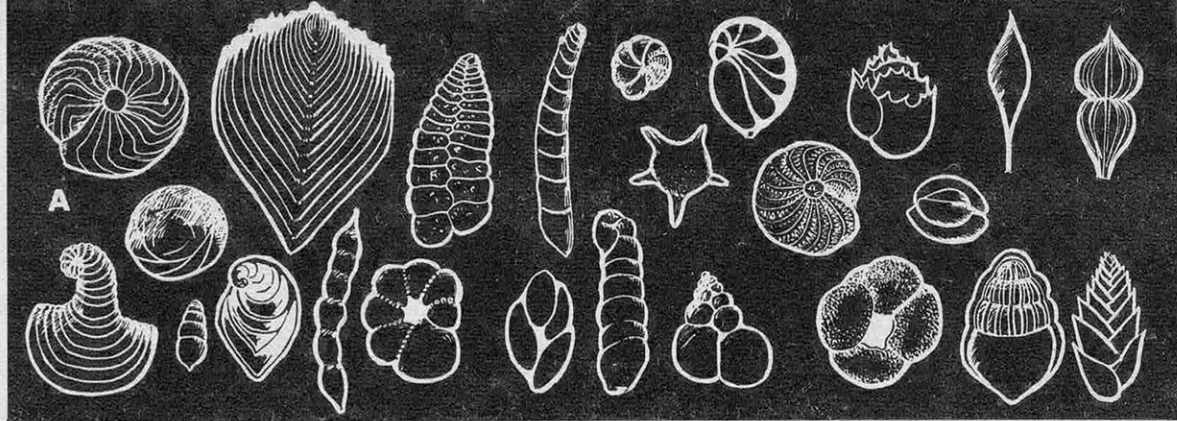
« Ainsi, écrit Georges Deflandre dans *La Vie créatrice de Roches*, le plancton, source de la vie dans les mers de tous âges, a donc joué le rôle d'un immense accumulateur d'énergie, récupérée aujourd'hui et utilisée sur toute la surface du globe sous forme de cette roche liquide : le pétrole. La puissance emmagasinée sous cette forme laisse loin derrière elle, par sa quantité, par ses facilités d'utilisation, celle, pourtant déjà si remarquable, que l'humanité avait récupérée avec la houille. »



4 Le microscope est, par excellence, l'instrument de travail du géologue ; il permet de déceler les microfossiles qui caractérisent les terrains pétrolifères.



5 Les observations faites sur les divers échantillons sont comparées avec les documents d'un fichier photographique qui assure leur identification exacte.



● En A, quelques exemplaires de Foraminifères les plus courants parmi les milliers qui existent (le fichier de la Faculté des Sciences de Paris n'en contient pas moins de

25 000). B, coupe de calcaire à Orbitoïdes. Sidérolites provenant de Montsoué (Landes). C, calcaire à Alvéolines et Orbitolites de la région d'Orignac (Hautes-Pyrénées).

Sondages et examens des microfossiles

Sans doute, la présence de telle ou telle espèce de microfossiles dans un terrain donné ne signifie nullement qu'un gisement d'hydrocarbures se trouve dans le voisinage, mais elle permet, par les renseignements d'ordre stratigraphique qu'elle fournit, d'établir des corrélations dont le prospecteur pourra tirer profit. C'est en effet la connaissance de la disposition souterraine des diverses couches de roches (strates) qui, jointe à la découverte d'indices d'hydrocarbures, permet de localiser les gisements.

Il peut évidemment exister de gros fossiles (Ammonites, par exemple) dans les roches traversées par le tube de sondage. En général, ils sont broyés par le trépan et difficilement reconnaissables. On ne peut en obtenir d'intacts qu'en procédant au « carottage », opération qui consiste à découper dans le sol un échantillon cylindrique appelé « carotte ». Or c'est là une opération longue et coûteuse, qui ralentit fâcheusement la cadence des travaux. Les microfossiles, eux, protégés par leur petitesse, parviennent intacts en grand nombre.

En outre, les « jalons » que l'on peut établir à l'aide de la macrofaune sont assez espacés les uns des autres ; les microfossiles permettent de dater, dans les intervalles, tous les étages intermédiaires. Ainsi devient-il possible de n'exécuter les forages qu'à bon escient, de les suivre pas à pas, et aussi d'établir, d'une façon tout à fait rigoureuse, des correspondances de forage à forage. Ce qui conduit à réaliser des économies qui se chiffrent par centaines de millions.

Un forage représente, en effet, une opération onéreuse. Il importe donc de ne pas continuer à forer dans un terrain sans promesses, comme de

ne pas arrêter les opérations à quelques mètres d'une couche favorable. D'où l'intérêt constant et considérable des repères micropaléontologiques. Ainsi, on a pratiqué, en France métropolitaine, des milliers de forages, généralement à faible profondeur, et pour lesquels on s'est fié, faute d'avoir recours aux méthodes nouvelles, à des indications stratigraphiques relevant de la plus pure fantaisie. Résultat : nombreux points intéressants abandonnés à la légère ; gaspillage énorme de capitaux... Aujourd'hui, ces méthodes ne sont plus acceptables.

Les travaux de laboratoires

De nombreux laboratoires se consacrent à l'étude des Foraminifères ainsi qu'à celle d'autres petits fossiles également significatifs, tels que les Ostracodes, Crustacés bivalves. Des fichiers et des collections permettent aux chercheurs d'identifier rapidement les espèces. (Les Foraminifères en comptent pour leur part quelque 25 000, dont les formes varient avec une surprenante luxuriance.)

À la Faculté des Sciences de Paris (Laboratoire de Géologie appliquée), le professeur Jean Cuvillier a créé de son côté, à l'usage de l'Enseignement supérieur, un fichier photographique de micropaléontologie. Celui-ci, fort riche, et constamment tenu à jour, comporte actuellement 25 000 fiches. C'est là une documentation universitaire unique en France.

À noter qu'en paléontologie la grande difficulté tient au fait qu'un fossile — gros ou petit — est rarement universel. Ainsi, en Indonésie par exemple, les géologues hollandais ont reconnu qu'il leur était impossible de s'appuyer sur les connaissances relatives aux terrains européens

SCIENCE ET VIE

et à leurs faunes caractéristiques. Ils ont dû établir une classification régionale par lettres (tertiaire A, tertiaire B, tertiaire C, etc.). C'est donc une nécessité, pour les grosses entreprises pétrolières disséminées à travers le monde, de posséder des laboratoires spécialisés, capables de fournir des précisions stratigraphiques et paléontologiques valables « sur place ».

Près des sondages, on suit les travaux en cours par l'examen minutieux des échantillons reçus du chantier au fur et à mesure des opérations. Ces échantillons prélevés sur les « cuttings », c'est-à-dire sur les petits débris de roches résultant du broyage par le trépan, sont ramenés au jour avec la boue spéciale que l'on envoie sous pression par le centre du tube de forage et qui remonte le long des parois.

Les roches tendres subissent plusieurs traitements, afin de permettre une nette observation des microfossiles qu'elles renferment. Écrasés, puis traités par une solution de soude, bouillis ensuite, lavés, décantés, ceux-ci sont enfin tamisés à l'eau avant de passer en étuve pour une complète dessiccation. On utilise une série de trois tamis, comportant des mailles de plus en plus fines. Après chaque tamisage, on nettoie soigneusement les tamis, afin d'éviter les erreurs qui résulteraient d'un mélange de faunes provenant d'échantillons différents. Précaution supplémentaire : on les passe au bleu de méthylène. Les microfossiles pris dans les mailles se trouvent ainsi dénotés par leur coloration.

De la poudre finalement obtenue, on extrait avec une aiguille spéciale les individus intéressants, décelés à l'aide d'une loupe binoculaire. Ils permettront, une fois identifiés, de préciser les caractères stratigraphiques de la couche de terrain à laquelle ils appartiennent.

Quand il s'agit d'une roche dure, on découpe dans l'échantillon, à la scie rotative, une lame mince que l'on fixe au baume de Canada sur une lamelle de verre. On use ensuite à la meule la

lame prélevée jusqu'à ce qu'elle n'ait plus qu'une épaisseur qui permette son examen par transparence. Cet examen est particulièrement délicat, car il ne s'agit plus d'observer des microorganismes entiers, mais des sections de microorganismes.

Microfacies

Le professeur Cuveillier a créé l'expression « microfacies » pour désigner, dans une roche dure, l'association des caractères minéralogiques et paléontologiques à l'échelle du microscope.

Au regard averti, une plaque mince de roche présente souvent un paysage singulièrement révélateur. Elle constitue alors une véritable fiche d'identité du terrain auquel elle a été empruntée. Examinant tel échantillon de calcaire à Trocholines, par exemple, le géologue pourra immédiatement affirmer qu'il s'agit ici de formes du Jurassique supérieur ; et, en présence de telle roche où sont associées certaines Alvéolines et des Orbitolites, il saura, sans nulle équivoque, qu'il est question du Lutétien. Toutes les images expressives que donnent ces plaques minces de roches sont photographiées dans un fichier spécial.

Les renseignements obtenus grâce à l'étude des divers microorganismes fossiles — étude qui, ne l'oublions pas, demeure associée à celle de la paléontologie générale — débordent, bien entendu, les recherches pétrolières, puisqu'ils concernent le grand chapitre de la stratigraphie. Ils intéressent notamment l'hydrogéologie et contribuent à l'établissement de cartes géologiques.

Qui aurait pu croire que les recherches dont s'accompagne l'étude d'un infime détail de structure, le simple test d'un Foraminifère, puissent avoir une aussi grande répercussion sur nos propres préoccupations matérielles et, par ricochet, sur la vie de tous les jours ?

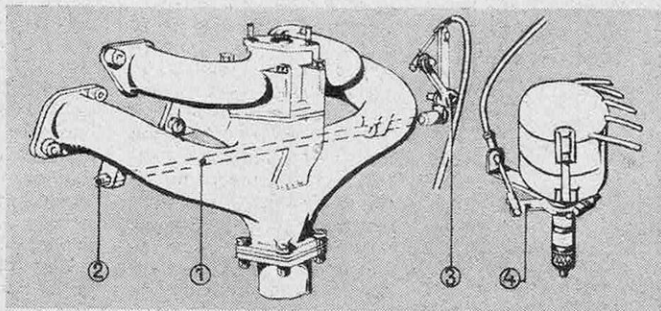
Fernand Lot

UN CORRECTEUR D'AVANCE AUTOMATIQUE

SUR la plupart des moteurs de voiture automobile, l'avance à l'allumage en fonction du régime du moteur est assurée automatiquement. Mais un autre facteur intervient, la température du moteur. Pour assurer la même automaticité en fonction de cette température, un brevet déposé en Grande-Bretagne propose la solution suivante :

Une tige en alliage léger (1), fixée à l'une de ses extrémités (2) et libre à la seconde, traverse la tubulure d'échappement. En raison de la dilatation de la tige, l'extrémité libre se déplace. Ces déplacements, amplifiés par un levier (3)

sont transmis par câble souple à la commande d'avance (4). Les liaisons sont réalisées de telle sorte que l'avance à l'allumage croisse en même temps que la température.



LES LIVRES

LES SECRETS DE LA MÉDECINE MODERNE, par **Louis Dalmas**. — Un journaliste sérieux s'efforce de faire comprendre toutes les formes de la maladie à ceux qui peuvent, demain, être des patients. Entreprise louable, bien qu'osée : le domaine médical est une chasse réservée. Pourtant L. Dalmas trouvera grâce devant les médecins eux-mêmes : dans ce livre de bonne foi, il n'encourage pas les gens à se mêler de choisir leur thérapeutique ; il leur rappelle, en exposant une quinzaine des plus actuels parmi les problèmes médicaux, l'ampleur des ressources de la médecine d'aujourd'hui et aussi leurs limites. L'auteur excelle à résumer sans sécheresse les données essentielles d'une question : son raccourci dramatisé de l'œuvre de Selye, par exemple, est magistral — et le fait qu'il a été aujourd'hui pratiquement démontré par le D^r Ph. Decourt que Selye, en réalité, s'inspirait des travaux du Français Reilly ajoute encore du piment au récit. (**Julliard, éd., 500 fr.**)

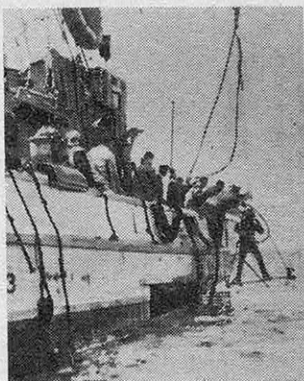
CARLSEN, CAPITAINE COURAGEUX, par **Mogens Kofod-Hansen**. — La biographie d'un homme qui se passe de présentation et le récit d'une aventure qui a tenu hale tant le monde entier. Une œuvre d'actualité, forcément, mais sincère et honnête, sans roman ni sentimentalité inutile. La double vocation de Carlsen, descendant de Huguenots navarraux émigrés, apparut de bonne heure, celle du sans-filiste fut aussi précoce que celle du marin : il construisit un poste à galène tout au début de la radio ; pourtant, s'il ne s'enrôla comme mousse qu'en 1928 en sortant de l'École Supérieure, il avait le désir de naviguer depuis qu'à l'âge de quatorze ans, il s'était vu confier pour quelques instants par un capitaine la garde d'un navire. Il faut féliciter l'auteur d'avoir su, dans cette relation d'un exploit illustre, garder le grand mérite de la simplicité. (**Éditions de Paris, éd., 435 fr.**)

PHOTOS SOUS-MARINE, par **D. Rebikoff**. — Sous la plume d'un homme qui est à la fois un brillant technicien et un fervent adepte de la plongée sous-marine, ce petit livre ne pouvait que fournir des données précises et des conseils éclairés sur le matériel le mieux adapté à la photo sous l'eau. Après un bref historique de la prise de

vues sous-marines, D. Rebikoff expose comment doit être constitué l'équipement pour assurer la sécurité du plongeur et la réussite des clichés, que l'on veut tout de suite en couleurs pour rendre les magnificences de la flore et de la faune de la mer. On se trouve donc immédiatement entraîné vers l'étude de l'éclairage artificiel dont Rebikoff est le champion avec sa torpille-éclair électronique. Données numériques basées sur l'expérience (objectifs, mise au point, temps de pose) se succèdent pour éviter aux néophytes le maximum de déboires. (**Paul Montel, éd., 330 fr.**)



S 51 PAR LE FOND, par **E. Ellsberg**. — En septembre 1925 une trentaine d'hommes sombrèrent avec le sous-marin S 51, coulé à la suite d'une collision. Au capitaine Ellsberg échut la mission d'abord de secourir le sous-marin gisant par 33 m de fond — tâche sans espoir — puis de le renflouer, ce à quoi il ne parvint qu'en juillet 1926. Il fallut beaucoup d'ingéniosité, et, de la part des scaphandriers, beaucoup d'héroïsme pour triompher de difficultés et de périls sans nombre. Les épisodes dramatiques se succèdent sans arrêt en cet ouvrage où la technique si particulière des opérations de relevage est exposée par un de ses rares experts. Quatorze hors-texte (contre la descente d'un scaphandrier) illustrent ce récit prenant. (**Arthaud, éd., 830 fr.**)



LES PREMIERS CONGRÈS DE PHYSIQUE SOLVAY ET ORIENTATION DE LA 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^{rs} Curie, H. Poincaré, Langevin, Lorentz, Jean Perrin, Jean Nernst, 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.**)

L'ÉLECTRICITÉ ET L'ÉLECTRONIQUE, par **Marcel Clicques**. — A l'intention d'un vaste public, l'auteur présente d'abord un exposé élémentaire des propriétés de l'électricité (effets magnétiques, calorifiques, chimiques), suivi d'un essai sur la nature du courant électrique, basé sur les théories modernes de la physique. Viennent ensuite l'étude des grandes lois qui la régissent (Ohm, Kirchoff), puis les applications calorifiques, l'électromagnétisme, les moteurs à courant continu, l'électrochimie, et enfin le courant alternatif, sa production et sa transformation. La deuxième partie est consacrée à l'électron et aux multiples propriétés des tubes électroniques (diodes, tubes à électrodes multiples, thyratrons, oscillographe cathodique, cellules photoélectriques, etc.) et à leur répercussion sur l'industrie. Un court exposé de servomécanismes et de l'automatisme et un aperçu sur la cybernétique terminent ce livre facile à lire en même temps qu'instructif. (**Les Éditeurs français réunis, éd., 300 fr.**)

HÉRÉDITÉ, VARIATION, par R. Simon. — La génétique, science de l'hérédité, n'est pas un problème facile à comprendre si un guide sûr, s'appuyant sur des lois fondamentales simples — celles de Mendel — ne conduit le lecteur par un raisonnement clair vers sa solution. C'est ce qu'a réussi l'auteur qui montre comment nos connaissances sur la nature des cellules reproductrices et la formation de l'œuf a abouti à la théorie chromosomique de l'hérédité. De nombreux tableaux facilitent la compréhension de la transmission des caractères des parents aux enfants. Mais on verra aussi dans cet ouvrage les lacunes et les limites de cette théorie. Enfin, l'exposé, à la lumière des mécanismes de l'hérédité, des variations des êtres vivants permet de comprendre celles qui ont, au cours des âges, affecté les différentes espèces. (Dunod, éd., 780 fr.)

LE ROMAN DE LA BICYCLETTE, par Raymond Hutfier. — Tout ce qui a roulé sur deux roues (voire sur trois) depuis le célerifère de Sivrac (1780) et même avant (le tricycle d'Ozanam, 1693) jusqu'aux fantaisies modernes — vélo-glace, cycle-marin, vélo-canonet et... décuplette. Une



● Une allée du Bois vers 1900

très abondante illustration au trait et photographique enrichit d'une introuvable documentation cet ouvrage destiné au grand public. (J. Susse, éd., 580 fr.)

PILOTAGE, par Stani. — Le premier d'une série de volumes consacrés à l'aéronautique, cet ouvrage groupe les opérations que rencontre successivement le pilote : école élémentaire, perfectionnement, voyage, vol sur appareils complexes, pilotage des avions à réacteurs, procédures de sécurité, pilotage aux instruments ainsi que les spécialités (hydravion, vol à voile, giravions). Il permet de raisonner au sol et d'assimiler les manœuvres pour lesquelles le pilote doit acquérir des réflexes de plus en plus complexes. Il y est tenu compte des directives les plus récentes de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (O. A. C. I.) de sorte que ce livre constitue une synthèse des données modernes sur le pilotage. Poste de pilotage, terrain et espace aérien ; préparatifs de vol, survol, virage et retour au sol, voltige, voyage, vol de nuit et en groupe, avions modernes, avions à réaction, sécurité, vol sans visibilité ; vol à voile, voilures tournantes y sont successivement étudiés. (Eyrolles, éd., 1 200 fr.)

BIOLOGIE DES RACES HUMAINES, par Jacques Millot. — Ce livre remplace dans la même collection l'Anthropologie physiologique. L'étude anatomique de l'homme est loin d'apporter des connaissances suffisantes pour comprendre l'origine et les particularités des races et de très nombreux autres facteurs sont maintenant étudiés

avec de plus en plus de minutie. Le sujet est parfois délicat, certaines doctrines niant des distinctions raciales sur lesquelles d'autres doctrines se fondent. L'auteur étudie l'anthropologie des points de vue biologique (milieu développement, croisements), physiologique (sang, métabolisme, peau, système nerveux, sens, glandes, appareils circulatoire et respiratoire, muscles) et pathologique (longévité, affections respiratoires et circulatoires, maladies infectieuses, parasitaires et diverses). Cette revue soigneusement documentée des habitants de notre planète est claire, facile à suivre, car elle abonde en considérations judicieuses des plus instructives. (Armand Colin, éd., 260 fr.)

ATOMES, SPECTRES, MATIÈRE, par Yvette Cauchois. — Chimistes et physiciens ne se sont enfin compris que lorsqu'on put mettre en évidence les particules élémentaires, peser les molécules, déterminer leur forme et leurs dimensions. La chimie physique a naturellement progressé avec nos connaissances sur la structure de la matière. Dans ce volume important, qui n'est pas un cours élémentaire, l'auteur, après avoir décrit l'ensemble des expériences qui ont imposé le concept atomique, rappelle les grands principes de la thermodynamique dont il donne l'interprétation statistique en théorie moléculaire. Ainsi familiarisé avec les quanta, le lecteur peut aborder la physique corpusculaire qui occupe la plus grande partie du livre. De l'analyse spectrale, M^{lle} Cauchois tire les lois qui gouvernent les particules et les résume en un clair exposé de mécanique ondulatoire. Cet ouvrage, qui incite à la réflexion, traite des problèmes des propriétés usuelles de la matière expliquées par sa structure atomique ; il intéressera les spécialistes de toutes les branches de la physique et de la chimie. (Albin Michel, éd., 1 800 fr.)

PRÉPARATION MÉCANIQUE ET CONCENTRATION DES MINÉRAIS PAR FLOTATION ET SUR LIQUEURS DIVERSES, par Horace Havre. — Depuis 1838, année de la première édition de cet ouvrage, la science et la technique de la flotation (mot anglais qui n'a pas son équivalent en Français, flottage et flottaison ayant un sens différent) dont le principe consiste à faire flotter de fines particules minérales à la surface d'un liquide de poids spécifique inférieur à celui du minéral et à les séparer ainsi de leur gangue ou à les concentrer, a connu de nombreux progrès qui justifient largement cette deuxième édition. Après un important chapitre de considérations théoriques sur les facteurs qui influent sur la flotation (notamment l'énergie superficielle, la formation des bulles et des écumes et la chimie des colloïdes), l'auteur étudie d'une façon pratique et complète l'équipement des laveries de flotation (concasseurs, broyeurs, lavage, épaissement, filtration, essorage des concentrés) ; le traitement des différents minerais (sulfurés, oxydés, non métalliques, métaux natifs) ; enfin le contrôle et le prix de revient de la flotation. Cet ouvrage doit rendre d'éminents services à tous ceux qui veulent accroître le rendement d'une installation minière et intéresser ceux qui veulent comprendre le procédé moderne de la flotation. (Librairie Polytechnique, Ch. Béranger, éd., 6 500 fr.)

LA RÈGLE À CALCUL, par Raymond Dudin. — On ignore généralement la valeur de la règle à calcul, surtout à cause de la difficulté à trouver la place de la virgule sur le résultat, si son ordre de grandeur n'est pas intuitif. On verra ici une méthode facile à retenir de surmonter cette difficulté. On y trouvera aussi tout ce qui concerne les opérations, l'emploi des diverses échelles (réciproques ou inverses, carrés, cubes, logarithmes, lignes trigonométriques, etc.), comment on peut augmenter la précision obtenue. (Dunod, éd., 280 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.

NOS LECTEURS

*nous
écrivons...*

RECHERCHES D'ANTÉRIORITÉ

Messieurs,

Comme suite à votre réponse donnée à un de vos lecteurs au sujet de commerce et contrefaçon et publiée en décembre dernier, je me permets de vous préciser que tout commerçant ou inventeur français a depuis quelques années la possibilité de s'informer si un objet quelconque est breveté en France (ou ailleurs).

L'Institut international des Brevets, dont le siège est à La Haye (Hollande) 97, Nieuwe Parklaan, donne en effet le renseignement. L'Institut a été créé après un accord international, dont la France fait partie, et de nombreux ingénieurs français y travaillent.

Tout renseignement supplémentaire sera donné par l'Institut ou par l'Office national de la Propriété industrielle, à Paris, 26 bis rue Leningrad.

Recevez, Messieurs, l'expression de ma considération distinguée.

FENIGER,

*Ingenieur civil du Génie maritime ;
Institut international des brevets.*

R. — *Beaucoup de nos lecteurs seront certainement intéressés par cette question essentielle des recherches d'antériorités.*

Dans tous les pays, la nouveauté est une condition essentielle pour qu'une invention soit brevetable et se traduise par une garantie efficace pour son auteur.

La recherche des antériorités possibles à une invention est donc très importante, mais constitue un problème fort délicat.

D'une part, en raison du développement actuel des techniques, la documentation mondiale sur un sujet déterminé est en général très vaste et ne peut être compulsée dans son intégralité. D'autre part, un nombre élevé de demandes de brevets restant secrètes plusieurs années, il est donc matériellement impossible de se prononcer avec certitude sur la nouveauté d'une invention récente, même si aucune antériorité n'a été trouvée. Enfin, il arrive souvent qu'une antériorité soit seulement partielle. La valeur de l'invention est alors matière d'appréciation pour les spécialistes.

Pour aider les inventeurs, signalons que des recherches d'antériorité limitées peuvent être exécutées en consultant les collections de brevets d'un pays déterminé ou les revues techniques spécialisées.

Pour effectuer des recherches d'antériorités étendues, un organisme international a été spécialement créé : il s'agit de l'Institut international des Brevets (97, Nieuwe Parklaan, La Haye, Hollande), fondé à la suite d'un accord signé le 6 juin 1947, entre la France et le Benelux. Cet Institut dispose d'une documentation

étendue et de services de recherche spécialisés. Spécifions bien qu'il s'agit d'un organisme d'information qui ne délivre pas de brevets.

Les demandes et l'invention peuvent être adressées à l'Institut sans être traduites et sans passer par un ingénieur conseil. Les recherches sont rapides et, d'après leur résultat, l'inventeur peut décider s'il sera avantageux de déposer son invention dans d'autres pays.

Enfin, un autre moyen, pour les inventeurs, de faire faire des recherches par un organisme officiel consiste à déposer une demande de brevet dans un pays à examen préalable (U.S.A., Angleterre, Hollande, Pays scandinaves, Allemagne, etc.). La nouveauté de l'invention est sanctionnée dans ce cas par l'octroi d'un brevet.

LA FUITE DES INVENTIONS

Monsieur le Directeur,

Fils d'inventeur et inventeur moi-même, j'approuve pleinement la lettre de M. R. Louiche concernant la « fuite des inventions ».

Mon père possède plusieurs brevets concernant des segments souples, et cela lui rapporte si peu qu'il en est de sa poche pour assurer les annuités.

Personnellement, j'ai réalisé une bride de serrage d'un type nouveau ainsi qu'une lunette de tour inédite et mon expérience personnelle est que, en France, par peur du risque, par routine ou par manque de dynamisme, on est bien loin de favoriser l'invention, de sorte que ceux qui ont la possibilité, je dirais même la chance de pouvoir traiter avec une nation étrangère ne sont pas à blâmer. Il semble que ce soit l'état d'esprit même de tous le pays qu'il faille changer pour remédier à cette fuite que déplore votre correspondant.

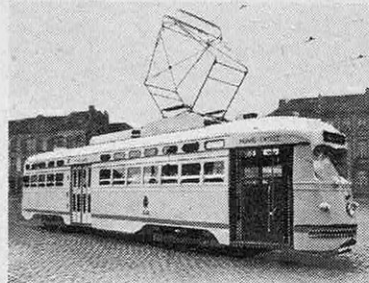
René CHABASSOL,
Villa La Marjolaine,
14, avenue Audiffret,
Nice (A.-M.).

LES TRAMWAYS P. C. C.

Messieurs,

Nous avons lu avec beaucoup d'intérêt l'article que M. Bardot a consacré aux « véhicules à grande capacité » dans votre numéro de mars 1952.

Il nous a été agréable de constater que les tramways de Belgique étaient représentés par du matériel vicinal ; mais, alors que les résumés descriptifs des autres pays étaient parfaitement exacts, celui qui concernait



notre matériel contenait une erreur.

Votre photographie représente une motrice dite type « N » parce qu'elle fut mise en service sur la ligne urbaine « N » à Bruxelles. Il s'agit d'une motrice construite en série (il y en aura bientôt 70) dans les ateliers des Vicinaux à Bruxelles et conçue suivant une technique absolument classique avec contrôle à main sur les plates-formes. Elle n'est moderne que par sa carrosserie, l'ornementation intérieure, ses portes automatiques et l'éclairage fluorescent.

Par contre, les Vicinaux possèdent depuis un an et demi 24 P. C. C. cars dits « All-electric », car tout s'y fait électriquement ; le freinage et l'accélération sont sélectionnés par pédales et le conducteur y a les mains libres. Ce sont ces voitures-là qui sont réellement perfectionnées. Nous vous en adressons une photographie.

Société nationale
de Chemins de Fer vicinaux,
Bruxelles.

LA PROFESSION DE PÉDICURE

Monsieur le Directeur,

« Je me permets de vous demander une petite mise au point concernant l'article de M. Kohlmann sur la podologie. Il dit que les bons pédicures, sont rares et je prétends, au contraire, qu'ils sont nombreux. Son affirmation risque d'amener le public à tenir le raisonnement suivant : « Puisque les bons pédicures sont rares et que je n'ai nul moyen de les déceler, le mieux est de continuer à me soigner moi-même. »

Or il existe actuellement deux catégories de pédicures : les anciens, qui se sont installés librement ou après des études faites dans des écoles ou cliniques, avant 1946. Les nouveaux, nantis d'un diplôme d'État en vertu de la loi du 30 avril 1946, après deux ans d'études portant sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie. Il faut dire, à l'honneur de nombreux anciens, qu'ils ont tenu, sans que rien ne les y oblige et pour l'honneur, à passer le diplôme d'État, auquel ils ont été reçus souvent dans les premiers grâce à leur plus grande pratique.

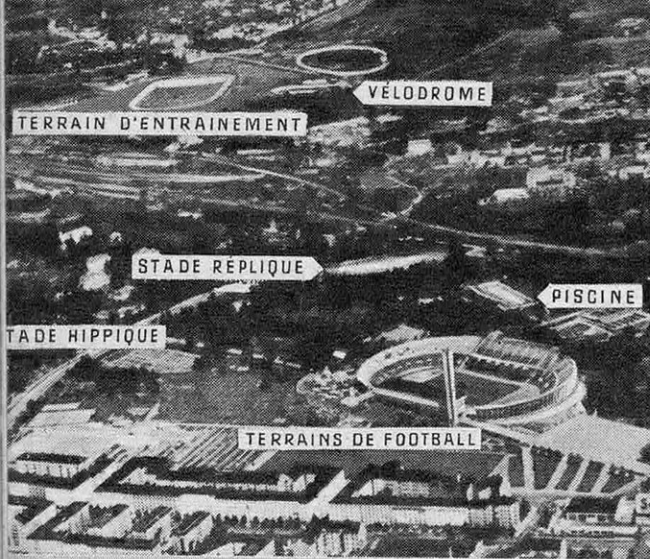
Les attributions des pédicures sont les suivantes :

1° soins directs de la clientèle pour tout ce qui concerne les affections épidermiques et unguéales ;

2° soins sur ordonnance médicale de tous cas pathologiques tels que : abcès, mal perforant, verrues plantaires, etc.

Ce domaine, très vaste quoique précis, complété par la prothèse podologique qui prend de plus en plus d'essor, fait de la pédicurie une profession qui monte. Elle sera plus considérée encore quand la Sécurité Sociale voudra bien reconnaître les maux de pieds comme une maladie ordinaire et non comme une fantaisie de coquette. Il est donc très utile d'éclairer le public et je vous remercie d'avance de le faire.

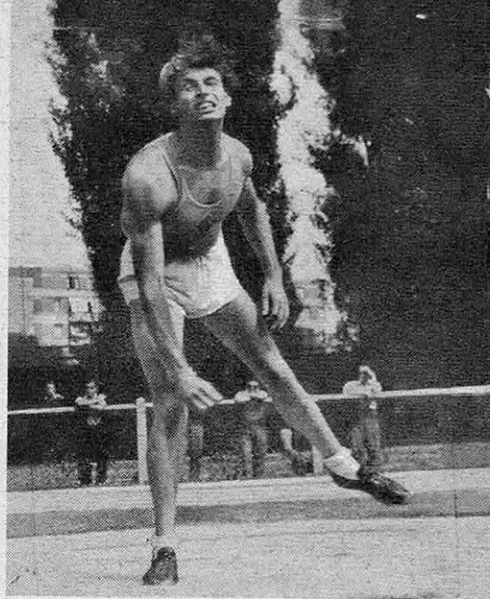
Pierre CALANDRAUD,
Président du Syndicat des Pédicures
de Bordeaux ;
Vice-président de la Fédération
des Pédicures.



Le cadre des Jeux d'Helsinki

SUR ce stade et ses annexes seront attribuées des médailles d'or dont voici la liste : *athlétisme* : 22 et 8 pour les deux équipes de relais; *athlétisme féminin* : 8, plus 4 pour le relais; *natation* : 5, plus 4 pour le relais, 2 pour les plongeurs, 7 pour le water-polo; *natation féminine* : 4, plus 4 pour le relais et 2 pour les plongeurs; *boxe* : 8; *cyclisme* : 3, plus 2 pour le tandem, 7 pour la poursuite (4) et la route (3) par équipes; *canoé et kayak* : 13 en simple et en double, dont une pour une épreuve féminine; *aviron* : 23, dont une épreuve individuelle; *équitation* : 3 et 9 aux équipes; *escrime* : 3, plus 12 par équipe, plus 1 à une fleuretiste; *gymnastique* : 14, plus 2 aux équipes masculine et féminine; *tir* : 6; *pooids et haltères* : 7; *lutte* : 16; *yachting* : 5; *pentathlon moderne* : 1; *basket-ball* : 14; *football* : 11; *hockey* : 11.

Les champions dont les noms suivent ont, en 1948, fait triompher nos couleurs : Mlle Ostermeyer, poids et disque féminin; Dupont (sprint) et Beyaert (route) en cyclisme; Buhan, fleuret; capitaine Chevallier, équitation. Nos représentants ont aussi gagné par équipe en cyclisme (route et poursuite); en escrime (fleuret et épée) et en équitation (dressage).



● Le Strasbourgeois Ignace Heinrich, second au décathlon, fut à Londres, en 1948, notre plus brillant athlète. Il sera encore, à Helsinki, le plus dangereux rival des Américains.

Le sport, toujours plus

LES années bissextiles, qui nous ramènent les Jeux Olympiques, voient avec l'été monter la température sportive. Les compétitions prennent un sens exceptionnel : on ne les dispute plus pour elles-mêmes, mais avec cette idée toujours présente qu'elles qualifient ou préparent pour le grand événement de la saison.

Cette année, les Jeux ont lieu à Helsinki. Leur organisation avait été attribuée à la Finlande pour 1940; on les lui rend et c'est justice; nul pays ne compte autant de lauréats olympiques par million d'habitants. On voudrait pouvoir écrire que, dans ces contrées où il est vénéré à l'égal d'une religion, le sport revêtira un aspect exceptionnel, édifiant même; ou que les Jeux, organisés selon ses moyens par un petit pays, seront moins pompeux, plus sportifs et de ce fait plus que jamais riches d'enseignements. Au fait, y a-t-il vraiment des enseignements à tirer des Jeux Olympiques? Certes, oui, mais le tout est de s'entendre.

Le sport améliore-t-il la race ?

S'il s'agit d'apprendre quelque chose sur les possibilités de l'homme, inutile de se leurrer : les records, si on en bat, n'apprennent plus rien à personne et, d'autre part, du point de vue physiologique, les Jeux Olympiques sont loin d'être le laboratoire idéal où étudier le pur sang humain. Les champions ont autre



● Robert Mathias n'avait pas terminé sa croissance quand il enleva, à 18 ans, le décathlon olympique en battant le record du monde. On reverra à Helsinki cet athlète dont l'étonnante précocité fait une manière de surhomme.



● Le Révérend Robert Richards, champion d'Amérique du décathlon en 1951, enseigne, à vingt-cinq ans, la théologie au collège de La Verne (Californie). Sa présence contribuera à donner au décathlon un intérêt exceptionnel.

âpre et spécialisé, est-il un facteur de progrès ?

LES JEUX DE LA TECHNIQUE

Exaltation du muscle, les Jeux Olympiques mettent en évidence le rôle prépondérant et même excessif d'une technique qui ne favorise peut-être pas le progrès de l'espèce. L'expérience révèle en tout cas que c'est seulement dans le domaine intellectuel que trouvent vraiment à s'employer dans la vie les dons exceptionnels.

chose à faire qu'à se prêter à des mesures ou à des expériences. N'importe quel institut d'éducation physique, collègue ou corps de troupe, permettra des observations plus précises.

A vrai dire, les enseignements d'ordre biologique qu'on pourra retirer des Jeux Olympiques sont d'un ordre beaucoup plus général. Ce sont les Jeux, par exemple, qui ont depuis 1928 rendu évident pour le monde entier les qualités physiques exceptionnelles des noirs et métis américains. Mais à quoi elles sont dues, on l'ignore encore. A la sélection de la race ? Elle était si impitoyable au temps du trafic d'esclaves qu'on considérait que, entre la capture des noirs et leur arrivée en Amérique, 2 % seulement survivaient. Leurs descendants constituent donc une élite que le métissage peut encore avoir améliorée. Sans cela, ce que valent des noirs « tout venants » tels qu'on les trouve en leur Afrique d'origine, nous ne le saurons que quand ils seront représentés en force aux Jeux, parce que le sport aura suffisamment pénétré ces contrées. Confrontation de nations et de races, les Jeux présentent

encore, à cet égard, beaucoup de lacunes, car deux continents, l'Asie et l'Afrique, sont à peine effleurés par l'idée sportive.

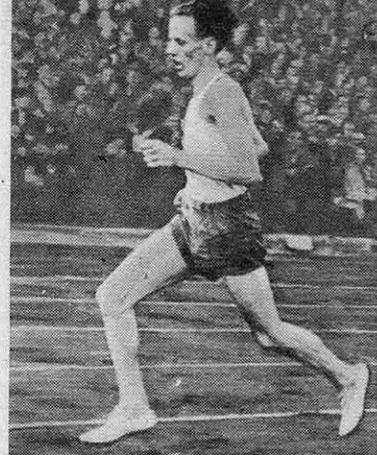
Néanmoins, les Jeux illustrent de façon impressionnante le progrès sportif en qualité. Celui-ci, on le sait sans ces démonstrations, est considérable et des performances auxquelles on ne croyait pas, dont on contestait la validité tant elles paraissaient fabuleuses quand on en lisait la relation dans les textes de l'antiquité, paraissent maintenant à la portée des champions.

Est-ce dire que le sport nous prépare une race meilleure ? Le doute est permis. Plus puissante, mieux développée, plus adroite et plus belle à regarder, cela ne fait pas de doute. Mais ces qualités sont-elles de celles qui assurent la perpétuation de l'espèce dans les meilleures conditions ? C'est moins sûr. Plus les représentants d'une espèce animale prennent de stature, plus leur survivance devient précaire. Les lignées des âges préhistoriques s'achèvent en apothéose, culminant en des mastodontes qui meurent, souvent faute d'aliments, là où des rivaux chétifs survivent.



ARTHUR F. H. NEWTON

Originaire d'Afrique du Sud, cet athlète ne commença à courir qu'à quarante ans passés. Grâce à un entraînement massif, au cours duquel il parcourut 160 000 km en quatorze ans, il battit tous les records au-dessus de 50 km et jusqu'à 24 h. Sa théorie — l'entraînement toute l'année — est de plus en plus ratifiée par les faits.



GUNNAR HAEGG

Depuis la guerre, les Suédois, adeptes, eux aussi, de l'entraînement constant, produisirent des champions de demi-fond qui améliorèrent les records entre 1 500 et 5 000 m. Il s'en fallut de 14/10 s qu'Haegg ne réussît l'exploit, longtemps jugé impossible, de courir le mille anglais en 4 mn. Il détient encore cinq records mondiaux.



LES FRÈRES VERNIER

Ces jumeaux sont parmi les premiers athlètes français qui aient systématiquement mis en pratique les méthodes d'entraînement énoncées par Newton et les Scandinaves. Grâce à elles, Jean s'est approprié les records français des 2 000 et 3 000 m, et Jacques, en 1949, celui des 5 000 m que Jean Bouin avait établi en finale des Jeux de 1912.

Au début du siècle, les Japonais, impressionnés lors de l'expédition de Chine, par la stature des troupes européennes, confièrent à une commission le soin d'étudier s'il y avait intérêt à essayer d'amener la jeunesse nipponne à un développement analogue. Ces experts conclurent par la négative : tel qu'il était, le Japonais était aussi résistant que les Occidentaux et consommait moins ; quelques centimètres et quelques kg en plus ne feraient qu'augmenter ses besoins, sans avantages appréciables.

Rien ne permet d'affirmer qu'ils ont eu tort et

rien n'est venu, depuis, démontrer que l'avenir des colosses est mieux assuré que celui des malingres, qu'il s'agisse des individus ou des peuples.

La longévité de l'espèce

A ce propos, parmi les nombreuses formules qu'on a proposées pour rapporter à quelque chose la durée de vie d'une espèce, l'une des plus raisonnables qu'on ait trouvées, la plus satisfaisante peut-être, est celle de Bunge qui lie la longévité à la lenteur de la croissance. Plus vite un être double le poids qu'il pesait en naissant, moins longue est sa vie : un lapin double de poids en six jours, il ne vit que cinq ou six ans ; un porc met quatorze jours à doubler, il vit entre dix et vingt ans ; un cheval soixante jours, il vit au delà de quinze ans ; un cynocéphale vingt jours pour vingt à quarante ans de vie ; enfin l'homme, qui double en cent quatre-vingts jours, vit en moyenne soixante-dix ans.

La longévité serait donc inversement proportionnelle à la croissance. Outre que le champion est généralement précoce, le sport tend à hâter la maturité physique, comme l'a prouvé l'Américain Mathias, qui, en 1948, gagna le décathlon olympique à dix-huit ans et demi, en battant le record du monde. Si la formule de Bunge se révélait valable, le sport ne serait donc pas spécialement favorable à la durée de la vie de la race humaine prise collectivement.

D'autre part, de nombreuses recherches ont montré qu'en retardant l'accession à l'âge adulte de certains animaux on leur assure une vie plus longue. La plus frappante de ces expériences a eu lieu à l'Université de Cornell. Mac Cay et Mary Crawell, en administrant à des rats, entre leur sevrage et l'âge de vingt-neuf mois, un régime suffisant en vitamines et en substances

MACARTHUR AUX JEUX

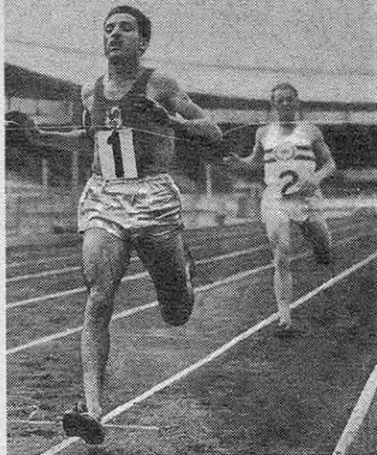
Le personnage le plus éminent qu'on ait, à ce jour, vu défiler dans les équipes olympiques fut sans doute le général MacArthur qui, en 1928, conduisait l'équipe américaine aux Jeux d'Amsterdam. On le voit, ci-contre, photographié avec deux de ses championnes, à bord du « Président-Roosevelt », au cours du voyage d'aller. Naturellement, il ne prit part lui-même à aucune compétition. En revanche, le général américain Patton, qui commandait en Allemagne en 1945, quand il succomba aux suites d'un accident d'auto, avait, en 1912, comme lieutenant, disputé le pentathlon moderne, où il s'était classé cinquième.





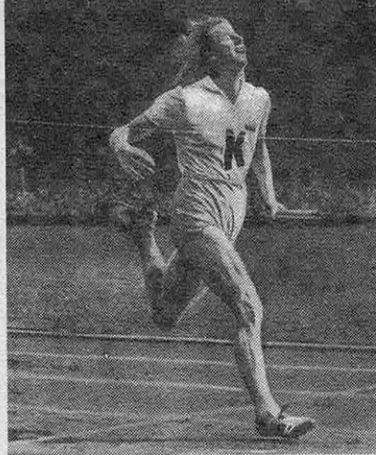
ÉMILE ZATOPEK

En couvrant dans l'heure, le 29 septembre 1951, 20,052 km, ce champion a accompli un exploit longtemps estimé « surhumain » et qui n'étonna pourtant pas autant qu'il l'aurait dû. C'est la façon dont il court sans s'occuper de ses adversaires qui a contribué à faire juger Zátopek comme une mécanique à laquelle rien n'est impossible.



A. MIMOUN-O-KACHA

Nord-Africain, se révéla à Londres dans le 10 000 m où, ne s'inclinant que devant Zátopek, il défit, contre toutes prévisions, les spécialistes scandinaves. Depuis, ses nombreuses victoires en matches internationaux et dans le Cross des Nations, son record de France des 10 km font de lui un des favoris de cette épreuve aux Jeux.



FANNY BLANKERS-KOEN

La championne hollandaise qui, dès 1943, avait battu les records du monde du saut (longueur : 6,25 m ; hauteur : 1,71 m) remporta aux Jeux de Londres quatre victoires (100 m, 200 m, 80 m haies et relais 4 x 100). Elle détient cinq records mondiaux. Née à Hoofddorp, près d'Amsterdam, en 1918, elle est mère de deux enfants.

minérales, mais déficient en calories, ont réussi à retarder leur croissance de telle façon qu'elle s'est faite en mille jours au lieu de cent-vingt. Ces rats ont vécu bien plus longtemps que des rats témoins normalement nourris ; leur doyen atteignit l'âge de quatre ans, alors que celui du lot normal n'avait vécu que deux ans et huit mois.

Cette expérience fait ressortir un danger possible des compétitions entre jeunes. Même modérées, elles favorisent l'éclosion d'une élite prématurément développée et trop richement alimentée ; elles risquent donc du même coup, en

encourageant la précocité, d'orienter la sélection de l'espèce dans un sens qui peut lui être préjudiciable.

Le procès de l'exercice

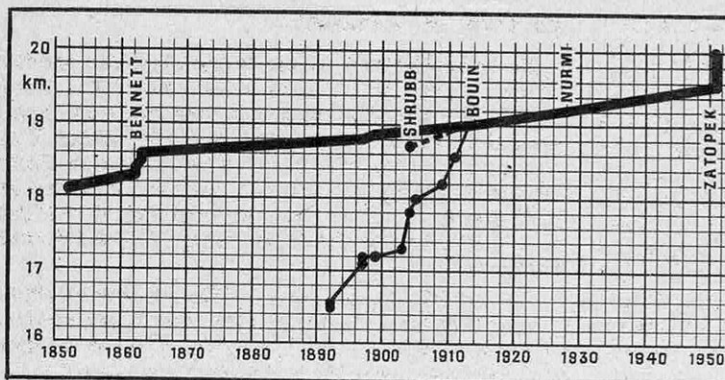
L'avenir de l'espèce, c'est aux législateurs d'y veiller, s'ils le peuvent. Les particuliers n'ont charge que d'eux-mêmes et de leurs proches. Mais ils ne sont pas dégagés pour autant : toute dépense physique excessive abrège la vie, prétendent certains physiologistes.

D'après eux, l'homme, comme tous les êtres, n'a qu'une somme donnée d'énergie à dépenser et, s'il s'en montre prodigue, il hâte sa propre extinction. On considère, en général, que plus les animaux mènent une existence paisible, plus ils vivent vieux. Ce qui n'est pas toujours exact : une poule vit quinze ans, un corbeau cent. On a observé des mouches : les plus agitées meurent le plus vite, mais une tanche dans son étang ne dépasse pas trente ans, quand l'esturgeon, grand voyageur, vit cent ans et plus... On a logé des rats dans des cages à écurie. Forcés de trotter, ils mouraient quelque dix mois avant leurs congénères témoins. Or, les rats sont très proches de l'homme pour les expériences de physiologie. Et cela ne prouve quand même rien : il aurait fallu se procurer des rats intoxiqués par la vie civilisée, avec ses bruits, ses fumées, sa nourriture échauffante, son rythme précipité, etc. On aurait peut-être vu ceux qui prenaient de l'exercice se désintoxiquer et survivre aux sédentaires usés par leurs toxines. Au surplus, la cage à écurie, c'est la contrainte et le travail forcé, conditions qui n'ont jamais passé pour des recettes de longue vie. Le sport et aucune activité normale, d'ailleurs, ne sauraient leur être assimilés. Inversement, si on avait ficelé des rats pour les contraindre à l'immobilité absolue toute leur vie



LA JAPONAISE HITOMI

L'athlétisme féminin fut pour la première fois inscrit au programme des Jeux Olympiques, à Amsterdam, en 1928. Le 800 m donna lieu à une lutte acharnée entre l'Allemande Radke, qui gagna, la Japonaise Hitomi et la Suédoise Gentzel. Le record fut battu de 6 s, mais les concurrentes finirent si épuisées qu'on supprima désormais l'épreuve du programme. Hitomi, en réalité spécialiste et recordwoman du saut en longueur, fut le type même des champions prodigues qu'une énergie indomptable conduisit à des exploits préjudiciables à leur organisme. Elle devait succomber à la tuberculose moins de deux années plus tard.



LE RECORD DE L'HEURE

En gras, le record du monde ; en maigre, le record français — toujours debout — qui fut record mondial de 1913 à 1928. On a ajouté la performance de Shrubbs, la première établie, comme c'est maintenant la règle, par un amateur. Le tracé met en évidence le caractère exceptionnel du second record de Zatopek (20,051 km le 29-9-1951), alors que le premier (19,558 km le 16-9-51), simple essai préparatoire, ne sort pas de la courbe de progression normale.

durant, on aurait probablement pu conclure que la sédentarité est nuisible.

Il paraît donc bien difficile, expérimentalement, de faire le procès de l'exercice, qui, jusqu'à preuve du contraire, reste un moyen de se désintoxiquer.

Mais, entre l'exercice et le sport et, en particulier, le sport de haute compétition, il y a une grande marge, dira-t-on.

Le sport n'est pas nuisible

C'est exact, mais rien ne démontre que le sport, même intensif, soit nuisible pour qui s'y adonne. Le recul du temps a montré que la haute compétition ne tue pas. Elle n'est fatale que de façon exceptionnelle et ne se révèle néfaste le plus souvent qu'à des acharnés que leur prodigalité insatiable conduit à la consommation (le cas le plus notoire est celui de la Japonaise Hitomi, sauteuse en longueur et héroïne, aux Jeux d'Amsterdam de 1928, d'un 800 fameux. Mais toutes les vocations moissonnent ainsi quelques-unes de ces natures ardentes. On ne saurait tenir rigueur au sport de provoquer de ces enthousiasmes.

L'entraînement progressif (et il ne peut guère ne pas l'être : outre que les entraîneurs y veillent, les moyens et la technique font défaut à qui prétend brusquer les choses) a à peu près aboli le « cœur forcé » d'autrefois. Le cœur est un muscle qui se fortifie et se développe comme les autres, à condition de ne pas être logé à l'étroit. Si le candidat au sport n'est pas normalement constitué, on s'en apercevra vite et on l'aiguillera vers des distractions moins violentes, bien avant qu'il ait été le moins du monde question de « haute compétition ».

N'incriminons donc pas celle-ci. Depuis cinquante-six ans qu'il y a des Jeux Olympiques, on a pu constater que la mort ne fauche pas précocement leurs lauréats. Les héros des grandes batailles olympiques vivent en moyenne au moins aussi longtemps que les gens à qui les arrachements de l'effort sont inconnus. Il y a beau temps que les compagnies d'assurances sur la vie autorisent tous les sports, sans restriction. Cette conviction que l'effort intense est sans inconvénient fut recueillie en regardant vieillir les héros des matches d'aviron Oxford-Cambridge (disputé pour la première fois en 1836). Or, l'aviron, en imposant à toute une équipe une cadence qu'on

s'efforce de faire régler par le meilleur, est l'un des sports où l'on a le plus tendance à aller au delà de ses forces, et le seul peut-être où on voit couramment deux ou trois des huit rameurs s'effondrer, la course finie, en un état voisin de la syncope (phénomène d'ailleurs éphémère et sans conséquence).

Dès 1904, MM. John Gaines et Arthur Hunter étudiaient pour la New York Life Insurance 808 athlètes qui, entre 1863 et 1904, avaient mérité l'insigne d'honneur de l'Université de Yale et porté sur leur maillot le grand Y. Ils constatèrent que les assurés présentaient moins de risques que l'assurance d'un individu ordinaire. En 1928, le Service des Statistiques de la Metropolitan Life Insurance étudia la longévité des athlètes des dix meilleurs collèges et universités des États-Unis et trouve qu'en moyenne ils ont vécu de 6,5 à 8,5 % plus longtemps que la moyenne des clients de la branche Vie de la Compagnie, qui, pourtant, ont été l'objet d'examens médicaux très stricts.

Que révèlent les Jeux ?

Donc, rien à apprendre des Jeux Olympiques concernant l'avenir de l'espèce ou celui de l'individu. Alors, si l'on désire voir en eux autre chose qu'une exaltation du sport et qu'une occasion pour la jeunesse du monde de fraterniser en rivalisant — ce qui n'est déjà pas mal — sur quoi tourner plus particulièrement nos regards ?

Eh bien, parce qu'ils sont, justement, cette exaltation d'une activité dont l'importance n'est plus niée nulle part, ils fournissent l'occasion de faire le point, renseignent sur l'évolution du sport, sur son progrès, ses excès, et à son propos sur la vie même des peuples.

Le sport traduit dans une certaine mesure le dynamisme et l'ambition des nations, leurs possibilités, leurs préférences.

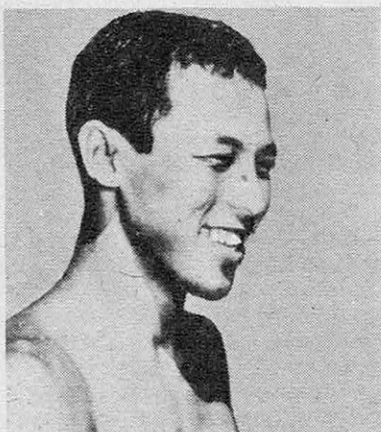
En dehors du sport même, on pourrait soutenir que les Jeux Olympiques annoncent l'évolution historique. On montrerait comment, avant 1912, ils se disputaient entre Européens et Américains, les Dominions Britanniques — déjà autonomes en sport — représentant les autres continents. L'après-guerre de 1914-1918 voit les Américains du Sud prendre de l'importance, on inscrit au programme l'athlé-

tisme féminin (1928), puis c'est l'avènement sportif du Japon (quelques figurants en 1924, une moisson de victoires en natation en 1932), celui des Hindous, virtuoses du hockey. L'histoire a confirmé ces signes précurseurs : les Dominions ont été promus au rang d'État ; l'émancipation de la femme est chose faite ; le Japon est devenu une nation de premier plan, l'Amérique du Sud prend conscience de sa puissance économique, l'Inde est indépendante. De même, l'attitude libérale qu'affichent maintenant les U. S. A. à l'égard des hommes de couleur fut d'abord en évidence aux Jeux : en 1912, l'entraîneur américain enfermait au vestiaire le nègre Drew pour être sûr que la victoire des 100 m revienne à un blanc ; en 1936, à Berlin, 7 victoires américaines en athlétisme étaient dues à des athlètes de couleur. A la lumière de ces précédents, nous laissons aux augures le soin de dire ce que présagerait la venue annoncée d'une délégation d'athlètes d'U. R. S. S.

Le coût de la natation

De cela, le sport moderne ne s'est pas encore aperçu ; peut-être se rendra-t-il bientôt à l'évidence : on a pu lire des interviews où l'entraîneur de l'État d'Ohio et du nageur Ford Konno, l'un des favoris des 400 m et 1 500 m nage libre des Jeux, déplorait que son poulain ne pouvait plus nager que 2 h par jour et non 4 comme il le fit six années de suite lorsqu'il habitait son Hawaï natal.

On ne sait plus que penser. Nous ne prétendons pas établir le prix de revient exact, en heures d'entraînement, d'un champion (là-dessus, des spécialistes eux-mêmes ne s'accorderaient pas). Néanmoins, pour un coureur à pied, on compte largement en estimant qu'un sujet doué peut atteindre son apogée en cinq saisons, comportant chacune huit mois d'entraînement à 3 h par semaine (il y en a moins au début, plus à la



● A gauche, le nageur Ford Konno, Hawaïen d'origine nipponne, sera sans doute le meilleur représentant américain aux Jeux. A dr., les Français Bozon, Jany et Lusien

(dans l'ordre et de g. à dr.), après leur record du relais trois nages. Bozon, en égalant le record mondial du 100 m dos, a posé sa candidature au titre olympique.

Mais, laissant ce plan où histoire, économie politique et sociologie mêlées se prêtent peut-être à trop d'interprétations, revenons à ce qui nous intéresse, à l'homme.

Car les peuples ne sont pas en cause. Les Jeux donnent une idée des tendances sportives des nations, et non pas de leur valeur sportive. C'est une erreur que de considérer que le classement international, purement officieux, reflète vraiment la valeur sportive des pays représentés. Tous n'ont pas le moyen de grappiller des points en courant leur chance partout et ce n'est pas diminuer les autres sports que de proclamer qu'aujourd'hui comme au siècle de Périclès l'athlétisme est le joyau des Jeux Olympiques.

La natation, si appréciée pourtant, n'a pas le même prestige. Les Grecs n'en faisaient pas de compétitions. Sans doute s'étaient-ils rendu compte que la suprématie dans ce sport, qui pourtant développe admirablement, réclamait un entraînement excessif et incompatible avec la vie normale d'un citoyen libre.

fin). Tout cela représente 480 h. En y ajoutant le suprême figlage de deux mois intégralement sacrifiés pour la préparation des Jeux Olympiques, le total n'est ni déraisonnable, ni exorbitant. Même en chicanant, en réclamant un entraînement quotidien, on n'arriverait qu'à une moyenne de 200 h par an... Bien des gens en consacrent autant à un passe-temps anodin (bridge, collection de timbres ou jardinage).

En revanche, s'il s'agit d'un nageur, ce sera compter trop chichement, nous venons de le voir, qu'estimer à 2 h par jour, vingt fois par mois, pendant six saisons à raison de dix mois par an, l'assiduité indispensable pour atteindre la classe internationale. Cela nous donne pourtant un total de 2 400 h. Trop modeste encore pour faire un champion sûr de son affaire si nous en croyons l'entraîneur de Ford Konno, mais assez élevé pour qu'on se demande si le jeu en vaut la chandelle. Indépendamment du préjudice que tant d'entraînement cause à une carrière, il faut admettre qu'un exercice pratiqué ainsi devient

SCIENCE ET VIE

une routine, a plus tendance à développer l'opiniâtreté que ces qualités morales et cet esprit d'initiative que le sport est censé cultiver.

Les 2 h que Ford Konno passe à s'entraîner comprennent une demi-heure de battement de pieds en poussant une planche, une demi-heure de nage pieds liés, exclusivement à l'aide des bras, puis une heure durant laquelle il suit un feu, mobile comme un feu tournant de phare, parcourant la piscine aller et retour à une allure réglée par un métronome. La piscine où il s'entraîne a 25 yards, il les parcourt invariablement en seize brasses ; son virage lui donne une lancée, invariable, elle aussi, de 5,85 m et ses plongeurs de départ font, à 15 cm près, 7,20 m chacun, invariablement. On voit qu'on vise à ce que s'installe chez le champion un automatisme que rien ne saurait dérégler. Et Konno le dit lui-même : « On n'a pas le moyen d'accélérer dans ces affaires-là. Si on nage trop vite au début de la course, on n'a plus de mordant à l'enlèvement. » De ce fait, le principal déploiement d'énergie a surtout pour objet de ne pas céder à la tentation de lutter aveuglément, puisque la régularité de l'action pourrait en pâtir. On aura du mal à admettre que ce soit là ce que l'on peut retirer de meilleur du sport.

C'est, semble-t-il, par la technique et par l'entraînement intensif qu'il requiert que notre sport diffère de celui des anciens. Les Grecs ne disputaient guère que des épreuves calculées pour mettre en évidence les qualités naturelles des concurrents et, là où le style aurait eu tendance à s'imposer, ils apportaient des modifications qui l'empêchaient de jouer un rôle trop important (haltères dont on chargeait le sauteur en hauteur, armes que portait le coureur de fond, cestes qui, alourdissant les poings, interdisaient toutes les feintes). Il n'est pas prouvé que notre formule soit la bonne et conduite à un perfectionnement profond des hommes. Mais ce qu'on désire perfectionner, et ce qui est perfectible, le sait-on ? Nous ne croyons pas qu'on s'en soit beaucoup préoccupé.

Les surhommes

On dira que le sport et les Jeux Olympiques en particulier ont révélé de splendides champions, des athlètes dont le spectacle et l'exemple ont été un enrichissement pour leurs contemporains. Et c'est exact. Les Jeux ont été l'occasion d'exploits extraordinaires : c'est Jesse Owens, en 1936, gagnant le 100 m, le 200 m et le saut en longueur ; c'est Nurmi, en 1924, enlevant le 1 500 m et le 5 000 m à une heure d'intervalle et gagnant en outre le cross-country et le 3 000 m par équipe ; c'est l'escrimeur Nedo Nadi, en 1925, moissonnant en escrime cinq médailles d'or. C'est la Hollandaise Blankers-Koen ajoutant en 1948 4 victoires aux deux records mondiaux qu'elle détenait déjà. Mais qui se souvient qu'en 1904 Lightbody, lui aussi, gagna trois épreuves (800 m, 1 500 m, steeple) ; qu'en 1900 Kraenzlein (U. S. A.) en enleva quatre ? Tout ceux-là ont, l'espace d'une olympiade, fait figure de surhommes et puis, les temps faisant son œuvre, des exploits plus reten-

tissants effaçant les leurs, on constate qu'après tout ils n'étaient que des champions.

Alors, on se demande : « Le surhomme, s'il venait, à quoi le reconnaîtrait-on ? » Longtemps, on a cru que ce serait à la mesure de sa performance. Longtemps, on a considéré que trois exploits étaient au-delà des possibilités humaines : 100 m en 10 s ; le mille anglais en 4 mn ; 20 km dans l'heure.

On remarquera qu'il s'agit d'exploits de course pure. Dans les concours, la technique intervient, permet, assez soudainement parfois, des progrès surprenants. Elle compte bien moins en course et c'est ce qui explique pourquoi, en près d'un siècle, les records de ces épreuves ont progressé seulement de 10 à 12 % alors que d'autres — saut à la perche, lancement du poids — ont bondi de 50 à 60 %.

Quoi qu'il en soit, déjà un de ces objectifs surhumains a été atteint : le Tchèque Zatopek a parcouru 20 km dans l'heure. Il est certain que c'est un exploit prodigieux et pourtant l'on n'est pas confondu. C'est que ce record, arrivant après que son auteur, en vedette depuis six ans, s'est montré sur toutes les pistes d'Europe comme une admirable mécanique, apparaît comme le fruit d'un travail opiniâtre, comme la conclusion d'une carrière de farouche entraînement. On tend à penser qu'on ne se trouve pas en présence d'un surhomme, mais qu'il s'agit d'une surpréparation ; en fait, on retrouve ici, dans la course à pied, quelque chose de ce qu'on pouvait reprocher à la natation : ce n'est plus qu'une affaire de technique.

Et le fait est qu'on y vient, à ce même principe, de courir énormément pour bien courir. Il fut surtout énoncé par le Sud-Africain Newton, qui, commençant à courir à quarante ans, parcourut des milliers de kilomètres pour s'entraîner et pulvérisa tous les records mondiaux au-dessus de 100 km. Ce sont pourtant les Suédois qui ont instauré la méthode, maintenant généralisée pour les coureurs de demi-fond, de l'entraînement quotidien et copieux.

C'est un Suédois, Haegg, qui a, jusqu'ici, approché du plus près les 4 mn au mille anglais (4 mn 1 s 4/10) et la façon de s'y prendre est si bien définie, la formule si bien au point qu'on ne criera pas au miracle le jour où l'impossible sera réalisé.

Pas plus que Zatopek, qui est quand même un phénomène, ne fait oublier Nurmi et Kohlenmannen, le futur « 4 mn au mille » ne fera oublier George qui, dès 1896, parcourut cette distance en 4 mn 6 s, ce qui était fabuleux pour l'époque.

Et, bien que certains entraîneurs préconisent les séances de *train* en décontraction prolongées même pour les coureurs de vitesse, on constate que c'est encore le record de la vitesse pure, celui du 100 m, qui a le plus de chance de mettre en évidence un surhomme de l'athlétisme, un athlète supérieurement doué et non pas fabuleusement opiniâtre, ce qui nous ramène à l'opinion des Grecs qui désignaient chaque olympiade par le nom de l'athlète qui remportait la course du stade (183 m).

Primauté de l'intelligence

Mais y a-t-il des surhommes ? Le propre de l'homme, l'origine de sa suprématie n'est pas dans ses moyens physiques. Elle réside dans le cerveau. Fruits de la spécialisation, ces extraordinaires exploits accomplis sur une piste après des mois de préparation restent sans réplique dans la vie courante, sans écho parmi les actes ordinaires et — sauf par accident — sans utilité ; ces dons extraordinaires laborieusement cultivés, le champion n'aura jamais l'occasion de s'en servir. Nulle épreuve, en paix ou en guerre, ne met l'homme dans les conditions de la compétition. Ses moyens de super-spécialiste resteront sans affectation. Tandis que l'équivalent dans le domaine intellectuel, la possession d'un cerveau hors classe, rend apte à tout. Le génie d'Archimède, celui de Michel Ange et de Léonard de Vinci trouvaient à s'employer en paix comme en guerre. Pascal inventait une machine à calculer, procédait à ses expériences sur le vide en même temps qu'il polémiquait en faveur de Port-Royal. Quoi qu'on fasse, les exploits du stade ne produiront jamais des surhommes dont l'avenir gardera la mémoire ailleurs que dans des palmarès ou dans des recueils d'anecdotes... sauf si un surhomme intellectuel les fait passer à la postérité : sans rabaisser Milon de Crotoné, le surhomme olympique, c'est encore Pindare.

Si les Jeux Olympiques ne disparaissent pas, tout donne à penser que le sport, dans un siècle, sera assez différent de celui que nous connaissons. Quand les Jeux auront terminé leur rôle de propagande (mais deux continents restent à con-

quérir, nous l'avons vu), on les débarrassera des spécialités trop accusées. On ne gardera de considération que pour les exercices auxquels on peut se préparer tout en suivant une vie normale et tout en conservant un développement physique harmonieux. Sinon, les Jeux ne seront plus qu'un spectacle où rivaliseront des phénomènes appelés à faire leur carrière en s'exhibant ; c'est déjà le cas pour les patineuses de figures qui doivent tout sacrifier à partir de l'âge de dix ou douze ans, et ce le serait aussi pour les boxeurs et les cyclistes si les plus doués n'étaient trop pressés pour mépriser les lauriers olympiques. Mais nous croyons trop au sport pour penser qu'on le laissera aller jusqu'au bout de ses excès. Un jour, on reprendra aux Jeux les formules des Grecs, de ceux de la meilleure époque, qui avaient derrière eux deux-cent cinquante ans d'olympisme, et cinq ou six siècles d'athlétisme.

Jean Dauven



● La championne de France de patinage artistique, Jacqueline du Bief, immédiatement après qu'elle eut, dans le championnat du monde, vengé sa défaite des Jeux d'Hiver, signa un contrat qui fait d'elle la vedette d'une troupe itinérante. A droite, le Français Alain Giletti — douze ans — qui se classa septième à Oslo.

AMÉLIORATION RELATIVE DES RECORDS AVANT ET APRÈS 1920

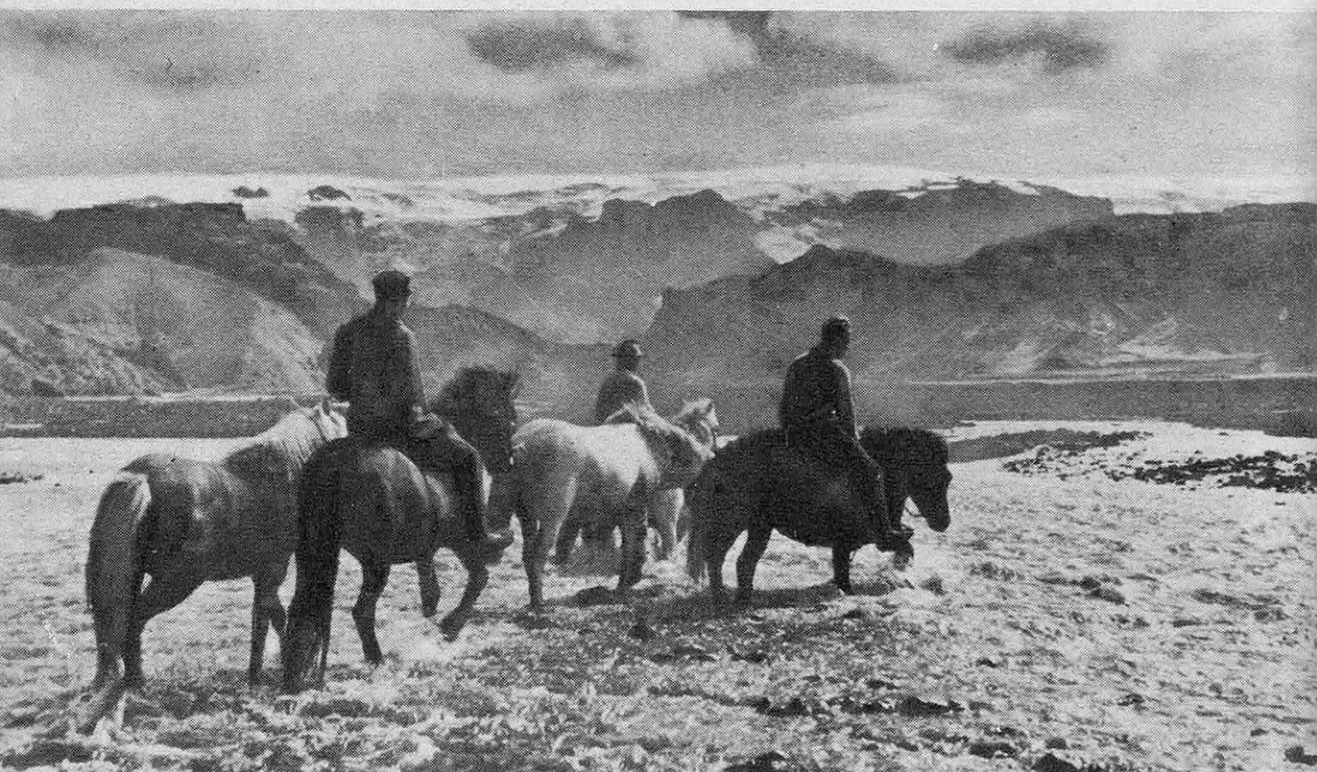
La base choisie — 1920 — est arbitraire. Ce graphique fait néanmoins ressortir que les records qui progressent le plus sont ceux où l'utilisation d'un engin permet de perfectionner la technique. On remarquera combien les courses progressent peu par rapport aux concours et à quel point la vitesse intrinsèque — le 100 yards (on ne courait guère sur 100 m avant 1900) — s'est peu améliorée. Il en est de même de la détente pure (le saut en hauteur) une fois sa technique au point.

1 ^{er} RECORD	1920	RECORD ACTUEL
22" 8/10 (1877) — -5,55%	200m 21" 6/10	6,47% — 20" 2/10 (1949)
2' 02" (1868) — -9,92%	800m DEMI-MILLE 1' 51" 9/10	4,73% — 1' 46" 6/10 (1939)
4' 29" (1868) — -5,57%	MILLE ANGLAIS 1609m 4' 14" 8/10	5,22% — 4' 01" 4/10 (1949)
18,539 Km (1863) — -2,53%	HEURE 19,021 Km	5,42% — 20,051 Km (1951)
9" 8/10 (1890) — -2,083%	100 YARDS 9" 6/10	3,125% — 9" 3/10 (1948)
1,75 m (1866) — -15,25%	HAUTEUR 2,065 m	2,18% — 2,11m (1941)
10,51 m (1866) — -32,36%	POIDS 15,54 m	15,5% — 17,95m (1950)
3,05 m (1886) — -25,3%	PERCHE 4,085 m	16,7% — 4,77m (1942)
1 ^{er} RECORD	1920	RECORD ACTUEL



● Bien qu'il ait perdu sa régularité d'antan, le Grand Geyser, près de Reykjavik, attire toujours la foule des

touristes, mais, pour satisfaire leur curiosité, il faut maintenant y verser 50 kg de savon pour le rappeler à l'activité.



Ce paysage polaire et ces chevaux sont caractéristiques de l'Islande. Ici, les cavaliers traversent à gué un torrent

glaciaire de la vallée de Thorsmörk, lieu de rendez-vous très populaire en été, situé à proximité de la côte sud.

COMMENT UN FLÉAU DEVIENT UN TRÉSOR

On a longtemps considéré l'Islande comme un pays que la nature a doté d'une fortune, ses champs de pêche, et affligé d'un fléau, ses volcans. Mais, des sources bouillantes à la tourbe qu'on ramène à dos d'homme du fond des cratères, les Islandais ont si bien tiré parti du feu qui gronde sous leur sol que les volcans sont devenus leur seconde source de richesse.



LES terres, comme les hommes, sont le jouet de renommées bien ou mal fondées. Un réseau de légendes et souvent d'épouvantes les entoure d'autant plus aisément qu'elles sont plus lointaines et qu'une solitude apparemment redoutable les défend. Ainsi l'Islande — relique minérale d'un ancien pont basaltique qui, pensait-on, devait jadis unir le Groenland aux Îles britanniques — n'est encore dans l'esprit de très nombreux Français qu'un flot désolé où règnent les brumes et les tempêtes, une immensité de rocaïlle où grondent geysers et volcans. Ce qui n'est d'ailleurs pas entièrement faux, l'Islande étant une des terres les plus volcaniques qui soit au monde.

Mais de la vie rude de l'île, des activités économiques qui s'y donnent libre cours, des ressources naturelles, que sait-on au justé ? Pas grand-chose ou si peu... Et cependant cette terre du paradoxe allie à des paysages lunaires un surprenant modernisme.

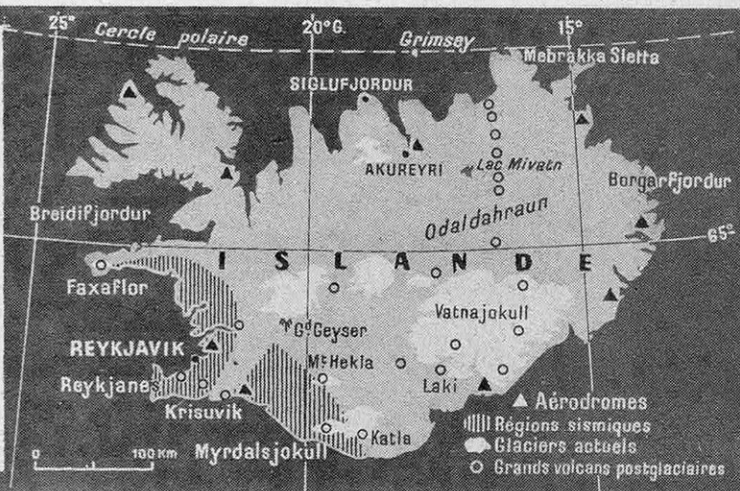
Des terres tropicales

Que l'Islande soit essentiellement volcanique, on ne saurait en douter : sources chaudes, solfatares, fumerolles, geysers et volcans s'en partagent le domaine. Les sources chaudes, dites thermales, s'y trouvent partout, tant aux flancs des montagnes que dans les plaines désertes et même sous la mer, où certaines d'entre elles apparaissent à marée basse. Leur température oscille autour de + 120° et leur débit peut atteindre 200 à 250 l/s. Pour donner une idée de cette immense réserve calorifique, qu'il suffise de dire que la chaleur totale émise par toutes les sources connues atteint 2 milliards de calories par heure.

On conçoit que les Islandais aient cherché à capter et à canaliser cette puissance souterraine. On n'en est pas moins surpris de trouver, dans le Sud du pays, quand souffle une bourrasque glacée, une serre bien chaude sous ses parois de verre où s'épanouissent des fleurs de toutes couleurs et de toutes les origines, où mûrissent des

UNE TERRE DE CONTRASTES

L'Islande (102 819 km²) n'a guère plus de 1 habitant au km². C'est une région où le froid et le feu sont en lutte perpétuelle. Se trouvant à 65° de latitude nord, son climat est déjà relativement doux par suite du réchauffement de ses côtes par un des bras du Gulf-Stream. Mais, surtout, c'est une région où l'activité volcanique très intense se manifeste de nombreuses manières : geysers, sources chaudes, fumerolles, solfatares et, en 1873, éruption du Laki qui coûta la vie à 10 000 personnes, soit le quart de la population d'alors. On y trouve à la fois le plus grand champ de lave et le plus grand glacier d'Europe : l'Odaldahraun et le Vatna.





● Les sources chaudes naturelles permettent aux Islandais de chauffer des serres (que l'on aperçoit à gauche à l'arrière plan) où ils arrivent à faire mûrir des fruits tropicaux.



● L'Islande est le paradis des lavandières : plus besoin d'entretenir un foyer, on y fait la lessive dans les sources d'eau bouillante qui jaillissent au voisinage des geysers.

tomates dont le plant dépasse 3 m, des bananes (oui ! à 60 lieues du cercle polaire) et des raisins qui, en raison de leur prix, ne peuvent être vendus que par grappes. Cette industrie inattendue, dont l'essor est imprévisible, couvre aujourd'hui 67 000 m², et il serait curieux que demain elle fournisse la vieille Europe en fleurs ou en fruits des tropiques.

Un chauffage central bon marché

Il y avait mieux à faire. Reykjavik, capitale du pays, décidait que la ville tirerait parti de l'eau chaude souterraine pour son chauffage central et ses usages domestiques. Une première tranche reçut une application immédiate : deux écoles, un hôpital, une piscine et soixante maisons d'habitation furent ainsi pourvus.

On ne pouvait s'arrêter en aussi bon chemin. Un deuxième plan, plus vaste, fut dressé. Déjà les matériaux nécessaires arrivaient du Danemark dont dépendit si longtemps l'Islande. Cette réalisation fut brisée en son élan par la guerre de 1939. Les relations étaient coupées avec l'Europe, l'Islande se tourna alors vers l'Amérique et, en 1942, la deuxième tranche était menée à bonne fin.

Aujourd'hui, c'est 3 200 maisons qui sont alimentées en eau souterraine, puisée à 16 km de là et apportée à une température de + 85° ; accumulée dans d'immenses cuves dominant la ville, elle est ensuite distribuée à raison de 360 l/s. Comme l'Islande doit tout importer, l'effort fourni est manifeste. Il se poursuit : déjà une bourgade de 900 habitants, Olafsfjörður, partage les privilèges de la capitale, ainsi que des fermes isolées, ou « baers », et un certain nombre de serres ; dans l'ensemble, l'on ne compte pas moins de 79 piscines.

Il arrive parfois que ces sources chaudes viennent s'écouler dans l'eau de quelque lac, l'atténuant au point de permettre des bains en plein air, fût-ce au cœur de l'hiver.

Geysers, solfatares et fumerolles

Parmi ces sources chaudes, certaines jaillissent périodiquement. Il s'agit des geysers dont le plus célèbre, le *Grand Geysir* possède une réputation mondiale. C'est une cuvette de 20 m de diamètre au centre de laquelle s'ouvre un entonnoir de 3 m ; le tout repose sur un mamelon siliceux, déposé par le geyser lui-même. D'une régularité parfaite autrefois, il vomissait quotidiennement son jet d'eau bouillante durant une dizaine de minutes. Ce temps de sagesse n'est plus. Depuis quelques années, il manifeste une irrégularité qui justifie l'emploi d'adjuvants pour le rappeler à l'activité.

Les mottes de tourbe, primitivement employées, ont été remplacées par du savon dont le rôle exact n'est pas bien connu. On en déverse 50 kg dans l'entonnoir central et le procédé se révèle généralement efficace au bout d'un temps plus ou moins long. Le vent peut cependant en contrarier l'effet. Cela nous valut d'assister à la mise en place d'une large toile circulaire, mise en scène qui répond assez peu à l'idée grandiose que l'on se fait de ce phénomène naturel ; mais tourisme et nature obéissent à des impératifs différents.

Autres manifestations volcaniques, les sources boueuses, solfatares, fumerolles correspondent à des cratères en veilleuse, dont le réveil éventuel n'est pas tout à fait exclu. La presque île de Reykjavik, aux abords de Reykjavik, en recèle un grand nombre. Des tonnes de vapeur à + 100° peuvent être émises par certaines fumerolles. C'est un spectacle fort étrange que de contempler ces vapeurs blanches s'échappant dans les plaines assombries par le crépuscule, ou s'élevant le long des pentes montagneuses.

Ça et là, on les a captées. Avec le bruit de la vapeur qui fuse des canalisations, on a l'impression de se trouver sur quelque chaudière démesurée, soumise à une pression considérable, et l'on se demande à tout instant si la Terre ne va pas

éclater sous vos pas, cependant qu'à l'entour monte et vous pénètre l'odeur nauséabonde des solfatares.

En dehors des sources chaudes et des fumeroles, la plupart des produits volcaniques rejetés trouvent aussi leur utilisation. Ainsi le « gabbro », sorte de roche qui a l'apparence du granit, sert à la construction d'édifices ; la « pierre ponce » est largement utilisée dans les immeubles en béton comme élément isolant, et on espère l'employer pour la construction elle-même ; enfin l'« obsidienne », qui a l'aspect du verre à bouteille, sert au crépissage des maisons. Tous ces produits sont très abondants, car il n'est pas ici un mètre carré de terrain qui ne soit d'origine volcanique. D'ailleurs, l'activité souterraine s'extériorise encore par sept bouches, dont l'*Hekla* est la plus connue ; et sa dernière manifestation s'est produite en 1947.

Mais le volcan d'Islande se présente rarement sous la forme classique, du type vésuvien par exemple. Le plus souvent, il s'agit de longues failles où sont alignés un certain nombre de cratères, parfois une centaine. Par l'ouverture s'épanchent de monstrueuses coulées de laves qui peuvent atteindre 90 km de long et jauger un milliard de mètres cubes. On s'explique alors aisément que l'Islande possède le plus grand champ de laves du monde, l'Odaldahraun.

Du fait de la latitude, les éruptions revêtent peut-être plus d'horreur encore : le summum de la dévastation est atteint lorsque les cratères sont recouverts par une épaisse couche de névés. Tel est le cas des cratères enfouis sous l'immense glacier du Vatna, le plus grand d'Europe. Sous la poussée du feu central, les glaces fondent brusquement, provoquant un « jökullaup » ou débâcle glaciaire catastrophique, tandis que les laves pulvérisées par la vapeur d'eau retombent sous forme de cendre et de sable.

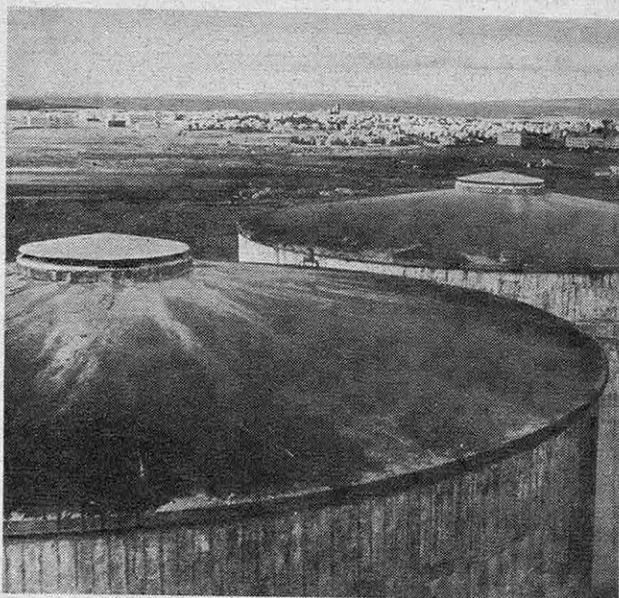
La pêche à la morue

Dans cette île volcanique, bien que le nombre des pêcheurs vienne après celui des fermiers (16,3 % contre 31,6 %), la pêche est de loin le premier facteur de l'économie.

La pêche des morues et poissons annexes (haddock) se pratique surtout sur les côtes sud et sud-ouest, durant les quatre à cinq mois d'hiver. Elle a fourni ces dernières années les chiffres suivants : 270 000 t en 1945, 260 000 en 1947 et 322 000 en 1949.

Primitivement, les poissons étaient desséchés par pendaison ; parfois on les salait. Maintenant, on commence par les saler après les avoir découpés et fendus, puis on les soumet au séchage. Cette méthode exige beaucoup de soin et, à la suite de malfaçons, un service d'inspection gouvernemental fut créé en 1909, qui normalisa la salaison.

En 1932, après une période de mévente, une union des producteurs de poisson prit en charge l'exportation et la vente du poisson de mer ; 90 % des producteurs se rallièrent à cette formule. Mais le principal débouché étant les pays méditerranéens et plus spécialement l'Espagne, un arrêt partiel se produisit au moment de la guerre civile dans ce pays. C'est alors que s'édi-



● Avant que l'eau chaude (4 000 000 l par jour) ne soit distribuée à Reykjavik, elle est stockée dans sept grands réservoirs isothermes au sommet d'une colline avoisinante.

fièrent des glaciers qui assurèrent la congélation du poisson frais. L'organisation est telle aujourd'hui que 84 usines frigorifiques peuvent congeler en seize heures 800 t de filets de poisson.

La morue n'est pas seulement riche de chair à consommer, elle donne aussi une huile de qualité et, dans les centres de pêche les plus importants, des usines traitent l'huile à des fins médicinales.

Le hareng

Cette pêche ne se pratique que sur les côtes septentrionales et seulement durant deux à trois



● A côté des fumerolles qui laissent échapper la vapeur d'eau, les vapeurs de soufre se dégagent des boues que l'on voit s'agiter, au fond de solfatares, comme celui-ci.

SCIENCE ET VIE

mois en été. C'est dans les fjords du Nord, à Siglufjörður et Akureyri que se trouvent les principales stations de hareng, d'ailleurs plus récentes que celles de morue. La cause de cette désaffection provient à la fois de la rareté périodique du hareng et de l'instabilité de ses cours. Là encore une rationalisation de la fabrication et de la vente s'avérait nécessaire. Après l'établissement en 1929 d'un monopole d'État qui fit faillite, un comité du hareng fut institué en 1935, dont le rôle décidait du début et de l'arrêt des périodes de salaison. Vingt-trois usines (dont sept étaient propriétés de l'État) fonctionnaient à la fin de 1949, avec une capacité d'environ 102 850 « méals » (« méal » = 135 kg) par vingt-quatre heures.

C'est dans un cadre arctique, au fond d'un fjord où des langues glaciaires viennent mourir à 100 m de la mer, que se dresse la bourgade de Siglufjörður, cinquième ville d'Islande. Là s'élève la plus importante fabrique de conserves de harengs d'Europe : des montagnes de tonneaux couronnent les pontons ; des réservoirs géants, vastes comme des gazomètres, contiennent 6 et 7 millions de litres d'huile. Malheureusement, comme la migration des poissons en commande l'activité, il y a des périodes de pesante léthargie. Voit-on s'élever au-dessus de l'usine une épaisse fumée blanche, c'est de bon augure. Siglufjörður connaît alors sa pleine activité de capitale du hareng ; les eaux y deviennent laiteuses des déchets de poisson, qui constitueront demain une source supplémentaire de revenu lorsqu'ils pourront être traités.

À la vérité, l'Islandais consomme fort peu de hareng. Il préfère l'utiliser comme amorce pour la pêche à la ligne, auquel cas il est conservé à la glacière, ou bien il l'abandonne pour la nourriture des animaux. De puissantes machines élévatrices aspirent les harengs dans les bateaux et les déversent dans de grands bacs de 2 000 t. Certaines usines ont huit bacs et chaque bateau en apporte 200 à 300 t. Des godets les prennent et les portent à des chaudières où ils sont bouillis à la vapeur, puis écrasés. Une centrifugeuse sépare l'eau et l'huile dont on fait du savon à moins qu'elle ne soit raffinée. Quant au corps, déshydraté, réduit en poussière, il fera un excellent tourteau pour le bétail. Automatiquement ensachée, cette poussière qui fut poisson disparaît dans des sacs de 100 kg dont une grosse machine à coudre assure la fermeture.

1 350 000 kg de hareng peuvent être traités journalièrement dont on retire 16 à 19 % d'huile et 15 à 17 % de poudre pour tourteaux. Les quelques harengs réservés à la consommation sont à la fois salés et sucrés : pour un tonneau contenant 75 kg de harengs on mélange 6 kg de sucre à 15 kg de sel.

Notons en passant que, dans l'usine que nous avons visitée, c'était un enfant de onze ans qui charriait les sacs jusqu'au magasin. Travaillait six heures par jour, il gagnait comme les adultes. Un autre, de moins de douze ans, surveillait l'arrivée de l'huile. Travail de simple attention, sans doute, mais excellente habitude, car les

enfants, durant leurs quatre mois de vacances, peuvent ainsi subvenir aux dépenses d'une année de travail scolaire.

La chasse à la baleine

Une autre forme d'activité maritime, quoique de moindre importance, est la chasse à la baleine, pratiquée surtout aux abords du volcan Snœfells, sur la côte occidentale de l'île. Aux lecteurs de Jules Verne, ce nom n'est pas étranger. C'est par son cratère que le romancier fit pénétrer ses héros, le professeur Lidenbrok et son neveu Axel, pour leur « Voyage au centre de la Terre ». Quant à M. Fridriksson, professeur de sciences naturelles à Reykjavik, homme sympathique qui ne parlait qu'islandais et latin et qui aida puissamment à l'expédition, l'imagination du romancier a épousé ici la réalité : le professeur Fridriksson a réellement existé et j'ai eu le plaisir de m'entretenir avec sa fille, alerte octogénaire et grande admiratrice de la France.

Mais revenons à la chasse à la baleine. Elle nécessite généralement deux jours de mer. Après capture d'une première prise, le bateau harponneur fait demi-tour et s'assure la seconde en regagnant son ponton-usine. La baleine étant amenée au flanc du navire, on gonfle son estomac d'air pour qu'elle flotte jusqu'à l'arrivée.

Halée jusqu'au ponton par un treuil, le travail de dépeçage commence, rapide et précis. Travail d'adresse et de force. Armés d'immenses coutelas, des hommes ouvrent des fentes dans la peau et la graisse, de la tête jusqu'à la queue. Chaque bande ainsi préparée est fixée à un câble et un treuil arrache le tout avec un bruit de maisons de torchis qui s'effondre. Avec une rapidité surprenante, l'animal tailladé, débité à la serpe, disparaît dans des écouilles pour ressortir de l'usine sous forme d'huile, de tourteau ou d'engrais. Une baleine morte se décompose, en effet, très vite, et justifie cette hâte dans le traitement. Les gaz de décomposition s'y forment si rapidement à l'intérieur des viscères que l'on a vu parfois certaines d'entre elles faire explosion. Mais l'animal peut s'évanouir à nos yeux, l'odeur subsiste, s'insinue partout et sature les vêtements.

À toute heure du jour et de la nuit, le travail peut se poursuivre. Des projecteurs dispensent une lumière violente et crue qui permet de travailler durant les longues nuits d'hiver. Au flanc de la montagne d'immenses réservoirs métalliques reçoivent les tonnes d'huile extraites.

Rivières à truites et à saumons

Restant dans le domaine de la pêche, on ne peut passer sous silence celle des saumons et des truites. Pour le saumon, en effet, vingt-cinq rivières jouissent d'une renommée mondiale. La plupart sont comprises dans la région sud-ouest du pays, et les dix les plus cotées ont donné jusqu'ici une moyenne de 604 saumons d'un poids moyen de 7 livres dont 5 atteignant 31 livres. Quoique cette pêche se pratique du 1^{er} juin au 1^{er} septembre, c'est vers le milieu de l'été qu'elle est la plus abondante, le matin et le crépuscule étant les heures les meilleures. Le nombre des cannes à

pêche est limité pour une rivière donnée, mais le droit de pêche peut être accordé à des étrangers. La ferme voisine se charge souvent d'assurer la nourriture du pêcheur et de porter les poissons au marché du village ou de la ville la plus proche.

Activités paysannes

Nous venons de voir les principales ressources naturelles de l'île : elles sont centrées sur une vie maritime auprès de laquelle la vie paysanne joue un peu le rôle de parent pauvre. Depuis ces dernières années, on tente cependant de développer l'agriculture. Il existe deux écoles d'agriculture et une école d'horticulture. Le sol islandais devrait, en effet, produire plus qu'il ne produit aujourd'hui. Sa flore se ramène le plus souvent à une végétation herbacée ou à quelques arbustes ; elle ne compte en tout et pour tout qu'une seule forêt, objet de curiosité, dans les environs d'Ákureyri, forêt qui ne dépasse pas 3 à 4 km de longueur. Ailleurs, on ne trouve pas un arbre digne de ce nom.

Par suite de la médiocrité du terrain, chaque « baer » dispose d'une grande superficie et pratique l'élevage, aussi l'élevage islandais est-il loin d'être négligeable. En 1945, le nombre des moutons d'origine norvégienne s'élevait à 532 285 (maximum en 1933, avec 730 000), le bétail proprement dit (vaches, génisses) à 37 252, les chevaux à 58 731 et les volailles à 85 101. Pour le nombre des moutons, proportionnellement à celui des habitants, l'Islande arrive donc en tête de tous les pays d'Europe avec 4 moutons par habitant, contre un et demi seulement à la Bulgarie qui vient aussitôt après.

Les broussailles qui servent de nourriture aux moutons sont également utilisées comme combustible là où n'est pas dispensée l'eau des sources chaudes. Les tourbières y apportent un appoint (48 000 tonnes en 1918) qui permet d'éviter d'onéreuses importations de charbon.

Telle est l'Islande. Une terre de bout du monde, pensent certains. Peut-être, mais une terre où chaque habitant dispose tout de même par an de 850 kWh et dont les « baers » les plus lointains sont reliés à la capitale par téléphone. Tant et si bien que ce fermier solitaire pourrait, de son champ de laves lunaire, communiquer avec Paris ou Constantinople, si tel était son bon plaisir. Et n'est-ce pas là un autre paradoxe de cette île, où le froid et le feu sont en lutte perpétuelle ?

Pierre Gauroy



A Le facteur essentiel de l'économie islandaise réside dans la pêche. Mais, si la rude tâche de pêcheur est réservée aux hommes, c'est aux femmes et aux jeunes filles qu'incombe, en général, le séchage du poisson qui sera ensuite stocké dans des hangars.

B Bien que relativement importante, l'industrie de la pêche à la baleine ne vient cependant qu'après celle de la morue et du hareng. La chair du cétacé donne d'excellents biftecks que l'on voit découper ici avec une sorte de grande serpe.

C Siglufjörður, au nord de l'Islande, est la métropole du hareng et, pour ce poisson, on y trouve la plus importante fabrique de conserves d'Europe. Malheureusement, la pêche ne se pratique que durant deux à trois mois pendant l'été.

Inventions pratiques...

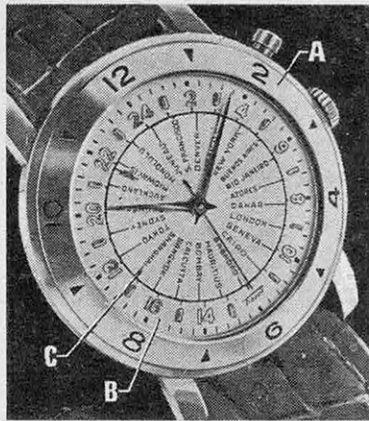
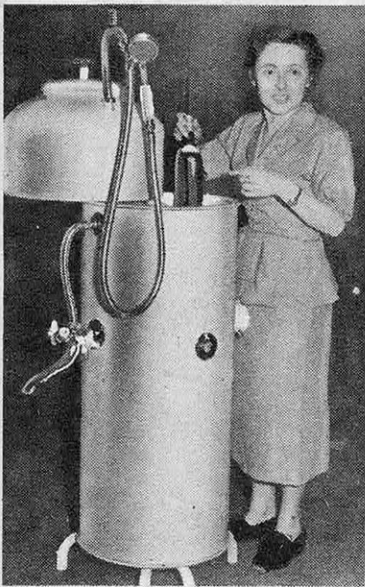
← **Lavage par ondes à basse fréquence**

La tendance à utiliser les vibrations pour le lavage du linge, que nous avons récemment signalée, va-t-elle s'accroître ? On annonce de Londres la mise au point d'un appareil produisant des vibrations de basse fréquence grâce à un diaphragme, alimenté par un petit transformateur, et qu'il suffirait de plonger dans un évier assez profond pour obtenir un lavage efficace. Toutefois, pour laver au mieux, la fréquence des ondes doit être dans un rapport très précis avec la fréquence propre de vibration du récipient, et l'appareil peut ne pas donner son meilleur rendement dans tous les éviers. D'autre part, les vibrations à basse fréquence se rapprochant des ondes sonores, l'appareil risque d'être bruyant.



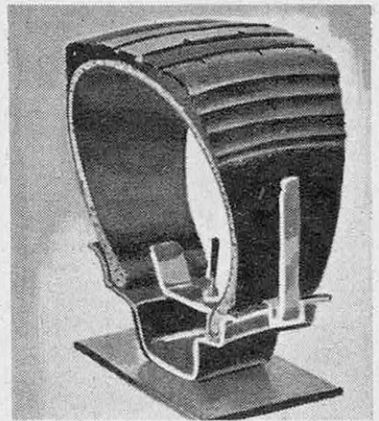
Un chauffe-bain bonne à tout faire

Présenté à la foire de Hanovre, ce chauffe-bains peut servir de machine à laver, à faire des conserves, ou de réfrigérateur. Tous les jets de vapeur sont condensés à l'intérieur. Le chauffage peut être indifféremment, et suivant le modèle, à l'électricité, au charbon ou au gaz.



L'heure mondiale

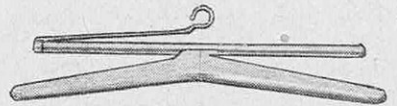
Dans cette montre, le cadran C, portant le nom d'une grande ville de chaque fuseau horaire, est mobile. S'il est par exemple 10 h à Genève, on amène ce nom en face 10, sur le cadran B, puis une simple manœuvre embraye ce cadran qui fait un tour en 24 h. Ainsi, si on lit 4 h sur le cadran A, on voit en face Genève sur B, soit 4 h (matin), soit 16 h (soir). En face de chaque nom de ville, on lit l'heure du fuseau horaire correspondant. De plus, un repère permet de voir si l'heure lue correspond à la même journée, à la veille ou au lendemain.



Signal de crevaison

On ne s'aperçoit pas toujours à temps de la diminution de la pression de l'air dans un pneumatique. Or, même très lente, elle peut être néfaste pour la longévité du pneu dont l'affaissement oblige les toiles à travailler dans des conditions anormales. On voit ci-dessus un pneu muni sur un côté d'une lame métallique qui, pour un gonflage correct, ne le touche pas. Une fuite d'air vient-elle à se produire ? Le pneu en s'affaisant vient frôler la lame qui se met à vibrer et, de ce fait, rend un son d'autant plus aigu que la vitesse est plus élevée.

Un porte-vêtement logiquement conçu →

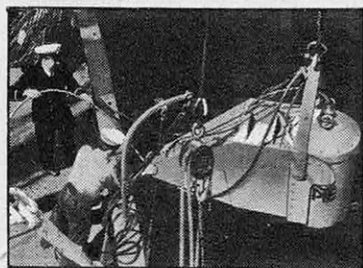


La simple logique et l'ordre dans lequel nous procédons à notre habillage aussi bien qu'à notre déshabillage ont inspiré la conception de ce cintre portemanteau sur lequel le pantalon, qu'on passe le premier, est placé au-dessus du veston qu'on n'endosse qu'après.

LA VIE DE LA SCIENCE

RADIO

Emploi de la télévision sous-marine. — On sait que l'Amirauté britannique fut la première, dans les recherches de l'épave du sous-marin « Affray » conduites par le « Reclaim », à utiliser efficacement, bien que de façon improvisée, la télévision sous-marine. Elle a maintenant mis au point une camera télécommandée capable de fonctionner par 300 m de fond. On compte même que, bientôt, elle pourra atteindre près de 1 000 m de profondeur. Confiée au « Re-

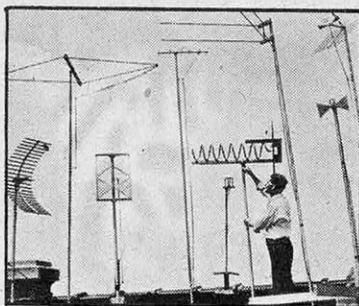


claim », sa première utilisation sera pour observer le fonctionnement d'un dispositif destiné à permettre l'évacuation d'un sous-marin coulé.

La camera elle-même se trouve à l'avant, dans le cylindre. L'arrière profilé et perforé de nombreux orifices est simplement destiné à assurer une certaine stabilité malgré les courants.

Les essais auront lieu dans la baie de Tobermory, à proximité de l'île de Mull, en Écosse. Dans ces parages fut coulé un gallion de l'Invincible Armada, le « Duque of Florencia » qui, assure la légende, portait une fortune. Mais, comme on considère qu'en trois cent soixante-deux ans quelque 10 m de vase ont dû recouvrir ce bâtiment, la camera a peu de chances de le repérer.

Variété. — Aux États-Unis, la Commission des Communications venant d'autoriser le développement de la télévision, ce qui va déterminer, dans tout le



pays, l'ouverture de centaines de stations émettrices, les fabricants d'appareillage s'en donnent à cœur joie. Ils proposent à la clientèle un matériel d'une rare diversité, ainsi qu'en témoigne le choix d'antennes que les spécialistes de R. C. A. ont combinées pour répondre à toutes les exigences.

Télévision portable. — Après le Walkie-Talkie, émetteur miniature de radio, le Walkie-Lookie, poste de télévision portatif, est annoncé pour le mois d'août. Mis au point par R. C. A., il pèsera, accumulateurs compris, moins de 25 kg et pourra transmettre les images à une station d'émission pourvu que celle-ci ne soit pas éloignée de plus de 1 600 m.

AVIATION

Ténacité ou entêtement ? — Quand le prototype du cargo quadrimoteur NC-211 « Cormoran » s'écrasa au sol, lors de son premier vol, on décida aussitôt d'en arrêter la fabrication. Lorsque le SE-1010, au cours d'un essai avec deux moteurs stoppés et « tout sorti », fut détruit, on interdit de faire voler les appareils de la série qui suivaient.

De l'autre côté de la Manche, il n'en est pas tout à fait de même : en janvier dernier, le prototype du bombardier Vickers 660 « Valiant » s'écrasait... Mais trois mois plus tard, le chef pilote R. G. Bryce, qui avait été sauvé par son parachute lors de l'accident, faisait voler le second prototype.

Deux prototypes du chasseur hydravion Saunders Roe ont été détruits, mais l'on poursuit les essais avec un troisième appareil.

Est-ce là une manifestation de la « stupide » ténacité britannique, ou y a-t-il lieu de regretter d'être... le peuple le plus spirituel de la terre ?

Le mur de la chaleur. — Le père de l'expression « mur du son », M. W. F. Hilton, chef du département d'aérodynamique chez Armstrong Whitworth (il avait dit, en 1936, qu'« au voisinage de la vitesse du son la traînée augmentait brusquement, comme un mur devant l'avenir »), estime que le prochain obstacle qui s'opposera à la construction des avions rapides sera le « mur de la chaleur ».

La chaleur développée par un mobile volant croît comme le carré de sa vitesse. L'augmentation de température, qui est de 25° C à 800 à l'heure, sera donc de 100° à 1 600 km/h.

Le pilote et certains instruments devront donc être placés dans un réfrigérateur ! On sait d'ailleurs que, sur certains appareils, on utilise déjà de petites turbines pour fournir de l'air frais au pilote.

Moto contre avion. — Une course a mis aux prises, sur terre, un Lockheed T-33 et une motocyclette. La distance était d'un quart de mille (402 m) et ce fut la moto, montée par Louis J. Castro, qui gagna, d'assez loin, puisqu'elle atteignit le but en 9,4 s, tandis que l'avion à réaction y employait 11 s.



MÉDECINE

Précarité des greffes. — L'Américain W. J. Dempster a regreffé à un chien le rein sain qu'il venait de lui enlever. On ne saurait donc exiger entre le sujet et la greffe plus parfaite identité des tissus. L'opération réussit, le rein fonctionne. Malgré cela, quelques jours après l'opération, apparaissent des accidents toxiques qui conduisent à un arrêt total de la sécrétion urinaire. L'ablation du rein greffé permet un rétablissement spectaculaire de l'animal. Ainsi s'explique, sans doute, la mort ultérieure de sujets auxquels on avait greffé un rein qui, après l'intervention, fonctionnait un certain temps. On peut donc se demander jusqu'à quel point toutes les anticipations osées concernant les greffes d'organes ne sont pas réduites à néant par cette opération techniquement « réussie » qui se termine néanmoins par la mort à retardement du patient. La seule formation d'anticorps dans notre sang quand, au cours de l'autohémothérapie, on lui réincorpore une dose légère qu'on vient de lui prélever, de composition semblable en dehors du fait qu'elle est passée par la seringue, donne déjà une idée de ces sortes de phénomènes.

L'inverse d'une consécration.

— Est-ce dans le dessein d'obtenir la consécration que Paris donne seul aux vedettes internationales que le Dr Selye est venu du Canada, pour la troisième ou quatrième fois, faire chez nous des conférences entourées d'une grande publicité ? Quoi qu'il en soit, la dernière visite, à la fin de mai, du célèbre propagandiste du mot « stress » qu'il a mis à la mode, coïncida avec une série d'articles publiés par le Dr Philippe Decourt dans « La Presse médicale », dont on connaît la prudence et l'autorité. Dans ces articles et dans un

volume un peu antérieur, le Dr Philippe Decourt rappelait l'indéniable antériorité des recherches du français J. Reilly, de ses collaborateurs et des nombreux auteurs de la célèbre école de l'hôpital Claude-Bernard de Paris. Il démontrait l'identité des phénomènes que Selye déclare avoir découvert avec les « phénomènes de Reilly » qui, déjà connus, étaient eux-mêmes l'aboutissement de travaux patiemment poursuivis pendant un demi-siècle par de nombreux savants français. Or Selye n'a matériellement pas pu ignorer cet énorme ensemble de travaux.

A ces faits scientifiques publiés, l'auteur canadien a surajouté un vaste ensemble d'hypothèses, dénommé par lui « syndrome général d'adaptation ». Cette conception très simple a eu le succès des synthèses faciles à comprendre, mais l'auteur lui-même a dû la modifier profondément à plusieurs reprises parce que les faits scientifiques sont souvent déjà venus la contredire au point que, récemment, le professeur Coste a pu écrire : « On conviendra qu'il soit difficile de discuter une théorie qui sans cesse se modifie et se déforme au gré des circonstances. »

De sorte que, pour une fois, Paris semble avoir porté une lourde atteinte à une curieuse réputation, dont l'édification avait demandé des années.

On se rappelle que notre revue a, dès janvier 1951, publié un article du Dr Philippe Decourt sur les phénomènes de Reilly.

Oui, les sangs se glacent. — Le célèbre physiologiste américain Cannon avait déjà montré expérimentalement chez le chien et chez le chat que la peur ou la colère influençaient le temps de coagulation du sang. David I. Macht vient de pratiquer une large enquête sur les donneurs de sang de l'hôpital Sinai. Ces donneurs furent classés en trois groupes. Le premier comportait les sujets habitués à donner du sang et de nature calme. Le deuxième groupe, des sujets qui attendaient la ponction avec quelque nervosité. Enfin le troisième groupe était composé de sujets très anxieux ou pleins d'appréhension. Dans le premier groupe, le temps de coagulation

variait de huit à douze minutes. Dans le deuxième groupe, il était de quatre à cinq minutes. Enfin, dans le troisième groupe, la coagulation ne demandait que de une à trois minutes. Ce qui tendrait à prouver que le jargon populaire, qui parle de frayer à vous « figer » ou à vous « glacer les sangs » n'est pas loin de la vérité.

Le jus de pommes de terre dans le traitement des ulcères de l'estomac et du duodénum.

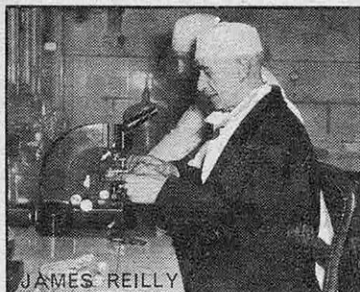
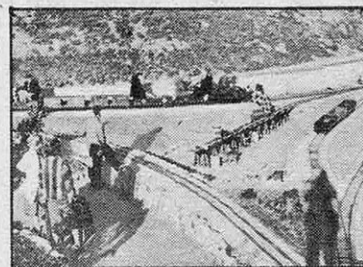
— W. Baumann, un médecin allemand, a traité 62 sujets souffrant d'ulcère avec une préparation à base de jus frais de pommes de terre. Ce « Solanolyt » supprimerait rapidement les douleurs, rétablirait l'appétit, et les malades reprendraient du poids. D'après Baumann la durée moyenne du traitement serait plus courte que celle des autres traitements des ulcères gastriques et duodénaux.

MODÉLISME

Le train de Mickey. — Walt Disney, le père de Mickey, est un fervent du modélisme et il a construit (nous dit-on, mais on sait qu'il a avec lui toute une



équipe terriblement entreprenante) un train miniature par lequel il se fait véhiculer tout autour de sa propriété de Californie, sur 800 m de voie. La locomotive, une reproduction des « Central Pacific » de jadis, atteint presque le 10 à l'heure en tirant quelque 900 kg.

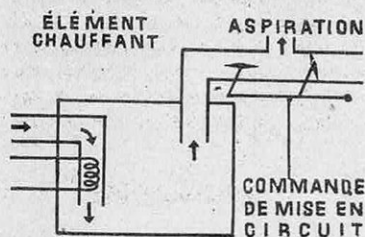


JAMES REILLY

AUTOMOBILE

Une nouvelle technique de climatisation. — Pour le chauffage d'une voiture, deux systèmes sont actuellement employés : l'un procède de la technique du radiateur d'appartement : brassage d'air chaud sans renouvellement d'atmosphère (Peugeot, Simca); dans le second, on fait pénétrer à l'intérieur du véhicule de l'air chaud pulsé (Vedette Ford, Frégate Renault).

M. de Santis (qui a mis au point le graissage compensé S. P. K.) fait remarquer que ces deux procédés comportent un organe délicat : le moteur électrique. De plus, avec le second procédé, si



les carrosseries sont étanches, il se produit un contre-pression à l'intérieur de la voiture et les quantités d'air admises sont très faibles.

En conséquence, il propose un procédé où il fait intervenir l'appel d'air à l'aspiration. Il fait remarquer que le mélange nécessaire à la marche d'un moteur est composé de 1 g d'essence pour 13 g d'air, soit environ 10 l d'air par gramme d'essence. Quand un moteur consomme 1 l d'essence il consomme également 8 m³ d'air.

Si, au lieu de puiser cet air sous le capot, on le puise dans la voiture et qu'on prévoit une arrivée d'air de l'extérieur, dans laquelle on intercale un élément chauffant, on a une importante climatisation chaude. Si on ferme le circuit de l'élément chauffant, on a une climatisation fraîche. Ce procédé est à l'essai chez deux constructeurs. Les difficultés de réalisation résident dans le choix de canalisations pour diriger, canaliser soit l'aspiration, soit l'admission.

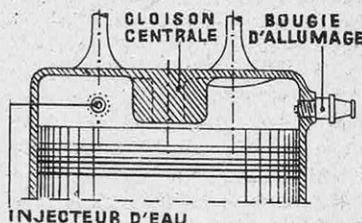
Performances maintenues avec des cylindrées réduites d'un tiers. — Une étude statistique montre qu'en 1938 la cylindrée moyenne des voitures construites en France était de 1,900 l, ce qui correspond à une voiture de

11 CV fiscaux, consommant 12 à 13 l d'essence aux 100 km.

En 1951, la cylindrée moyenne est tombée à 1,290 l, soit 7 CV fiscaux, et la voiture consomme de 9 à 10 l d'essence aux 100 km.

Connue pour ses performances et son confort, la 7 CV de 1951 est comparable à la 11 CV de 1938; nous pouvons ainsi mesurer les progrès accomplis par l'industrie automobile durant cette période.

Pour supprimer le cognement. — On a souvent suggéré d'utiliser les propriétés anti-détonantes de l'eau pour éviter le cognement dans les moteurs. M. Darce, de Bondy (Seine), propose un dispositif qui permet d'utiliser l'eau grâce au montage d'un injecteur séparé sur chaque cylindre. La chambre de combustion est divisée en deux par une cloison. L'un des côtés reçoit le volume habituel de mélange et on y trouve la bougie d'allumage. L'autre côté est muni d'un injecteur qui, durant la course de compression, envoie de l'eau sous pression à l'intérieur du cylindre.



La plus grande partie de l'eau injectée reste dans la partie correspondante de la chambre de combustion, d'où abaissement de la température, ce qui évite l'auto-allumage, donc le cognement.

Emploi de la lumière noire pour déceler les fuites d'eau. — Il arrive assez fréquemment qu'on éprouve des difficultés à déceler les causes d'une consommation anormale d'eau provenant de porosités ou de fissures de faibles dimensions dans les blocs moteurs et les radiateurs.

Une nouvelle technique permet d'opérer comme suit : on mélange à l'eau du circuit de refroidissement une poudre fluorescente soluble; on promène le faisceau d'une lampe mobile, génératrice de lumière noire, le long du bloc et du radiateur. On décèle ainsi immédiatement la présence des particules fluorescentes qui

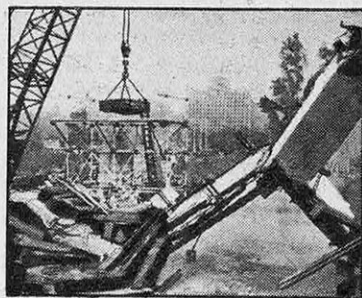
sont sorties du circuit de refroidissement, donc l'origine des fuites.

Ajoutons que la poudre fluorescente est inoffensive, non toxique et non corrosive, de sorte qu'elle peut être manipulée sans précautions spéciales et qu'elle n'attaque pas le circuit de refroidissement.

TRAVAUX PUBLICS

Expérience à grande échelle.

— Londres vient de s'offrir une belle expérience : on y a éprouvé, jusqu'à ce qu'elle cède, la passerelle en béton précontraint, épais de 60 cm, qu'on avait construite entre la poste du pont de



Waterloo et la terrasse du Royal Festival Hall. Une grue géante accumula sur une de ses quatre arches les blocs de fonte jusqu'à ce qu'on pût constater un fléchissement. Là où le cahier des charges prévoyait que le pont devrait supporter 35 t, il en fallut 81. L'abaissement, au milieu, fut de 27 cm et une fente apparut à une extrémité. C'est à 88 t que le pont s'effondra, cassant d'un seul coup, en quatre morceaux. Les spécialistes prévoient cette éventualité à 85 t. Les trois autres arches restèrent intactes.

RECHERCHES NUCLÉAIRES

L'Institut nucléaire de l'Unesco. — L'Unesco envisage de s'attaquer aux problèmes de haute technique scientifique. Elle crée à Rome un « Centre de Calcul mécanique » qui construira la première grande machine à calculer européenne et vient de décider la création d'un « Institut des Hautes Études nucléaires » dont le siège serait à Genève. On espère qu'une collaboration mondiale permettra d'y réaliser des installations aussi vastes que celles des instituts américains.

Malheur aux... bruns ! — Les nègres et les hommes dont la peau est fortement pigmentée souffriront plus que les autres des explosions atomiques.

C'est du moins ce qu'assure le Dr J. K. Buettner, de l'Université de Californie, après de longs essais, secrets, effectués sur des... cochons !

Des températures de plus de 5 000° C — approchant donc celles de l'explosion d'une bombe atomique — ont été appliquées sur la peau de cochons noirs et blancs. Les « peaux noires » ont absorbé 90 % de la chaleur libérée pendant les éclairs, alors que les cochons roses n'en absorbaient que 60 %.

M. Buettner en conclut que la protection la plus efficace contre les effets thermiques serait un simple drap blanc.

En cas d'attaque à la bombe atomique, les hôteliers feront bien de surveiller leur literie... s'il n'ont pas autre chose à penser !

INDUSTRIE

Verres explosifs. — Les verres « incassables » le sont réellement lorsqu'on les jette par terre. Mais il leur arrive de se volatiliser sans qu'on les touche. En Italie, à Gênes, la petite Gabriella Melario, sept ans, a eu la surprise de voir son verre lui éclater dans la main. Le père porta plainte, non pas à cause des blessures très légères de l'enfant, mais pour dénoncer ce qu'il considérait comme un « danger public ».

Un technicien du verre, nommé pour expertise, vient de déposer son rapport. Le verre « trempé », y explique-t-il, est obtenu par un refroidissement brusque qui resserre les molécules et accroît la compacité de la matière. Mais, si l'équilibre moléculaire, assez instable du fait de tensions internes, vient à être rompu, il se pulvérise; un choc infime, un minime changement de température suffiraient. Cependant, l'expert estime que, si les normes de fabrication sont scrupuleusement observées, de tels accidents doivent être fort rares.

Ce que permet le transistor.

— Jusqu'ici les mégaphones étaient de simples porte-voix. Si l'électricité s'en mêlait, ils devenaient des



haut-parleurs, mais perdaient en mobilité ce qu'ils gagnaient en puissance, puisqu'il fallait des accus, ou traîner un fil. Le transistor, ce minuscule contact électrique entre une pointe et un cristal de germanium semi-conducteur, permet maintenant, par l'amplification considérable qu'il apporte, de réaliser un mégaphone aussi puissant qu'un haut-parleur et auquel suffit une pile de lampe de poche. Les applications de cette trouvaille, nombreuses dans le domaine des avertisseurs, seront sans doute moins bienvenues que ne le seraient des dispositifs capables d'atténuer le bruit; mais qu'y faire ?

BIOLOGIE

L'influence de la Lune sur certains insectes. — On sait quelle attirance exerce la lumière d'une lampe sur nombre d'insectes nocturnes, principalement les papillons et les mouches.

Or, des entomologistes ont remarqué que les captures dans les pièges lumineux étaient considérablement plus abondantes près de la « nouvelle lune » que près de la « pleine lune ».

On aurait pu croire que ce nombre moindre de captures par les pièges lumineux pouvait être dû à une luminosité relative plus faible entraînant une moindre attirance du piège à la pleine lune. Or des expériences faites, non plus avec un piège lumineux, mais avec un piège muni d'un aspirateur qui évite l'influence de la lumière ont eu les résultats ci-dessous :

240 captures à la pleine lune; 490 au dernier quartier; 1 175 à la nouvelle lune; 589 au premier quartier.

La lumière lunaire aurait donc sur certains insectes nocturnes un effet assez marqué pour gêner leur activité.

Le cri des baleines. — Les baleines sont très bruyantes. C'est un fait bien connu, mais l'Anglais Fraser nous apprend qu'elles le sont de façons diverses, car elles disposent d'au moins deux modes d'expression.

L'un, une sorte de cri perçant de très haute fréquence, ressemble beaucoup au bruit que font (toutes proportions gardées) deux verres de cristal s'entrechoquant; il paraît utilisé pour « sonner le rassemblement ». L'autre, un beuglement produit par le claquement des mâchoires, semble être l'apanage des mâles, qui s'en servent lorsque s'élève une querelle, comme moyen de provocation ou d'intimidation.

Quant aux dauphins et aux marsouins, Fraser estime qu'ils sont capables d'émettre des ultrasons. Il n'exclut d'ailleurs pas la possibilité que les cétacés, à l'exemple des chauve-souris, utilisent un système de radar pour connaître la topographie sous-marine au moment de la plongée.

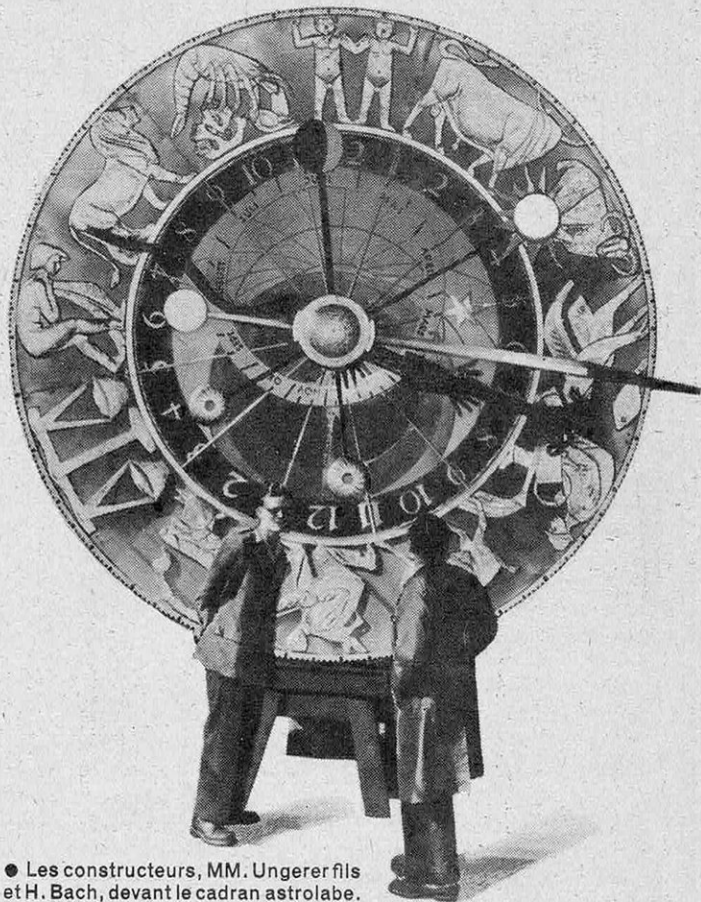
ELECTRICITE

Lampe-record. — Les « sun-lights » n'ont pas vécu, mais leur suprématie serait menacée : à Hollywood, Cecil B. de Mille, pour tourner l'ample panorama du démontage d'un cirque, a demandé à une firme de lui fabriquer de gigantesques lampes de 50 000 watts dont on voit ci-dessous un spécimen entre les mains de Betty Hutton, la vedette du film.



L'ASTROLABE GÉANT D'OSLO

Construit en France, le cadran géant qui indiquera aux habitants d'Oslo le lever et le coucher du Soleil et de la Lune, leurs éclipses et les passages du Soleil dans le zodiaque, est sans doute le premier dont on ait depuis bien longtemps orné un édifice. Pourtant l'astrolabe, qui perpétue, en sa présentation moderne, la notion d'un système d'après lequel les astres semblaient graviter autour de la sphère terrestre, garde un attrait certain pour le grand public.



● Les constructeurs, MM. Ungerer fils et H. Bach, devant le cadran astrolabe.

La façade du nouvel hôtel de ville d'Oslo s'ornera d'une horloge géante, que ses 8,50 m de diamètre devraient suffire à imposer à l'attention. Pourtant, les architectes ont voulu mieux encore et, sur la proposition d'un ingénieur norvégien, M. Olaf Platou, il fut décidé que le monument posséderait, en outre, un cadran-astrolabe.

Dès lors, les choses devenaient moins simples. La construction d'une horloge géante n'est qu'une question d'échelle. Celle d'un astrolabe demande, au contraire, des études et des calculs très compliqués. C'est ce qui fait que la fourniture en fut demandée à une firme française, aux successeurs de J.-B. Swilgué, auteur de l'horloge de Strasbourg, la plus merveilleuse du monde. C'est donc la maison Ungerer qui a réalisé l'astrolabe d'Oslo, dont la partie décorative (cadran et aiguilles) fut confiée à des artistes norvégiens.

Mais qu'est-ce au juste qu'un astrolabe ? C'est un appareil qui met en évidence les grands phénomènes astronomiques tels que les mouvements du Soleil et de la Lune (car on peut supposer la Terre fixe et la sphère céleste mobile autour d'elle), les heures du lever et du coucher de ces astres, leur position dans les constellations du Zodiaque, les éclipses et naturellement les heures solaire, sidérale, civile. Il se distingue du planétaire (qui, beaucoup plus compliqué, décrit les évolutions d'un nombre d'astres infiniment

plus élevé), par le fait qu'il fonctionne toujours au rythme normal du temps.

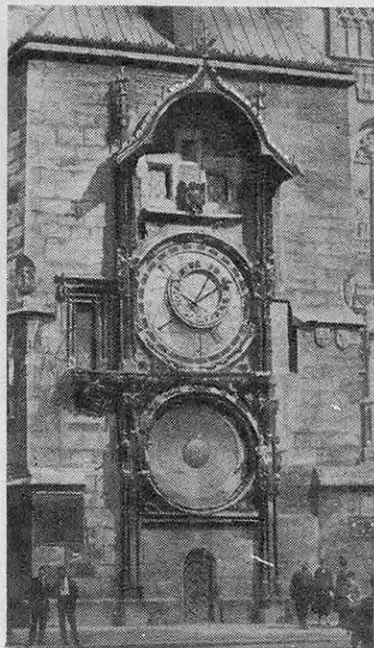
Le cadran-astrolabe (dont les premiers modèles remontent à 1354), tout en donnant les précisions que nous avons énumérées, peut revêtir une forme artistique qui a été parfois mise à profit pour l'ornementation d'édifices publics. Ceux d'Ulm, de Prague, de Crémone, de Berne sont connus. On en trouve également sur des pendules anciennes conservées dans des musées ou des collections particulières.

Les principaux éléments du calcul d'un cadran-astrolabe

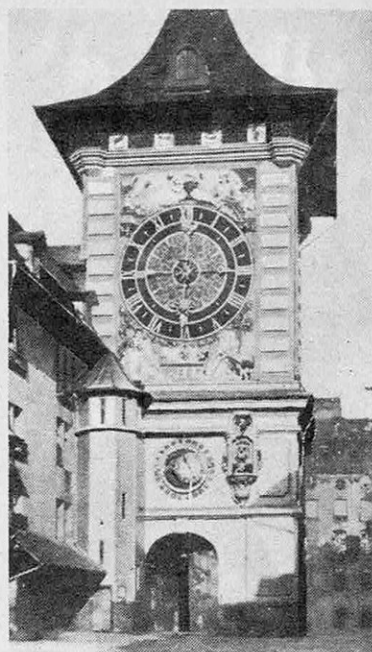
S'il se contente d'observer le Soleil, la Lune et les principales constellations d'étoiles, l'observateur terrestre peut constater les grands mouvements suivants :

La sphère étoilée tourne autour d'un axe incliné à raison de un tour en 23 h 56 mn 4,090 s. Le Soleil tourne autour de la Terre dans le même sens, à raison de un tour par 24 h. Il retarde donc sur la sphère céleste et, en 365 jours 5 h 48 mn 48 s (durée de l'année tropique), il perd un tour complet. Le plan de sa trajectoire, l'écliptique, est incliné de 23° 30' sur l'équateur céleste (plan perpendiculaire à l'axe de rotation du ciel). Par conséquent, la hauteur du Soleil à midi varie avec le temps (d'où les diverses saisons et l'inégalité des jours et des nuits).

D'autre part, les anciens ont relevé douze 81



● A gauche : l'horloge astronomique-astrolabe de Prague ; à droite : celle de Berne, et ci-dessous : le cadran-astrolabe proprement dit. On remarque sur les appareils l'anneau excentrique qui représente la trajectoire apparente du Soleil autour de la Terre supposée fixe (écliptique).



constellations d'étoiles au voisinage de l'écliptique et, par suite de son retard, le passage du Soleil d'une de ces constellations à une autre correspond à douze reculs par an, qui ne correspondent pas d'ailleurs exactement aux douze mois. Ces douze constellations forment le Zodiaque et leurs noms en sont les signes (1).

Quant à la Lune, elle tourne autour de la Terre dans le même sens, mais plus lentement et perd un tour complet sur le Soleil en 29 jours 12 h 44 mn 3 s (mois synodique).

Si son orbite était dans le plan de l'écliptique, il est évident que, à chaque nouvelle Lune, quand la Lune passe entre le Soleil et la Terre, il y aurait éclipse de Soleil, et à chaque pleine Lune il y aurait éclipse de Lune. Mais le plan de cette orbite est légèrement incliné par rapport à l'écliptique, de sorte que les éclipses ne peuvent se produire que lorsque le Soleil et la Lune sont voisins des points d'intersection, ou nœuds, des deux orbites. Bien entendu, ce sont les projections des astres sur la sphère céleste qui sont envisagées, car, en réalité, les trajectoires des deux astres ne se coupent pas.

Enfin, la ligne des nœuds lunaires est animée d'un mouvement vers l'ouest avec une période de 6 793 jours 12 h, soit près de dix-neuf ans.

Tels sont les éléments qui ont permis de représenter sur un cadran d'horloge (dénommé cadran-astrolabe bien qu'un astrolabe soit simplement le nom de l'instrument qui sert à repérer la position des astres et leur hauteur au-dessus de l'horizon) les mouvements, par rapport à la Terre, du Soleil, de la Lune et des constellations du Zodiaque.

Le Soleil, les crépuscules

Le Zodiaque du cadran-astrolabe tourne, dans le sens des aiguilles d'une montre, à la vitesse

(1) Ce sont : le Verseau, les Poissons, le Bélier, le Taureau, les Gémeaux, le Cancer, le Lion, la Vierge, la Balance, le Scorpion, le Sagittaire et le Capricorne.

de la sphère céleste (un tour en 23 h 56 mn 4,090 s). Solidaire avec lui, tourne un anneau excentrique qui porte les noms des mois et dont le bord extérieur représente l'écliptique (chemin parcouru par le Soleil, mais en retardant constamment sur le Zodiaque ainsi que nous l'avons dit plus haut).

Autour du centre tourne l'aiguille solaire (un tour en 24 h). Il faut remarquer ici que la position du Soleil n'est pas donnée par le disque doré et flamboyant qui termine cette aiguille, parce que l'écliptique est, avons-nous vu, incliné sur l'équateur céleste. Cette position est indiquée par l'intersection de la tige de l'aiguille et de l'écliptique, bord de l'anneau excentré. Ainsi, par suite de la différence des vitesses du Soleil et du Zodiaque, ce « point solaire » se déplace lentement sur l'écliptique dans le sens où sont inscrits les mois et se retrouve au même mois au bout de 365 jours 5 h 48 mn 48 s (année tropique).

D'autre part, on remarque que le fond fixe de l'astrolabe comprend une zone claire, puis deux zones plus sombres et enfin une zone très sombre. Elles ont été calculées de façon que la première corresponde aux positions du « point solaire » au-dessus de l'horizon, la seconde au crépuscule terrestre (Soleil de 0 à 6° 30' au-dessous de l'horizon), la troisième au crépuscule astronomique (de 6° 30' à 18° au-dessous de l'horizon), la quatrième à la nuit. Ces zones, valables, bien entendu, pour l'horizon d'Oslo, permettent de connaître les heures des levers et des couchers du Soleil.

De plus, l'aiguille solaire indique, sur le cadran intérieur de 24 h (deux fois douze), le temps solaire moyen (l'heure civile d'Oslo est fournie par un cadran de 5 m qui se trouve déjà en place).

Le temps sidéral (qui correspond à l'angle que fait le plan méridien du lieu avec une étoile, ou plutôt avec le point gamma de l'écliptique) est donné par l'aiguille munie d'une étoile d'argent. Enfin, les heures de l'Ancien Testament (heures

planétaires) se lisent à l'intersection du « point solaire » et des courbes dont on voit le tracé sur la zone claire.

La Lune et les éclipses

Une aiguille lunaire tourne, toujours dans le sens des aiguilles d'une montre, en perdant un tour sur le Soleil tous les 29 jours 12 h 44 mn 3 s comme la Lune le fait dans l'espace. Elle porte une boule, moitié argentée, moitié noircie qui tourne autour d'elle-même de façon à diriger toujours vers le Soleil sa face argentée. Donc, quand elle passe devant le Soleil (conjonction), on voit la partie noircie (nouvelle Lune). Au contraire, quand la boule est exactement opposée au disque solaire (opposition), on voit sa partie argentée (pleine Lune). Les positions intermédiaires montrent les diverses phases de la Lune. On peut, par surcroît, constater que, si le Soleil reste un mois dans le même signe du Zodiaque, la Lune en change tous les 2 jours environ.

La possibilité des éclipses, avons-nous dit, est liée à la position du Soleil et de la Lune par rapport à la ligne des nœuds qui tourne un peu plus vite que le Zodiaque de façon à faire un tour de plus tous les 18,66 ans. Cette ligne est matérialisée sur l'astrolabe sous la forme d'un dragon. Donc, quand le Soleil et la Lune seront en opposition sur cette ligne, il y aura éclipse de Lune, et éclipse de Soleil pour la conjonction.

Terminons sur une indication de précision : dans huit ans le cercle du Zodiaque n'aura varié par rapport à sa position vraie que d'une seconde.

Comment ne souhaiterait-on pas, en voyant la technique française aussi heureusement mise en valeur à l'étranger, que l'intérêt scientifique de l'astrolabe et aussi ses possibilités décoratives apparaissent à un de nos architectes à qui notre pays, qui possède la plus célèbre horloge, devrait d'avoir enfin un astrolabe monumental ?

Jacques Maurel

MESURE CHIMIQUE DES RADIATIONS ATOMIQUES

LA roëntgenthérapie, qui emploie les rayons X, et la curiethérapie, qui met en œuvre les rayons gamma des substances radioactives, exigent des moyens de contrôle des doses administrées aux malades. La sécurité des radiologistes et des chercheurs est basée également sur des mesures intermittentes ou continues des radiations au milieu desquelles ils travaillent. L'avènement de l'industrie atomique et les méfaits prévisibles d'une guerre atomique éventuelle posent enfin des problèmes de dosimétrie d'une importance vitale. Jusqu'ici les dosimètres électriques ont prévalu. Ces appareils, bien que robustes et d'un prix très abordable, présentent toutefois certains inconvénients, les uns d'ordre technique (circuits fragiles), les autres d'ordre physique (mesures variables suivant la pénétration des radiations et suivant leur nature, parfois même suivant la composition des parois de la chambre d'ionisation). De plus, ces appareils sont plutôt destinés à mesurer des doses relativement faibles, car ils seaturent ou se déchargent pour des doses importantes.

On a donc été amené à revoir les dosimètres chimiques déjà imaginés au début du siècle. Ceux qui sont basés sur des effets photographiques ou de fluorescence présentent des anomalies sélectives qui rendent leur emploi hasardeux. Par contre, ceux qui, purement chimiques, mettent en action des précipitations (de calomel par exemple), ou des libérations (d'iode, d'oxygène, etc.) sont plus utilisables.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'eau joue un grand rôle dans les modifications chimiques observées lors de l'irra-

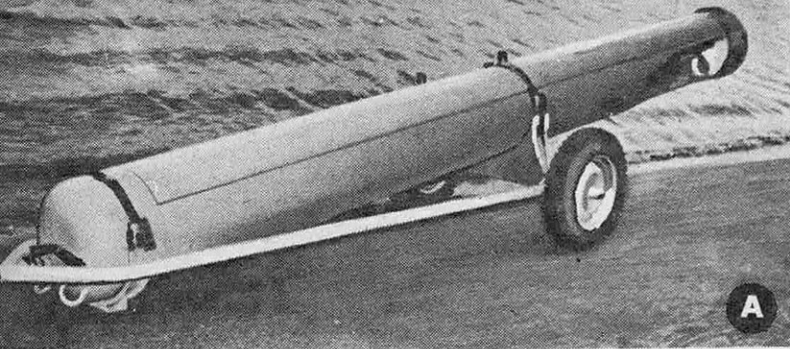
diation de certaines solutions. En effet, sous l'action des rayons, l'eau se dissocie et provoque des phénomènes d'oxydation ou de réduction. Ces phénomènes se traduisent finalement par une variation colorimétrique, ou des changements de densité optique, qui peuvent être suivis au colorimètre à partir d'une dose de quelques centaines de roentgens jusqu'à plus de 100 000 roentgens.

La méthode chimique acquiert un intérêt évident pour la dosimétrie globale d'un radioélément administré à un organisme. Ainsi, dans une expérience faite en additionnant de $PO_4 H_3$ où le phosphore était radioactif une solution aqueuse de benzène, on a pu mesurer la quantité de phosphore radioactif introduit par dosage des produits en lesquels le benzène s'est transformé.

Une méthode plus frappante consiste à utiliser des solutions gélatineuses contenant un colorant (bleu de méthylène). Les effets de mélange et de convection étant supprimés, les modifications chimiques et colorimétriques seront localisées. On obtient ainsi des régions isodosiques colorées.

On observe avec ces gels de curieuses analogies chimiques et biologiques dues à la présence d'oxygène ou à celle encore plus importante de certains « accepteurs » appropriés qui augmentent considérablement la sensibilité des substances irradiées. L'étude de la radiosensibilité des tissus en fonction de leur composition chimique et des milieux aqueux ou gazeux dans lesquels ils baignent ou dans lesquels on peut les plonger va certainement bénéficier des observations faites dans les expériences de radiocolorimétrie.

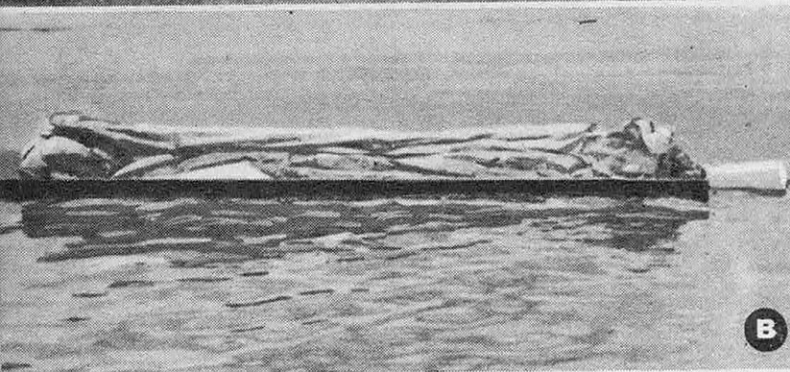
M. E. Nahmias



A

Un bateau de sauvetage dans une torpille

On n'a sans doute jamais inventé autant d'engins pour le sauvetage en mer que ces dernières années. Celui-ci, élaboré par la Douglas Aircraft Co, se signale par son ingéniosité et par son aspect. Pouvant être largué d'un avion ou lancé d'un navire par tube lance-torpille, il a effectivement la forme d'une torpille aérienne ou marine (A), mais, au lieu de contenir des explosifs, sa carcasse en aluminium contient un radeau gonflable de 7 m de long sur 2,5 m de large. Deux minutes après son arrivée dans l'eau, le cylindre s'ouvre et du gaz carbonique sous pression oblige l'enveloppe en caoutchouc à sortir de sa chrysalide (B). Lorsqu'elle est entièrement gonflée (C), le cylindre joue le rôle de quille stabilisatrice et un moteur qui se trouve à l'une de ses extrémités peut dès lors être utilisé à la propulsion. D'autre part, ce radeau, qui peut être radio-guidé, contient du carburant, un poste émetteur-récepteur de radio, de la nourriture et tout l'équipement nécessaire à la vie d'au moins huit personnes pour une période qui peut aller jusqu'à cinq jours.



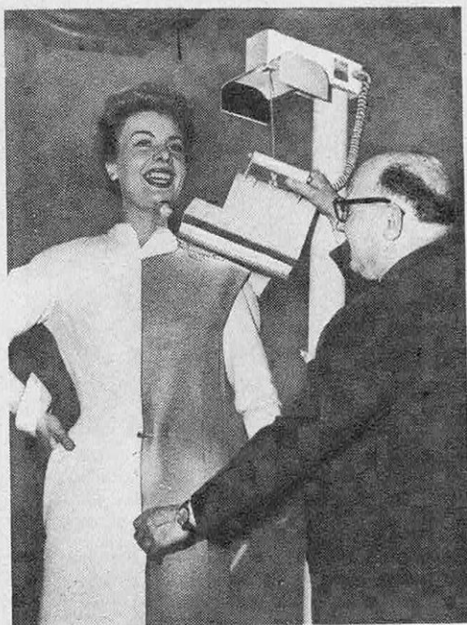
B



C

La « mesure » au prix de la « confection »

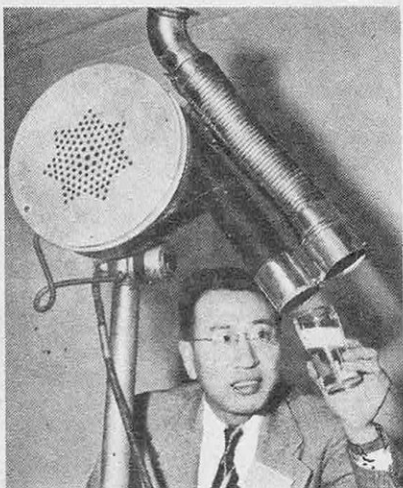
Le « Bodygraph », conçu en France par le tailleur C. d'Angelo, se présente comme une casaque en feutre spécial dont les coutures élastiques peuvent jouer sur les épaules et le long du corps. Une pression de la main suffit à faire épouser toutes les formes si imparfaites soient-elles; d'ailleurs, pour faire face à toutes les carrures, quatre tailles de « bodygraph » sont prévues. Sous les coutures, qui s'écartent selon les formes de l'individu, on place des bandes de papier préalablement émulsionnées. Il ne reste plus qu'à impressionner ces bandes par un jet de lumière. L'opération totale ne dure que trois minutes. A l'atelier, il suffira de reporter les bandes sur le patron correspondant au « bodygraph » utilisé, pour reproduire fidèlement l'anatomie du sujet. Ainsi, la technique du travail sur mesure unie à celle de la confection rend possible la réalisation d'un vêtement avec une précision égale à celle de la mesure et à un prix qui s'apparente à celui de confection. Son inventeur assure en effet qu'avec le « bodygraph » un coupeur peut enregistrer journalièrement le tracé de 40 vêtements (au lieu de 4), et que 6 h suffisent à l'apiéceur (au lieu de 25), pour fabriquer un costume; les retouches étant théoriquement superflues, les 3,20 m de tissu habituels se réduiraient à 2,85 m, et le client ne perdrait plus de temps en essayages.



300 tonnes au crochet ! ➡

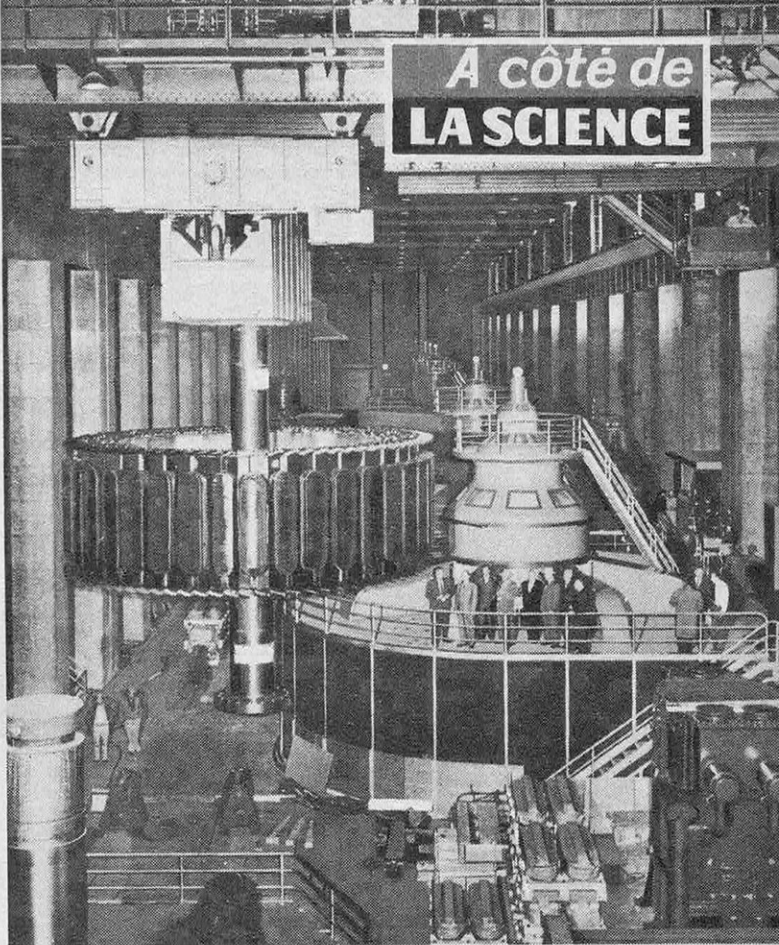
Bien qu'il ne s'agisse pas d'un travail extraordinaire, ce n'est pas sans admiration et aussi sans un peu d'appréhension que les ingénieurs de la centrale électrique du barrage Hoover, de 230 m de haut, sur le Colorado, à Boulder City, dans le Nevada, suivent le déplacement de ce rotor d'alternateur géant dont le poids atteint 300 t, l'équivalent de trois locomotives. C'est le sixième des générateurs de ce genre qui a été installé dans la même salle donnant ainsi à la centrale son maximum de puissance qui doit atteindre près de 2 millions de chevaux. La charge est supportée sous le crochet de deux ponts roulants, dont il faut synchroniser les mouvements. Le moteur élévateur de chaque pont a une puissance de 30 ch et l'ensemble permet de soulever la charge à la vitesse de 15 mm par seconde. On notera la flèche très perceptible prise par la poutre du pont sous l'effet de la charge.

Destruction des mousses de flottation



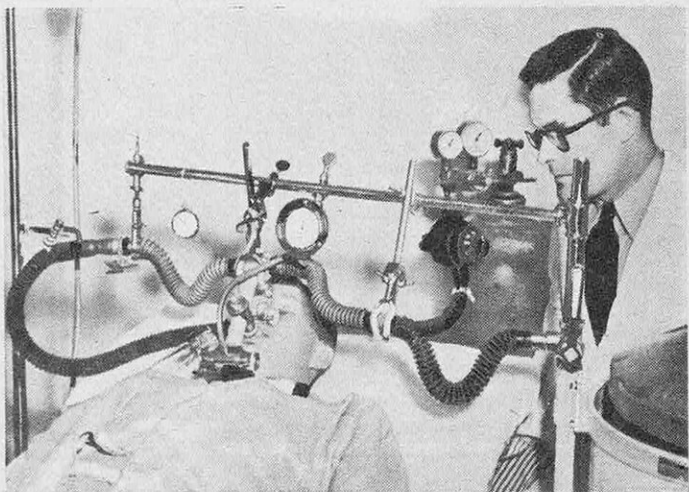
Pour démontrer que l'on peut abattre les mousses de flottation des minerais en les soumettant à un courant d'air chaud, le Dr Shiou Chuan Sun, au cours d'une conférence d'ingénieurs des mines, procède par analogie et provoque la destruction de la mousse de bière à l'aide d'un séchoir de coiffeur. Sur le plan industriel, ce procédé de séparation par flottation est déjà utilisé dans les usines de métallurgie.

A côté de LA SCIENCE



Appareil à jauger le poumon

Lorsqu'une opération implique — comme ce fut le cas pour le défunt roi d'Angleterre — l'ablation d'un poumon, il n'est pas sans intérêt de déterminer la capacité pulmonaire que conservera le patient. C'est la destination de cet appareil utilisé à l'hôpital de Randolph Field (Texas). Il indique au chirurgien la limite à ne pas dépasser et lui permet d'opérer en toute connaissance de cause. Randolph Field est un hôpital de l'aviation militaire, et cette méthode n'est pas utilisée dans les affections de nature tuberculeuse.



LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 7

BÉTON ARMÉ, F. Bizot. Calcul du béton armé. Ouvrages et éléments d'ouvrages en béton armé. 264 p. 16,5 x 25, 192 fig., 1952. **1 200 »**

LA VIBRATION DU BÉTON, G. Barcelo et M.-J. Ricourard. Importance de la vibration, son évolution. Propriétés fondamentales du béton. Le but et les avantages de la vibration. Compactage du béton. Effets de la vibration. Consistance et maniabilité du béton. Composition du béton. Quantités d'eau et de ciment. Granulométrie des agrégats. Coffrages. Conditions pour réaliser la vibration. Appareils vibratoires. Classification. La vibration et les autres traitements appliqués au béton. 219 p. 16 x 24,5, nombr. fig., relié, 1952. **1 300 »**

COLLOQUE INTERNATIONAL D'ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE (Marseille, 11-17 avril 1950), publié par le Groupement des Acousticiens de langue française (G. A. L. F.). 172 p. 21,5 x 30, nombr. fig., 1952. **1 200 »**

L'ÉLECTRICIEN D'AUTOMOBILE, E. Maurein. La batterie d'accumulateurs. La dynamo. L'allumage. Le démarrage. L'éclairage. L'installation électrique. Manuel pratique. 150 p. 13 x 18, nombr. fig., 1952. **390 »**

ANALYSE DES PRODUITS DES INDUSTRIES CHIMIQUES, A. et Ch. Meurice. Tome II : Peintures. Vernis. Mastics. Savonnerie. Détergents artificiels. 360 p. 16 x 25, 34 fig., 3^e édit., 1952, relié. **2 800 »**
Rappel, Tome I : Les industries minérales. **2 650 »**

COURS DE CHIMIE INDUSTRIELLE, G. Dupont. Tome II : Les industries minérales : Les gaz de l'air, l'oxygène et les peroxydes. Hydrogène. Eau. Azote et industries dérivées. Le soufre et les industries qui s'y rattachent. Les engrais. Les industries dérivées du calcaire et du gypse, de la silice. Les industries diverses se rattachant aux métalloïdes. Construction et utilisation des diagrammes. 595 p. 16,5 x 25, 220 fig., 2^e édit., 1952. **3 500 »**
Rappel, Tome I : Généralités. Les combustibles. **1 100 »**

DICTIONNAIRE CHIMIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS, R. Cornubert. Mots et locutions fréquemment rencontrés dans les textes anglais et américains. 138 p. 16 x 25, 1952. **960 »**

BIOLOGIE DES RACES HUMAINES (Coll. « A. C. »), J. Millot. Anthropologie biologique. Anthropologie physiologique, pathologique. 222 p. 11 x 16,5, 6 fig., 1952. **260 »**

L'ÉLECTRICITÉ ET L'ÉLECTRONIQUE (Coll. « Tout Savoir »), M. Clicques. Nature du courant électrique. La loi d'Ohm. Répartition du courant dans les circuits. Applications calorifiques de l'électricité. Electromagnétisme. Moteurs à courant continu. Electrochimie. Courant alternatif. L'électron. Emission thermo-électronique. Passage de l'électricité dans les gaz. Tubes électroniques. 245 p. 11,5 x 18, nombr. fig., 1952. **300 »**

LE MONTEUR ÉLECTRICIEN. Les installations domestiques, J. Lagasse et R. Lacoste. 1^{re} partie : Technique de l'appareillage Chauffage des locaux. Cuisine électrique. Chauffage de l'eau. Les accessoires du confort. L'éclairage. Les moteurs et leurs applications dans les installations rurales. 126 p. 13 x 18, 97 fig., 1952. **490 »**

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES A BASSE ET A HAUTE TENSION, A. Soulier. Outillage. Appareillage. Installations sous moules, sous tubes, sur taquets, etc. Installations à haute tension. Transformateurs. Mesures électriques. Données pratiques pour le calcul des sections de fil. Calcul d'une installation de chauffage. 337 p. 13,5 x 18,5, 141 fig., 16^e édit., 1952. **650 »**

LE MANUEL PRATIQUE DE LA MEUNERIE, L. Hopf. Tome I : La meunerie. Les céréales. Le stockage des céréales. Installations de réception. L'avant-nettoyage. Nettoyage. Les machines entre le nettoyage et la mouture. Les appareils de mouture. Les machines accessoires. Les moulins pneumatiques. La mouture. Le calcul des longueurs des cylindres et des surfaces de blutage. Différents diagrammes de nettoyage, de mouture de seigle, de blé, combinés pour seigle et blé. Procédés particuliers de mouture. 633 p. 14,5 x 21, 745 fig., 12 tabl., 1951, relié toile. **3 500 »**
Tome II : Construction d'un moulin (en préparation).

LES DÉTERSIFS, W. Kopaczewski. Bases expérimentales. Détersifs anciens. Détersifs modernes. Mécanisme de la détersion. 210 p. 16,5 x 25, 26 fig., 1952. **2 000 »**

COURS DE RÉDACTION DES RAPPORTS, C. Georgin. Théorie du rapport. Choix des mots. Emploi des mots. Pratique du rapport. Forme et exemples de rapports. 287 p. 16,5 x 25, 1952. **1 200 »**

ATOMES, SPECTRES, MATIÈRE, 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 »**

POUR LE REPOUSSEUR AU TOUR, A. Guerbe. Le matériel. Métaux pouvant être utilisés pour le repoussage. Fabrication de mandrins. Préparation des flans. Comment repousser. Exécution de divers travaux. 85 p. 12 x 18, 81 fig., 1952. **350 »**

ÉLEVAGE ET MALADIES DU CHIEN, R. Moussu et C. Craplet. Reproduction. Elevage. Maladies : de l'appareil locomoteur, digestif, respiratoire, circulatoire, du système nerveux, des organes génitaux, de l'appareil urinaire. Hernies. Maladies de la peau, des oreilles, des yeux, de la nutrition. Maladies infectieuses. 208 p. 14 x 19,5, 46 fig., 4^e édit., 1952. **480 »**

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.

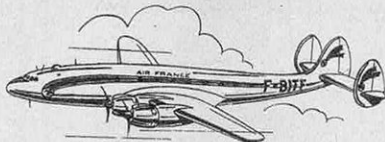
UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général et son complément, 3 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques, franco : 100 francs.

**A LA SOURCE
DES INVENTIONS**

56, boul. de Strasbourg, Paris (10^e).

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 »**

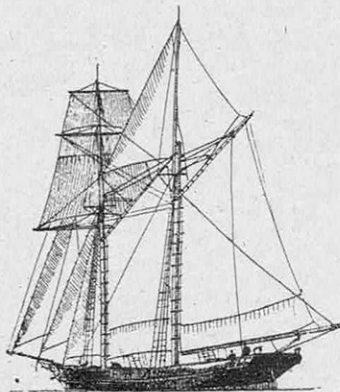
Vedette américaine « HARCO », pour moteur à explosion ou électrique. La boîte complète..... 2 075 fr.

Yacht « LE SPHINX » paquebot. Prix 3 160 fr.

Le « STRASBOURG » cuirassé. Prix 3 000 fr.

« THONIER DE CONCARNEAU ». Prix 1 900 fr.

La « TOULONNAISE », goélette à huniers de 8 caronades (1823-1843), du MUSEE DE LA MARINE, longueur 0,67 m, hauteur 0,47 m, la nouvelle maquette préfabriquée (procédés NAVIG) qui vous plaira, en boîte à construire, avec plan et 2 photographies 21 x 27..... 2 500 fr.



Documentation générale.

500 photos, 84 pages, 125 francs.

EXPEDITIONS

Frais de port et d'emballages en plus.

OUVERT LE LUNDI

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

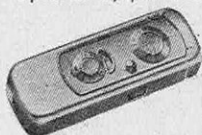


VOIGTLANDER VITO II. Format 24 x 36 pliant. Parties métalliques chromées, gainage fin, avancement du film à blocage de vues, déclenchement sur l'abaissant à blocage évitant les doublés. Obturateur *Compur Rapid* 1 sec. à 1/500 synchronisé.

Objectif *Color Skopar 3,5/50 traité* 26 500 fr.
Sac « Tout Prêt » 2 300 —

FOCA UNIVERSEL. 24 x 36. Viseur-Télé-mètre couplé. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur à rideau. Armement automatique 1 sec. à 1/1 000. Prises synchro-flash et Electron. Avec objectif interchangeable couplé.

Oplar 2,8/50 traité 78 000 fr.
Oplarex 1,9/50 traité 87 000 —



MINOX. Format 8 x 11 mm sur film. Dimensions 82 x 28 x 16 mm. Poids 70 gr. Mise au point de 0,20 m à l'infini. Obturateur 1/2 sec. à 1/1 000. Filtres incorporés. Objectif *Anastigmat 3,5 traité*.

Prix 66 000 fr.

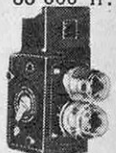
REX REFLEX B. 2 — 6 x 6, à deux objectifs couplés, viseur sportif, groupe optique interchangeable. Avancement du film par manivelle. Blocage. Obturateur *Prontor* 1 sec. à 1/300. Prises synchro-flash. Retard. Avec groupe optique interchangeable.

Flor Berthiot 3,5/75 traité 46 639 fr.



TELEROY. Bi-format 6 x 9 et 4 x 6. Dos ouvrant. Télé-mètre couplé. Déclenchement à blocage évitant les doublés. Obturateur 1 sec. à 1/300. Prise synchro-flash. Retardement. Objectif *Flor Berthiot 3,5 ou Angéieux 3,5 traités*.

Prix 38 055 fr.



LD 8. — Modèle 1952. Boîtier métallique givré noir. Utilise les bobines standard. 4 vitesses : 8 à 64 im/sc et vue par vue. Marche AR. Compteurs métrique et d'images. Tourelle à blocage pour trois objectifs.

Visseur multifocal continu permettant tous les cadrages de 6,25 à 100 mm.

Avec objectif 1,9/12,5 traité *Cinor Berthiot* 71 100 fr.



PATHE NATIONAL II. Camera 9,5 mm. Pour chargeurs de 9 m. Boîtier métal givré gris, 4 vitesses : 8, 16, 24, 32 images seconde. Vue par vue. Compteur métrique. Visseur optique. Obj. interchangeable *Cinor Berthiot 3,5/20 traité*. 37 359 fr. Objectif interchangeable *Cinor Berthiot 1,9/20 traité*. Prix 41 829 fr.

PAILLARD H. 16. Camera 16 mm. Pour bobines 30 m. 5 vit. de 8 à 64 im./sec. Vue par vue. Marche AR. Compteurs métrique et images. Tourelle pour trois objectifs.

Visseur multifocal continu. Obj. *Berthiot 1,9 traité*. 112 275 fr.
Mallette cuir grand luxe 15 000 —



* Pour la France seulement, taxe locale de 1,75 % en plus.

Nous éditions chaque mois des listes d'occasions garanties un an. Demandez-nous celles qui vous intéressent en précisant le format. Nos expéditions se font franco de port sur règlement préalable. Contre-remboursement pour la France seulement. Service spécial Colonies, Indochine et étranger. Expéditions par avion. N'hésitez pas à nous écrire!

Notre magasin est ouvert tous les jours, sauf le dimanche, de 9 heures à 12 h. 30 et de 14 heures à 19 heures.

G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10^e)

Tél. : TAltbout 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

Le plus grand spécialiste
de la
SERVIETTE EN CUIR



RIVOLI-VOYAGE
4, boulevard Sébastopol,
PARIS.

Il sera consenti 5% d'escompte
à toutes personnes se recommandant
du Journal.

Catalogue gratuit sur demande.

LA MUSIQUE EN VALISE...
à emporter avec vous, chez vos amis,
à la plage, en camping, en bateau, etc...



ROYAL-PHONO

Appareil de Qualité exceptionnelle.
Valise simili-cuir. Grande sonorité.
Moteur robuste et silencieux.

Mod. JEUNESSE n° 101... 8 400 fr.

— LUXE n° 104... 13 800 —

ELECTROPHONE 17 500 —

France c./rembt. Colonies 2 000 fr.

à la commande ; solde c./rembt.

ROYAL-FRANCE SV

35, rue Hermel, Paris (18°).

L'INTÉRIEUR
à peu près inaccessible
DE NOTRE GLOBE

TEL EST LE BEAU SUJET

(tremblements de terre, pesanteur,
figure de la terre, hypothèse hydro-
statique, marées terrestres, tempéra-
tures dans le globe, orogénèse)

traité par

JEAN COULOMB

Directeur de l'Institut de Physique
du Globe de Paris,

Professeur à la Faculté des Sciences,

dans le beau livre illustré

**LA CONSTITUTION
PHYSIQUE**

DE LA TERRE

qu'il publie dans la Collection
SCIENCES D'AUJOURD'HUI
dirigée par ANDRÉ GEORGE

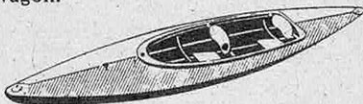
aux

ÉDITIONS ALBIN MICHEL

EN KAYAK...

En kayak pendant le week-end ou
les vacances, mais en **kayak pliant**
à une, deux ou trois places, à la pagaie
ou à la voile, sur les rivières, les lacs
ou le long des côtes.

Les kayaks pliants **Hart-Sioux**,
stables, légers, mais robustes, de mon-
tage facile et peu encombrants pliés,
se casent aisément dans l'auto ou le
wagon.



Evasion vers les larges horizons,
flâneries au fil de l'eau ou sous le vent
en biplace, conquête des rapides avec
le monoplace de haute rivière, telles
sont les joies que vous réservera un
kayak pliant **Hart-Sioux**, la grande
marque française.

Maisons d'articles de
sports et grands magasins.
Demandez le catalogue
des nouveaux modèles
en vous référant de cette
revue, aux dépositaires ou au fabricant.



La Nautique Sportive,

80, rue des Archives, Paris (3°).

Tél. ARC. 93-50.

AUTOMOBILISTES, CAMPEURS
R. S. 3

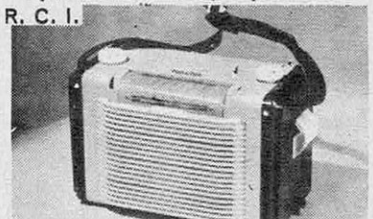


Le **R. S. 3**, véritable poste de poche,
fonctionne sans antenne, sans prise de
courant, grâce à une batterie de piles de
poche. Superhétérodyne, 4 lampes,
3 gammes OC. P. O. G. O. : 1 700 grammes.
Prix..... 18 700 fr.

COLONIAUX

Spécialement conçu pour vous :

R. C. I.



le **R. C. I.** portatif. Fonctionne indif-
féremment sur piles ou sur courant
secteur. Coffret métallique tropicalisé.
6 lampes, 4 gammes, dont 3 OC.
Encombrement : 21 x 13 x 10 cm.
Prix..... 34 800 fr.
Catalogue complet de nos postes
à piles, piles-secteur, secteur, contre
50 francs.

S. A. PAPYRUS RADIO

25, b⁴ Voltaire, PARIS-11^e. Roq. 53-31.
et chez nos concessionnaires.

MAINS PROPRES



Il est souvent dif-
ficile pour les auto-
mobilistes d'avoir
les mains propres
tant les occasions
sont fréquentes de
les salir plus ou
moins et les dégâts
s'étendent aux cous-
sins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à
l'**essuie-mains ARLE** qui vous permet-
tra d'avoir toujours les mains propres,
sans eau ni savon.

Si sales qu'elles soient, vous n'au-
rez qu'à sortir l'**essuie-mains ARLE** de
son sachet imperméable et le passer
sur vos mains. Aussitôt, toutes taches
(encre, vernis, cambouis, peinture,
goudron, etc...) seront dissoutes,
absorbées et neutralisées par les éton-
nants produits chimiques contenus
dans le tissu. Son emploi ne provoque
aucune irritation de la peau et son
efficacité reste totale jusqu'à usure
complète de la trame du tissu.

Envoi franco contre 400 fr. en
mandat-poste aux Etablissements
ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or,
Paris (18°).

LES AMATEURS DIFFICILES

ont adopté la pellicule « Posomatic » ROLLA parce qu'elle dépasse ce que l'on a fait de mieux jusqu'à ce jour. Son grain ultra-fin permet les agrandissements en 30 x 40 d'une partie du négatif.



La planéité de son support garantit une netteté absolue sur tout le cliché. Son rendu des gammes de transparence est surprenant.

La pellicule ROLLA possède une haute rapidité, une grande latitude de pose et un chromatisme équilibré. Les dix-huit contrôles auxquels elle est soumise en cours de fabrication assurent une constance parfaite dans ses caractéristiques.

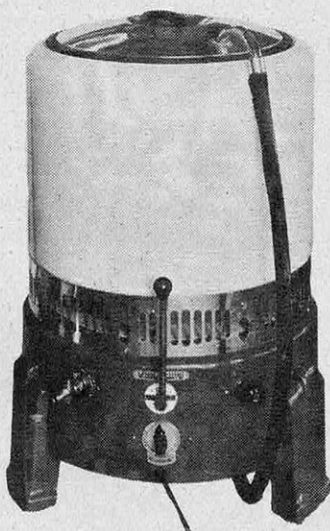


Son indicateur de pose placé sur le boîtier métallique donne automatiquement le temps de pose.

Un double habillage, métallique et cartonné, protège l'émulsion ROLLA contre les variations atmosphériques et la met à l'abri de tout produit pouvant altérer sa qualité.

ROLLA EST EN TETE DES MEILLEURES PELLICULES MONDIALES

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

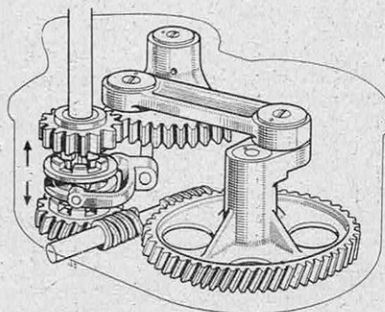
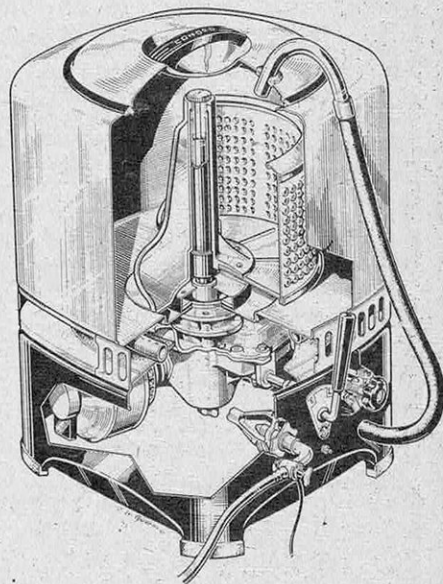
la partie mécanique de la machine et servant à évacuer les eaux usées, à la hauteur d'un évier ou d'un lavabo.

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 Maiesherbes, PARIS, ou à nos succursales :



Coupe du mouvement montrant le principe Conord des commandes, alternative (lavage, rinçage), rotative (essorage).

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 ;

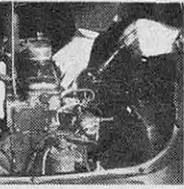
TOURS : 23, rue Origet ;

MARSEILLE : 136, rue de Rome ;

ALGER : 12, rue Richelieu.

Catalogue gratuit sur demande.

LE DOIGT SUR LA PANNE AVEC LE CONTROLE!



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. 1 790 fr. fco, 1 850 fr. c/rembt (+ Avion). *Brevets Contrôle* 39, r. Arbalète, Paris. C. C. P. 7482-06.

Voilà votre CAMERA!

Faites du cinéma avec une camera 8 mm perfectionnée, **garantie 1 an**, obj. interchangeables, livrée avec un 4, pour seulement **13 830 fr.** Voyez-la ou demandez la notice (contre un timbre) à **CINTRACT & Co**, 50, rue J.-P.-Timbaud, PARIS XI^e.



AVEC UNE VIS A BOIS ET UNE CHEVILLE RAWL

vous **FIXEREZ TOUS OBJETS** dans la brique, le ciment, etc.

Et vous collerez tout : faïence, bois, cuir, modèles réduits, avec la colle **DUROFIX**, résistant à l'eau bouillante. (Service S. V. 5) 1, av. Maurice, **VILLEMOMBLE** (Seine).
Tél. Le Raincy 24-58.

Chez tous bons Revendeurs.

NE VOUS INSCRIVEZ PAS A DES COURS PAR CORRESPONDANCE...

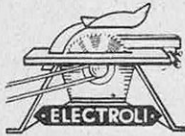
... Sans avoir comparé les prix et les programmes que l'on vous offre avec ceux d'une grande école spécialisée dans l'enseignement technique **par correspondance** :
**L'INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE**

14, Cité Bergère, PARIS (9^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 inscrire plus sans **demandeur les brochures gratuites à I. P. P.**
14, Cité Bergère, PARIS (9^e).
Téléphone : PROVENCE 40-37.



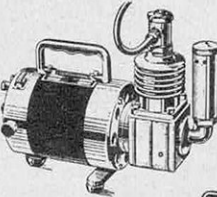
LES VÉRITABLES MACHINES D'ÉTABLI A TRAVAILLER LE BOIS

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.

BRICOLEURS

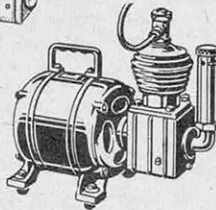
Faites vous-mêmes jouets simples, jouets animés, meubles de bébé, meubles pour votre intérieur, grâce aux **PLANS PRATIQUES**, 43, rue des Grandes-Ecoles, **ABBEVILLE** (Somme). Documentation contre 30 fr. en timbres.

PEINDRE ET GONFLER AVEC LES COMPRESSEURS PISTOLUX

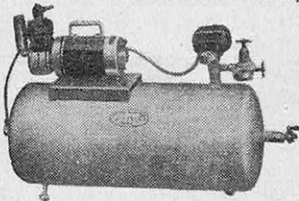


1/3 et 1/2 ch
Universel
lumière 110
ou 220 V,
gonfle à 8 kg.

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.

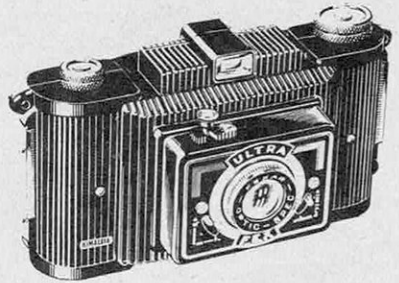
ETABLISSEMENTS PISTOLUX
16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e)
Tél. : Bot. 40-66.

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, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).

L'HIMALAYA A ÉTÉ PHOTOGRAPHIÉ PAR L'ULTRA-FEX



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 opérerez 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.

ALLEZ AUX COLONIES EN CHEF!



Que ce soit en France ou aux colonies, choisissez une brillante carrière. Celle de **COMPTABLE** est parmi les plus enviées et les mieux payées (28 à 40 000 fr.)

En moins de 5 mois vous parviendrez à ce poste de confiance grâce à la nouvelle méthode de formation professionnelle accélérée, par correspondance de l'**ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE.**

N'hésitez plus, demandez à l'**ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE** à Lons-le-Saunier (Jura), le nouveau guide illustré gratuit n° 526.

Toutes les semaines, liste renouvelée des situations offertes : Paris, Prov., Colonies, jointe à chaque Guide.

GRANDIR GRATUITEMENT

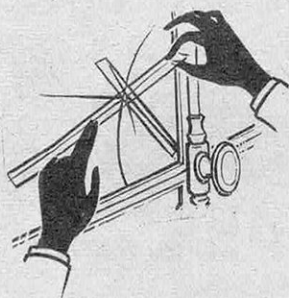
je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, MonacoPte. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



EN ATTENDANT LE VITRIER...

Maintenez solidement un carreau fêlé avec "ADERTEX".

Les morceaux ne tomberont pas, vous ne risquez pas de vous blesser.



Ruban adhésif ADERTEX sur support "Cellophane".

Marque déposée.

Tous libraires, papetiers, droguistes et grands magasins.

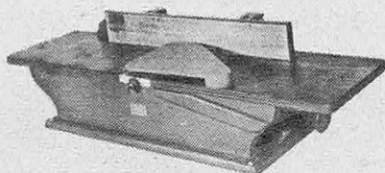
LE SUCCÈS GRANDISSANT DES MACHINES "AHOR"

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 raboter, 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).

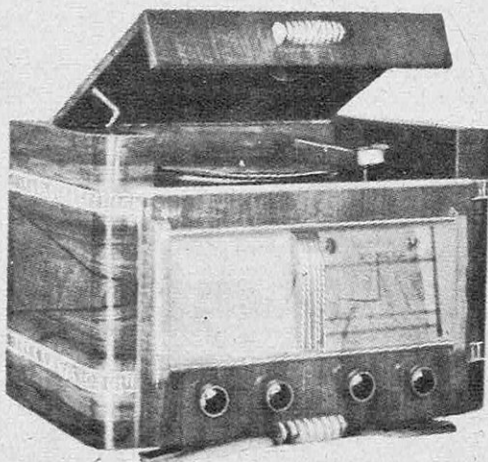
Pour 80 fr. franco (en timbres ou mandat), le célèbre livre: « LES MACHINES A BOIS D'ETABLIS » vous ouvrira des horizons insoupçonnés.

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.

Distributeur exclusif pour la Belgique:

Établissements QUINET, 3, rue Laviolette, CHARLEROI.



Innovation en radio :
COMBINÉ
RADIO - PHONO
avec alimentation
MIXTE

Ensemble radio pick-up 10 gammes (band spread) donnant les émissions mondiales, que vous soyez électrifié ou non. Fonctionne aussi bien sur secteur que sur accus.

Nombreux modèles récepteurs (secteur, piles ou accus) du portatif au combiné grand luxe. Montages coloniaux. Vente directe sans intermédiaire au comptant ou à CRÉDIT

Union Française: livraison

rapide avec facilités de paiement. — Métropole: A PARTIR DE 1 000 fr. à la réception, solde payable en 3, 6 ou 12 mois. — Risques de transport entièrement assurés. Garantie deux ans. CATALOGUE ILLUSTRE GRATUIT. TÉLÉSON-RADIO — Service SV, 33, avenue Friedland, Paris.

BIBLIOTHÈQUE

DES MERVEILLES

Vient de paraître:

ALBERT DUCROCCQ

APPAREILS ET CERVEAUX
ÉLECTRONIQUES

Albert Ducrocq, le jeune savant auquel la « Bibliothèque des Merveilles » doit déjà un remarquable ouvrage sur l'Atome, univers fantastique, expose en termes très clairs, dans les deux premiers chapitres de ce nouvel ouvrage, les principes de l'électronique et de la haute fréquence; puis il étudie les nombreuses applications de cette technique: cerveaux électroniques, et, par induction, cuisines radaranges, radio-télé-communication, appareils de mesures capables de prouesses inimaginables, servomécanisme, enfin appareils s'auto-gouvernant, magistral pas en avant dans l'histoire de la physique.

Et, cependant, l'électronique est encore une science dans l'enfance. Mais son avènement peut déjà être considéré comme le plus grand événement scientifique de tous les temps. Le XIX^e siècle avait donné à l'homme des instruments prolongeant sa force, l'électronique prolonge aujourd'hui sa pensée. Le progrès n'est plus quantitatif, mais qualitatif.

L'électronique donnera peut-être aux hommes de demain le bonheur.

Un volume 11,5 x 18,5 cm., avec 16 planches hors texte et 32 figures, broché sous couverture illustrée. 500 fr.

LIBRAIRIE HACHETTE

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.

ÉLECTRO-TEST avec TOURNEVIS

Un nouvel appareil universel pour détecter les pannes électriques et y remédier pour 90-380 v. alternatif et continu.

L'électrification étant très répandue dans tous les foyers, fermes, bureaux et ateliers, chaque personne a besoin d'un tel vérificateur pour détecter les pannes dans les installations électriques et appareils ménagers.

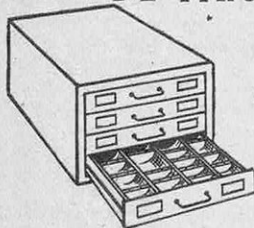
C'est un appareil qui est aussi nécessaire qu'une pince ou un marteau.

Mode d'emploi sur demande. Prix : 580

Vente en exclusivité chez les électriciens, radio-électriciens, etc.

Const. : S^{te} ECETAL, 2 bis, montée des Soldats, Lyon-St-Clair.

Avec capuchon protégeant le tournevis et un clip pour porter dans la poche.

CONNAISSEZ-VOUS**LES TIROIRS-MIRACLES DE TIRO-CLAS ?**

Petit meuble entièrement métallique, donc SOLIDE, à tiroirs multiples, donc UTILE, et à casiers

adaptables, donc PRATIQUES. N'importe quelle petite pièce peut être classée, retrouvée, conservée et reprise avec la plus grande facilité dans TIRO-CLAS. Possibilité de jumeler ou de superposer les meubles avec

TIRO-CLAS

Rien ne se perd. Tout se retrouve.

Ets TIRO-CLAS-VALREAS (Vaucl.)

Notice E sur simple demande.

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.

CONFIEZ VOTRE DÉMÉNAGEMENT A BAILLY

10, place Saint-Sulpice, Paris (6^e).
Tél. DAN. 71-50.

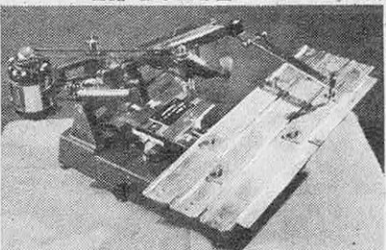
Une des plus importantes et plus anciennes entreprises de déménagements de France.

Profitez de ses occasions de retour automobile.

Confiez-lui vos déménagements pour l'Afrique du Nord. Succursale : PORT-LYAUTEY, 21, rue du Sebou.

DEMENAGEMENTS INTERNATIONAUX IMMENSES GARDE-MEUBLES**SURDITÉ VAINCUE**

Retour progressif d'audition, élimination de bourdonnements avec « Weimer », micro-tympan américain du D^r Reichmann, invisible, SANS PILE, NI FIL. Efficacité prouvée dans 15 pays. Gratuit : notice et liste d'attestations contrôlables. Prix de lancement : 1 oreille : 8 000 fr. ROUF-FET et C^o, Service SC, 23, rue Saint-Michel, Menton (A.-M.).

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}).

L'EXTRÊME PERFECTION dans les Récepteurs à PILES ou MIXTES

Plus de 30 modèles différents en postes à piles, batteries ou mixtes (secteur-piles, secteur-accus, etc.), portatifs ou d'intérieur.

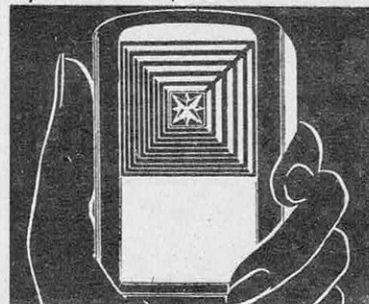
« Martial »... une fabrication de très haute qualité, garantie par quinze années d'expérience et de spécialisation dans ces modèles.

CERT, constructeur, 84, rue Saint-Lazare, Paris (9^e).
TRI. 72-24.

Notices adressées franco.

SOURDS

Les « LENTILLES AUDITIVES » dernier mot de la Technique prothétique américaine, aideront vos oreilles



comme les verres optiques aident les yeux. Venez en faire l'essai et demandez la Brochure gratuite.

ACOUSTICON

78, Champs-Élysées (8^e). Ély. 70-17.
Agences dans les principales villes de France et de l'Union Française.

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-Pascal.

la chronique **GRENIER**

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi, Paris-6°
(près du Bon Marché et Hôtel Lutétia).
LIT. 56-45. C. C. P. 1526-49. Mét. : Sèvres-Babylone.

**Vous parviendrez
aux SOMMETS
de la perfection
en PHOTO et CINÉ**

**Saisissez la
chance que
GRENIER vous
offre avec son
CATALOGUE 1952**

C'est un ouvrage documentaire passionnant qui donne les indications nécessaires non seulement pour choisir un appareil ou accessoire, mais pour en obtenir d'emblée d'excellents résultats aussi bien à la prise de vues que pour les travaux de laboratoire.

Cet ouvrage de 280 pages, 500 clichés, 100 fr. remboursables dès achat de 1 000 fr. Envoi gratuit aux abonnés de la Revue « Petit Format ». Extraits du sommaire : Le Réflex direct, Les objectifs interchangeables, Le télémètre couplé, La macro-photo et la reproduction avec tous les appareils, Le 6 × 6, les films positifs de projection, Le 8 mm, ses avantages.

La Revue Petit Format

Voici le sommaire du n° 16 (mai) : Tendances, Grain de sel, Parlons finance, Pour l'amateur de recherche, Pour le technicien, le problème de la projection, Une visionneuse de conception nouvelle, Comment construire vous-même un agrandisseur, Illustré de photos sur beau papier. Abonnez-vous sans tarder : 350 fr. remboursables et, en plus, envoi gratuit de l'Album-catalogue.

**De tout près
ou
de très loin**

Photographier à vue, même en couleurs, à la main, sans accessoires, de 0,30 m à l'infini, avec mise au point, profondeur de champ, cadrage rigoureux, n'est-ce pas là le désir de l'amateur éclairé ?

Chez Grenier, l'extrême qualité des démonstrations ou documentations concernant les nouveaux Reflex directs 24 × 36 mm à image totalement redressée, mérite non pas 3, mais 4.

Plus de souci de « paralaxe » : vous voyez l'image sur le dépoli absolument



telle qu'elle sera sur le film. Et, bien entendu, vous retrouverez tous les autres avantages des petits formats objectifs de très haute qualité, interchangeables, obturateur 1 s au 1/1 000, synchronisation pour lampe éclair, bagues rallonges pour la micro et macro-photo. Avec objectif de 50 m/m. Fr. 125 000

Nous échangerons votre ancien appareil contre un de ces merveilleux instruments : venez nous voir sans tarder.

**Tellement
VRAIE**

Cette fleur aux nuances délicates, vous avez avancé la main pour la saisir. Elle était projetée EN RELIEF, sur un grand écran, avec un projecteur double Richard. Nous vous montrerons en projection les vues en couleurs prises au Verascope 40 sur Kodachrome 35 mm.

C'est une réalisation sensationnelle : le relief associé à la couleur va devenir le mode d'expression photographique de tous les vrais amateurs. Le Projecteur combiné qui permet l'examen en relief par un nombre important de spectateurs va don-



ner à la stéréoscopie un élan nouveau. La sélection des deux images est obtenue par deux filtres polarisants, et les spectateurs portent d'élégantes lunettes munies des mêmes filtres. Les deux éléments peuvent être séparés et utilisés pour la projection des vues simples. Toute une série de passe-vues est prévue (stéréo, 5 × 5, films en bande, etc.). Complet, en mallette, avec passe-vues : Fr. ... 95 000
Verascope 40. Fr. ... 94 900
Lunettes. Fr. ... 1. 200

**VIVE
le 8^m/m**

Il n'existe guère de joie plus belle que celle éprouvée en recevant de chez Kodak, développés, les films en couleur, pris au cours de votre dernier voyage.

Cette joie, je l'ai goûtée récemment, au retour d'Italie : quel plaisir de découvrir les scènes qui « valent la peine » et qui montrent les possibilités extraordinaires offertes par le format 8 mm.

Le fils Renaud (8 ans) a eu la permission d'utiliser la camera Armor et il a réussi plusieurs scènes très intéressantes ; le père utilisait une L. D. 8. Il est très fier notamment d'un coucher de soleil sur le lac de Garde, pris avec un 50 mm monté sur une L. D. 8 posée sur le parapet, ouverture 1 : 4,5, 8 images-seconde (pour accélérer la chute du soleil à l'horizon). Le télé-objectif a permis de centrer l'intérêt sur le soleil.

Vous ferez aussi du Cinéma soit avec une camera Armor qui vaut seulement 13 400 fr. ou avec une L. D. 8 possédant tous les perfectionnements et notamment un excellent viseur à champ et grossissement variable qui permet non seulement de cadrer avec précision, même avec un 100 mm, mais aussi de juger des effets de perspectives obtenues par les différentes focales. (Avec 3 objectifs : fr 87 000) En couleur, vous tournerez sur l'incomparable Kodachrome. En noir, le nouveau Beauchet (meilleur marché) : 4 500 images prêtes à être projetées. 890 fr

DIT... CRÉDIT... CRÉDIT... CRÉDIT... CRÉDIT... CRÉDIT... CRÉDIT... CRÉDIT...

Nous voulons vous aider : nous savons que vous aimeriez pouvoir utiliser un matériel perfectionné, soit pour la prise de vues, soit pour votre laboratoire, que ce soit pour votre agrément ou pour votre profession, car la photo est de plus en plus utilisée dans les bureaux, les ateliers, les chantiers, la recherche scientifique, etc. Vous ne pouvez disposer immédiatement de la somme nécessaire, mais le crédit vous permet de disposer immédiatement du matériel dont vous avez besoin, en dépensant chaque mois une petite somme conforme aux possibilités de votre budget.

NOUS AVONS TOUS LES BEAUX APPAREILS EN OCCASION, DEMANDEZ-NOUS LA LISTE COMPLÈTE

AMATEURS CINÉMA !



• QUEL QUE SOIT
VOTRE PROJECTEUR...

Comme vous possédez un
• POSTE DE RADIO

A partir de 40 000 francs.
LA PROJECTION SONORE
EST A VOTRE PORTÉE

grâce aux appareils présentés par les
Ets OLIVERES

Spécialistes de l'enregistrement magnétique et du cinéma professionnel. Renseignez-vous auprès de votre fournisseur habituel ou, à défaut, aux

Ets S. OLIVERES,

5, avenue de la République, Paris-XI^e.
Tél. : OBE. 44-35.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
SUR DEMANDE

Catalogue et Documentation contre deux timbres.

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.



GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm. avec méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, Bd V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

UNE PUBLICITÉ EFFICACE

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.

LES SOUCOUPES VOLANTES EXISTENT !

Des milliers de personnes en ont vu ! Le capitaine Mantell prenant en chasse un de ces engins a trouvé la mort le 7 janvier 1948. Des témoignages : 375 cas. Lisez ce livre et ceux de notre catalogue « Série Anticipation », 100 titres. Envoi contre 2 timbres : D. S. M. (Serv. 7), BC 45, Montrouge (Seine).

MAISON CANADIENNE

28, rue des Acacias, PARIS (XVII^e).
Tél. : ETOile 12-20.



CAMPEURS... Visitez notre
rayon *Camping* avec tous ses modèles
" BELLE ETOILE ".
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.

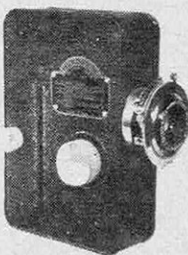


L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE
B. T. P.

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.

VOS PHOTOS DE VACANCES EN COULEURS NATURELLES



Vous retrouverez les coloris qui ont charmé vos regards, vous revivrez le temps de vos vacances, instant par instant, dans l'ordre même des prises de vues avec l'étonnante camera fixe « MUNDUS COLOR » utilisant,

le film couleurs double 8 ou 16 mm (format 10 x 15).

La bobine de 7,50 m permet 375 vues dont le prix de revient unitaire est inférieur à 5 fr. (dével. compris)

L'appareil av. obj. 2,5 = 19 500 fr.

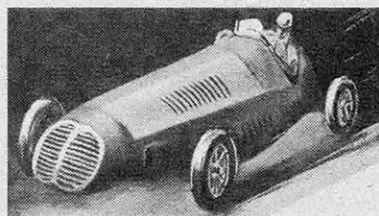
Notice contre envel. timbrée : Ets MUNDUS, (Constructeurs.)
77, av. Parmentier, Paris (XI^e).

VOULEZ-VOUS UNE SITUATION ?



d'avenir dans ces activités : Agriculture, Automobile, Assurances, Aviation, Banque, Cinéma, Colonies, Com-

merce, Comptabilité, Dessin industriel, Economats, Edition, Electricité, Exportation, Fiscalité, Forêts, Froid, Hôtellerie, Hôtesse de l'air, Journalisme, Marine, Mécanique, Météré, Mines, Police, Publicité, Secrétariat, S. N. C. F., Topographie, Transports, Travaux publics, T. S. F., Emplois d'Etat (2 sexes), etc. Demandez le Manuel des carrières 2466 et conseils. DOCUMENT UNIQUE, env. gratuit. 24 ANS DE SUCCES. Ecole au Foyer, 39, rue D.-Rochereau, Paris.



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

**L'OUTIL UNIVERSEL
QUE VOUS ATTENDEZ**

La *Meuleuse électrique Rotofield* apporte à tous de nouvelles possibilités. A la fois meuleuse, fraiseuse, perceuse, polisseuse, etc., elle permet d'enlever de la matière quelconque à un emplacement quelconque dans un temps très réduit et à prix de revient extrêmement bas.



Ponçage du bois.

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.

**UN NOUVEAU LIVRE
D'ÉMILE BOREL**

L'IMAGINAIRE ET LE REEL
EN MATHÉMATIQUES ET EN
PHYSIQUE vient de paraître dans la
« Bibliothèque d'Education par la
Science ».

(Un vol. in-16, 900 fr., aux Editions
ALBIN MICHEL.)

APPRENEZ

**LA
PHOTOGRAPHIE
chez vous
ou en vacances**

Notre méthode d'enseignement personnel comporte une suite progressive d'exercices attrayants et permet à chacun de réussir d'aussi bonnes photographies que les professionnels et les bonnes photos se vendent.

Écrivez aujourd'hui au
**COURS PRATIQUE
DE PHOTOGRAPHIE
PAR CORRESPONDANCE**

10, rue Pergolèse,
Paris-Kléber 18-34.

Renseignements gratuits.

**FAITES VOUS-MÊME
VOS SOUS-VERRES**



Le décor fait la joie de « vivre chez soi ». Les photos, hors-texte, gravures mises sous verre embellissent votre intérieur à peu de frais.

Avec SOUVER NOP, bande de papier de luxe gommée et prépliée, vous ferez vous-même des sous-verres impeccables avec garantie d'une réussite totale. Vingt-cinq nuances.

FIXO NOP

Attaches spéciales en toile avec anneau en laiton pour la suspension des sous-verres. En vente dans les bonnes papeteries et maisons de photos.



Exclusivité
CORECTOR-ADHÉSINE.
216, rue Lecourbe, PARIS.

GRACE AUX COURS PAR CORRESPONDANCE
ces belles carrières sont à votre portée



AVIATION



ÉLECTRICITÉ



AUTOMOBILE



BÉTON ARMÉ



CHAUFFAGE CENTRAL

Demandez BROCHURE S. V. gratuite
**INSTITUT MODERNE
POLYTECHNIQUE**

15, AV. VICTOR-HUGO . BOULOGNE S/SEINE . MOLITOR 29-33
35 années de succès • 75.000 élèves formés
SPÉCIFIEZ BRANCHE PRÉFÉRÉE

220 modèles...



...de qualité : montres, carillons, bijoux, or, orfèvrerie offerts avec TROIS GARANTIES par le grand spécialiste de Besançon. - 46.000 clients satisfaits dans 37 pays.

Catalogue 52 pages GRATUIT, sans engagement.

Indiquer le nom de ce journal S.V.P.

CALENDROGRAPHE
Étanche, lumineux
18 Rubis, Shock-resist
Trotteuse centrale
NOUVEAU POUSSOIR



DIFOR BESANÇON (Doubs)

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 Métro.

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.



MARTINI

l'Apéritif de renommée mondiale

SCIENCE ET VIE

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

5, rue de La Baume, PARIS (VIII^e)

TOME LXXXI : JANVIER A JUIN 1952 (N° 412 A 417)

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	N°	Pages		N°	Pages
A					
Abrasifs des meules.....	417	449	anglais donnent le ton aux), par P. EPPENDAHL	417	463
Accident (Conduite enregistrée avant) ..	416	370	AUTOMOBILES :		
Acier filé à chaud, par P. PÉNAROS....	413	147	Allard J2.....	417	464
A. C. T. H. et rhumatisme.....	414	236	Aston Martin D. B. 2	417	464
Actographes et insectes, par J. D'AGUILAR.	414	251	Austin A-30.....	412	27
Aérocar. — E.....	415	315	Chrysler K-310.....	412	24
Aérodromes (Radar et contrôle sur). — E.	415	316	Comète Ford	412	26
Aérodynamisme de motocycliste et de skieur étudié en soufflerie, par J. FERRÉ	416	349	Cooper (Record)	412	28
Afrique (Expédition Panhard Capri- corne). — E.....	413	168	Cooper-Bristol	415	326
Agglomérats pour meules.....	417	451	Cunningham	415	325
Agneau mystique rajeuni. — E.....	412	85	Ferrari	415	324
Agriculture télévisée. — A. C.....	417	454	Ferrari	415	327
Aile en delta et hydravion rapide, par Camille ROUGERON.....	412	17	Ford Comète	412	26
Air à fleur de peau. — E.....	416	394	Frazer-Nash Le Mans Replica	417	464
Allumage automatique de cigarettes. — A. C.....	415	319	Frégate Renault	412	26
Alumine cristallisée	417	450	Gordine (Sacha)	414	248
Aluminium (Mur-rideau), par R. BOMIO.	415	266	Hanomag	412	25
Aluminium (Plants sous abri d'). — A. C.	417	454	H. W. M.	415	326
Amélioration du bois	413	126	Jaguar XK 120 C.....	417	464
Anesthésie potentialisée.....	413	123	Jowett « Jupiter »	417	464
Anguilles dans conduites d'eau. — E...	412	87	Kurtiss-Kraft	415	326
Animaux et radiobiologie. — A. C.....	414	221	Lancia « Gran Turismo »	412	24
Animaux utiles contre animaux nuisibles (Contrôle des), par G.-S. CANSDALE..	416	343	Mercedes « 300-S »	412	24
Antibiotiques : picromycine. — E.....	416	395	Nardi	415	327
Anticoagulants du sang.....	416	368	Nash-Healey	415	324
Anti-monte-lait avertisseur.....	414	205	N. S. U. (Records)	412	28
Apoplexie du peuplier	417	431	Panhard D.-B.....	415	324
Armoire aux radioisotopes. — A. C.....	415	314	Pegaso « Z-102 »	412	25
Arts ménagers 1952, par P. BERNÈGE..	414	203	Porsche.....	415	325
Arthrites et arthroses.....	414	233	Renault « Frégate »	412	26
Arzens (Paul). — Station de métro.....	415	316	Sacha Gordine.....	415	322
Aspiration de l'essence (Danger d'). — E.	415	316	Tatra	415	325
Assurance (Distributeur d'). — A. C....	416	392	Vauxhall.....	412	25
Astrolabe et lever de carte	414	184	Autoroute du Sud et Orly. — E.....	412	83
Astronomes amateurs, par J. GAUZIR..	413	141	Autoroutes à Lyon.....	412	53
Astronomes amateurs. — E.....	415	316	Avalanches et neige, par A. ROCH ..	413	113
Atger (Charles). — Vol à voile.....	417	469	Aveugles-sourds (Machines parlant aux).	415	330
Atterrissage sur matelas. — E.....	414	249	Avion à réaction italien (Premier). — E.	413	165
Autobus anglais (Tampon de caoutchouc sur). — E.....	414	248	Avion à réaction (Le plus petit). — E..	414	249
Autogire cert-volant Focke-Achgélis...	416	334	Avion transformable. — E.....	412	85
Automatisme dans les machines à laver. — E.....	414	220	Avions à réaction commerciaux. — E..	412	86
Automobile chinoise (Première). — E...	415	315	Avions transatlantiques et moteur com- pound, par C. ROUGERON.....	415	257
Automobile et cinéma. — E.....	414	248	AVIONS :		
Automobile (Toilette d'été d'une), par Jacques LUCAS	416	360	Comet commercial	412	86
Automobiles en 1951. — E.....	417	470	Constellation Lockheed	415	256
Automobiles de sport (Cinq marques			Douglas DC-4 et DC7.....	415	256
			Douglas Skyraider AD-5	412	85
			Douglas X-3	412	86
			Fiat G-80	413	165
			L 1049-B (Lockheed).....	415	317
			Lockheed-Constellation et Supercons- tellation	415	256
			Lockheed L-1049-B	415	317
			S. A. A. B.	413	166
			S. I. P. A.-200	414	249
			Skyraider AD-5 Douglas	412	85

	N°	Pages	N°	Pages
Superconstellation Lockheed	415	256	Cannon. — Homéostasie.....	413 121
Vickers Supermarine « Swift »	415	317	Caoutchouc tampon sur autobus — E..	414 248
Azorin. — Essence aspirée	415	316	Capricorne (Expédition) en Afrique....	413 168
B				
Baboulns contre avions. — E.....	414	248	Captteur d'ondes radioélectriques au cours	
Bachy (André). — Boyomi des palmiers.	417	429	de l'éclipse de soleil 1952. — E.....	414 247
Baignoire transportable.....	414	265	Caquot* (Albert). — Montre électrique.	417 459
Baillou. — Rhumatismes	414	232	Car électrisé. — C.....	412 98
Banque des os et du derme, par C.-D.			Carburants à 100 d'octane. — E.....	416 395
ALLARMONT.....	412	62	Carbure de bore	417 450
Banque de sang placentaire. — E.	414	250	Carbure de silicium	417 449
Barbe (Louis). — Ultrasons.....	416	395	Caridroït. — Transformation du sexe..	414 191
Barker (M.-E.). — Vêtements et isolement			Carie dentaire, par Michel SERRAN....	417 437
thermique	414	247	Carillon électronique.....	416 355
BARRAGES :			Carlson est radio-amateur, par J. FERRÉ.	414 230
Belogorew (Sibérie).....	414	238	Carrax (Albert). — Vol à voile.....	415 318
Chastang	412	10	Carrières féminines (Nouvelles). — E..	412 88
Génissiat.....	414	238	Carte de la Terre Adélie (Procédés utilisés	
Barré. — Terre Adélie.....	414	181	pour lever la), par Yves VALETTE et	
Barton. — Photo sous-marine	414	227	F. TABUTEAU.....	414 181
Bassine à friture	414	204	CARTES :	
Bateau modèle-réduit traverse la Manche.	412	59	Morue (Lieux de pêche).....	415 276
Bateau-usine livre au port le poisson			Pluies en France.....	416 389
empaqueté, par Paul NEAU.....	415	273	Sibérie (Aménagements hydrauliques).	414 238
Bathyscaphe Piccard. — E.....	417	471	Terre Adélie.....	414 183
Bauersfeld (W.). — Planétarium.....	417	444	Casteret (Norbert). — Chauves-souris..	417 400
Baumgarth (Paul). — Hélicoptère.....	416	337	Cotton (R.). — Maladie périodique....	413 168
Bénite. — Hibernation	413	124	Cavillon (Travail du). — A. C.....	417 455
Benoît (J.). — Masculinisation de poules.	414	196	Cavernicoles (Etude des), par Fernand	
Benthoscope de Barton	414	227	DEL COURT	413 175
Bergamo. — Rhumatismes	414	232	Centropnéine. — E.....	417 470
Berkowski. — Eclipse de soleil 1851...	416	341	Cerf-volant autogire Focke-Achgelis...	416 334
Bernal. — Recherches opérationnelles..	412	11	Chambre d'essais pour avions. — E.....	414 249
Bétail au banc d'essai. — A. C.....	417	455	Champignons et botanique, par P. GUTH.	417 429
Bêtes et guerre chimique, par Georges			Champy (Christian). — Masculinisation	
d'AGUILAR.....	412	39	de poules.....	414 196
Bétonnage sur légumes. — E.....	414	249	Chappuis (Pierre-Alfred). — Biospéleo-	
Betti. — Cinéma en relief. — E.....	417	471	logie	413 175
Bévatron	412	97	Charançon contre ajonc.....	416 346
Bibéron (Thermos à)	414	204	Charcot. — Rhumatismes.....	414 232
Bichat. — Rhumatismes	414	232	Charpente en lamelles.....	413 128
Biget (P.). — Pipe et pilotes.....	414	248	Chat nu	142 22
Biologie (Sexes transformés par la)....	414	191	Chats (Griffures de) et maladie, par Léon	
Biospéologie, par Fernand DELCOURT.	413	175	BINET.....	412 21
Blackett. — Recherches opérationnelles.	412	11	Chauffage atomique. — E.....	416 396
Bochory (Embrayage).....	412	29	Chauffage individuel au propane.....	414 207
Bouillaud* (Jean). — Rhumatismes....	414	231	Chaufour. — Photo sous-marine.....	414 227
Bois, matériau universel, par K. LÉVER.	413	125	Chauves-souris, par N. CASTERET....	417 400
Bombe H (A Ellenton, U. S. A., on pousse			Chauvin (R.). — Actographe.....	414 252
la fabrication de la). — A. C.....	414	221	Chauvin (R.). — Scille contre criquets.	413 167
Bombes contre l'incendie des avions....	413	166	Chêne (Encre du)	417 430
Botanique (Cryptogamie et, (par Paul			Chevaux (Départ de courses de). — A. C.	415 330
GUTH.....	417	429	Chirurgie et podologie, par J. Kohlmann.	415 283
Bouchons magnétiques. — E.....	413	169	Choisnet-Gohard (Marcelle). — Records	
Bouchons magnétiques (A propos des)...	415	315	en planeur.....	413 165
Boutan (Louis). — Photo sous-marine..	414	227	Chronométrage continu sur film, par	
Boyer. — Spirochétose.....	417	470	Jean FERRÉ	413 171
Bradley. — Cancer	413	140	Crystal (R.-N.). — Entomologiste....	416 346
Branswyck (Jean). — Vol à voile.....	415	318	Chute libre (Etude en) des vitesses trans-	
Bras orthopédique et faussaire. — E...	416	394	soniques.....	417 435
Brevets en France. — C.....	413	174	Cigarettes allumées automatiquement...	415 319
Briques (Lancement de). — E.....	414	249	Cinéma en couleurs Ferranicolor. — E..	413 168
Broglie (L. de). — Salon du Progrès 1952.	417	471	Cinéma en relief. — E.....	417 471
Bruit contre notre équilibre, par Michel			Cinéma sans film. — E.....	412 83
DAHIN.....	412	47	Cinéma scolaire. — C.....	417 473
Buchli (Harro). — Termites.....	417	432	Cinématographie en couleur de l'éclipse	
Bush (Vannevar). — Recherches opérationnelles			de Soleil 1952	416 341
.....	412	16	Circuits téléphoniques (720) sur un fais-	
Bussy. — Magnésium	415	294	ceau hertzien, par René BREST.....	416 383
C				
Cabines d'avion aménagées. — A. C....	416	380	Cislaghi. — Dentier magnétique.....	417 443
Cages sans barreaux au Zoo d'Anvers,			Ciulla. — Sang placentaire.....	414 250
par M. PALMANS	412	8	Civrières sur hélicoptères. — A. C.....	412 61
Caillot de sang (formation du).....	416	365	Clavier collectif. — E.....	415 318
Calorifère atomique (Le premier). — E.	416	396	Cloches électroniques et cloche classique,	
Cancer (Arme contre le). — A. C.....	412	78	par Constant MARTIN.....	416 351
Cancer chez le chien. — A. C.....	413	140	Cnidaires, par Georges d'AGUILAR...	412 39
			Coagulation du sang	416 365
			Coccinelle contre pucerons	416 345
			Cockcroft*	412 87
			Codex chinois	416 372
			Cœur (Arrêt du), massage et électrochoc,	
			par Jean ÉPARVIER.....	417 407
			Cœur (Ponction du). — E.....	412 84
			Colrault. — Essence aspirée.....	415 316
			Cocktail lytique	413 123

	N ^o	Pages
Collagène et rhumatisme.....	414	232
<i>Collip.</i> — A. C. T. H.....	414	236
Collisions d'avions et radar. — <i>E.</i>	412	86
Combinaison (Voiture-sport Jaguar à). — <i>E.</i>	414	248
Compresseurs et véhicules industriels. — <i>E.</i>	416	395
Comput ecclésiastique.....	415	270
Concours de planeurs. — <i>E.</i>	413	165
Concours Lépine 1952. — <i>E.</i>	417	471
Condensés solubles et vitamines, par M.-L. COGNAC.....	412	89
Conduite enregistrée d'une voiture.....	416	370
Conditionnement d'air des cabines d'avions. — A. C.....	416	380
Confort sanitaire. — A. C.....	412	61
Congrès international du film scientifique et technique. — <i>E.</i>	413	167
Constellation (Famille des).....	415	258
Containers de parachutage. — A. C.....	415	319
Contraste de phase et microcinéma. — <i>E.</i>	413	168
Contrôle biologique des anaux à notre service, par G.-S. CANSDALE.....	416	343
Contrôle rapide et précis de toutes pièces mécaniques, par P. HÉMARDINQUER.....	414	245
Conversations écrites (Telex et), par René BREST.....	413	151
Convois (Protection des) et recherches opérationnelles.....	412	14
<i>Coopey (M. A. R.)</i> . — Sourds-aveugles.....	415	330
Cor au pied (Évolution d'un).....	415	285
Corindon artificiel.....	417	450
Cortisone et rhumatismes.....	414	236
Cosmotron.....	412	97
<i>Coste.</i> — Rhumatismes.....	414	233
Coupe (Outils de), par M. BARBA.....	415	303
Courses d'auto 1952.....	415	321
Courses de chevaux (Départ de). — A. C. <i>Cousteau (Jacques-Yves)</i> . — Océanographie.....	413	134
Couteaux à lame souple.....	414	205
Crème de lait (Composition).....	412	74
Crevaux* Jules (Voici le dernier message du D ^r), par Roger COURTEVILLE.....	412	2
<i>Crevaux (Mission Émile Thouar)</i> . — C.....	415	328
<i>Crevaux (A propos de la photo de)</i> . — C.....	416	386
Cri paralysant au judo. — C.....	413	174
Criquets (Scille contre). — <i>E.</i>	413	167
Cristallin et prothèse en plexiglass, par M. MESTAT.....	416	397
Cryofixation et conservation des végétaux, par René BOMIO.....	416	377
Cryptogamie et botanique, par P. GUTH.....	417	429
Cuisine et salles de bains (Revêtements).....	414	214
Culasses en aluminium — <i>E.</i>	415	315
Cuscus, phalanger. — <i>E.</i>	416	348
Cycles lunaire et solaire.....	415	272

D

Dactylos (L'empire des) s'étend, par P. HÉMARDINQUER.....	412	65
Dallage en carreaux de fibres d'amiante.....	414	211
<i>Dantchakoff (Véra)</i> . — Sexes.....	414	192
<i>Davy.</i> — Magnésium.....	415	294
Décavillonneuse (Moto). — A. C.....	417	455
Déchargement par poussée. — A. C.....	412	61
Décoration des intérieurs, par Y. P.-M.....	414	211
Déformation d'un taureau. — <i>E.</i>	415	317
Delta (Aile en) et hydravion rapide, par Camille ROUGERON.....	412	17
Dents (Transplantation des).....	417	441
Dentiers magnétiques.....	417	443
Denture et dentition.....	417	438
Descendance de deux individus de même sexe.....	414	192
Dessinatrices industrielles. — <i>E.</i>	412	88
<i>Destriau (Georges)</i> . — Luminescence.....	414	215
Détection des impuretés métalliques.....	415	314
<i>Dieude*</i> . — Montre électrique.....	417	460
<i>Domn.</i> — Masculinisation de poules.....	414	196
Donzère-Mondragon, par P. de LATIL.....	413	100
Dordogne (Équipement hydroélectrique		

	N ^o	Pages
de la moyenne) : Barrage de Chastang.....	412	10
Douche (Cabine portative de).....	414	205
Douglas DC-4 (Avions dérivés du).....	415	259
<i>Dubois (Georges et M^{me})</i> . — Fossilisation dans la tourbe.....	415	264
<i>Duchesne* (Maurice)</i> . — Télescope électronique.....	415	311
<i>Ducroquet.</i> — Rhumatisme.....	417	470
<i>Dufy.</i> — Tableaux au Muséum.....	416	394
<i>Dumery (Paul)</i> . — Ressuscitation.....	417	410
<i>Duranteau (Michel)</i> . — Ressuscitation.....	417	410

E

Easamatic (Freinage). — <i>E.</i>	412	85
Eaux résiduaires et vitamines, par M.-L. COGNAC.....	412	89
Échafaudage mobile. — A. C.....	415	319
Éclairage à l'âge des cavernes. — C.....	415	328
Éclipse de soleil 1952, par A. HAUTE-CLOQUE.....	416	339
Écrou partout en place. — A. C.....	415	330
Électrochoc et arrêt du cœur, par Jean ÉPARVIER.....	417	409
Électronique (Essor de l'). — <i>E.</i>	412	83
Élevage artificiel des porcs. — <i>E.</i>	416	396
Emballage et protection. — A. C.....	415	302
Embolie pulmonaire, par L. MARCERON.....	416	365
Embrayage Bochory.....	412	29
Encre du chêne.....	417	430
Endoscopie cinématographique. — <i>E.</i>	413	168
Entomographe.....	414	252
Entreprises américaines « petites ». — <i>E.</i>	412	88
Épacte.....	415	270
Équerre à hachures, etc. — A. C.....	412	61
Équipement de Sibérie, par G. BEAUVAIS.....	414	237
<i>Ertaud Jacques</i>	412	87
Essence à 100 d'octane. — <i>E.</i>	414	248
Essence (Aspiration d') dangereuse. — <i>E.</i>	415	316
Estomac (Ablation complète de l'). — <i>E.</i>	412	84
Everest (Expéditions à) pour 1952. — <i>E.</i>	413	170
Évolutions de l'individu et de l'espèce.....	413	122
Explorateurs du Grand Chaco.....	412	3
Exposition du bois à Lyon.....	413	132
Exposition de la machine-outil à Hanovre. — <i>E.</i>	415	318
Extrusion ou flage à chaud de l'acier.....	413	143

F

Façade en aluminium, par René BOMIO.....	415	266
Faisceau hertzien de 720 circuits téléphoniques, par René BREST.....	416	383
Fantômes (Circuits).....	413	152
Faussaire et bras orthopédique. — <i>E.</i>	416	394
<i>Fawcett.</i> — Explorateur.....	412	5
Fer à repasser humidifiant.....	414	204
Ferranicolor. — <i>E.</i>	413	168
Fibrillation du cœur, par Jean ÉPARVIER.....	417	407
Fièvre boutonneuse à Paris. — <i>E.</i>	416	394
Filer l'acier à chaud (Pour), on lubrifie avec du verre, par P. PÉNARAZ.....	413	147
Film scientifique et technique (Congrès international du). — <i>E.</i>	413	167
Filter (Le meilleur tissu). — <i>E.</i>	414	247
<i>Fisher.</i> — Défibrillateur du cœur.....	417	410
Fluorisation et carie dentaire.....	417	440
Foie (Les deux S pour le). — <i>E.</i>	415	316
Forage de puits de pétrole.....	417	420
<i>Forestier.</i> — Rhumatismes.....	414	232
Formules des voitures de course.....	415	321
Fossiles vivants, par F. DELCOURT.....	413	175
Fossilisation dans la tourbe.....	415	264
<i>Fourès (H.)</i> . — Biospéologie.....	413	175
Fournneau-frigidiaire-évlier.....	414	203
Fracas de la vie moderne contre notre équilibre, par Michel DAHIN.....	412	47
<i>Françon.</i> — Rhumatismes.....	414	235
Freinage Easamatic. — <i>E.</i>	412	85
Freinage magnétique du moulinet de pêche. — <i>E.</i>	414	229

	N ^o	Pages		N ^o	Page s
Froid et dessiccation conservent les végétaux, par René BOMIO.....	416	377	<i>Hippocrate</i> . — Rhumatismes.....	414	231
Froid (Leçons du) pour l'auto. — E.....	415	315	<i>Hitchings (G.-H.)</i> . — Paludisme.....	414	250
Fumier épandu à la machine. — A. C.....	417	455	<i>Holman</i> . — Génétique.....	416	395
Fuselage-éprouvette et essais. — E.....	416	393	Homéostasie.....	413	121
<i>Fusey (Pierre)</i> . — Tropicalisation.....	417	433	<i>Horgrave (Lawrence)</i> . — Aviation. — E.....	413	166
G			Horloge astronomique de Copenhague, par G. de MASO.....	415	269
<i>Galambos</i> . — Chauves-souris.....	417	404	Hormones du pancréas. — E.....	417	470
<i>Gallien (L.)</i> . — Fausses femelles.....	414	195	Hormones sexualisantes.....	414	191
<i>Gans</i> . — Sommeil et migraines.....	413	169	<i>Huff (Rez L.)</i> . — Sang.....	414	250
<i>Garrod</i> . — Rhumatismes.....	414	236	<i>Huguenard (Pierre)</i> . — Hibernation... ..	413	124
<i>Gaufrier</i>	414	204	<i>Humphrey (R.-R.)</i> . — Faux mâles.....	414	194
Gehimi et renflouement. — A. C.....	415	329	Hydravion rapide et aile en delta, par Camille ROUGERON.....	412	17
Gelée blanche. — C.....	413	174	HYDRAVIONS :		
Gelées et pectine.....	413	161	AVTO 707-B.....	412	19
<i>Geneslay*</i> . — Éclipse de soleil 1952.....	416	339	Avro delta 707.....	412	19
<i>Ghidini</i> . — Entomographe.....	414	253	Boulton Paul P-III.....	412	19
<i>Gigatron</i>	412	97	Convair XF-92.....	412	19
Globules de sang (Renouvellement). — E.....	414	250	Douglas XF-4-D.....	412	19
Glu de peau d'âne et hémorragie.....	416	374	Fairey FD-1.....	412	19
Glu (Usine prise dans la). — E.....	413	170	Hydrologie en Turquie. — E.....	412	86
Glutamate de sodium et saveur des mets, par M.-L. CAGNAC.....	417	456	Hypertension (Sommell et). — E.....	413	168
Goitre (Opération du).....	417	411	I		
Golf chez sol. — A. C.....	416	380	<i>Ikeda Kukunae</i> . — Glutamate.....	417	456
<i>Goodale</i> . — Transformation du sexe.....	414	191	Impériales (Autobus à madrilènes. — C.....	416	386
<i>Gordine (Sacha)</i> . — Automobile.....	414	248	Impregnation du bois.....	413	129
<i>Goudard (Noël)</i> . — Rhumatismes.....	414	231	Impuretés métalliques (Détection des).....	415	314
Goutte et rhumatisme.....	414	234	Indiction romaine.....	415	272
Goutte traitée par le froid. — E.....	417	470	Insecte contre plante nuisible.....	416	346
Granit ne glisse pas. — C.....	417	473	Insectes (Actographes et activité des), par J. d'AGUILAR.....	414	251
<i>Gravereaux (Raymond-G.)</i> . — Mur-rideau.....	415	266	Instruments (Plusieurs) en un. — A. C.....	412	61
Grefe du rein réussie. — E.....	415	316	Insuline.....	417	470
Grefe de tomates. — E.....	416	396	Interavia et chasseur secret. — E.....	415	317
Grefe de la vigne (Tourlet pour). — A. C.....	417	454	Invention (Prix Pathus-Labour de l')... ..	413	170
<i>Gregory</i> . — Rhumatismes.....	414	232	Inventions (Des) aux réalisations — E.....	414	217
<i>Griffin</i> . — Chauves-souris.....	417	404	Inventions (Fuite des). — C.....	416	386
<i>Grünberg (Emmanuel)</i> . — Tuberculose.....	416	376	<i>Isacco (V.)</i> . — Hélicoptère.....	416	334
Guêpe contre guêpe.....	416	345	Isolement par vêtements. — E.....	414	247
Guerre chimique chez les bêtes, par Georges d'AGUILAR.....	412	39	Isolement du mur-rideau aluminium... ..	415	267
<i>Gyrobub (Ligne de) à Yverdon</i>	415	282	J		
H			<i>Jarrettière et appel de radio</i> . — E.....	414	250
<i>Hadamard (Jacques)</i> . — Recherches opérationnelles.....	412	13	<i>Jaulmes</i> . — Hibernation.....	413	124
<i>Haley</i> . — Sciatique.....	414	234	Jet abrasif et soins des dents.....	417	442
Hangar gigogne. — A. C.....	415	314	Jeux olympiques d'Helsinki (Pont aérien et). — E.....	416	393
<i>Harms</i> . — Fausses femelles.....	414	196	Joints pour artères et veines. — E.....	413	169
<i>Hartridge</i> . — Chauves-souris.....	417	404	Judo (Crl paralysant au). — C.....	413	174
<i>Helm (Roger)</i> . — Champignons.....	417	429	<i>Jurine (Louis)</i> . — Chauves-souris.....	417	403
Hélice à cinq pales dans la marine. — E.....	413	167	K		
Hélicobus. — E.....	417	470	Kangourous australiens. — E.....	416	348
Hélicoptère contre grève. — E.....	413	166	<i>Kendall*</i> . — Cortisone.....	414	236
Hélicoptère et reportage olympique. — E.....	416	393	<i>Klieforth</i> . — Vol à voile.....	417	469
Hélicoptère individuel (L'), par C. ROUGERON.....	416	333	<i>Klinge</i> . — Rhumatismes.....	414	232
Hélicoptère-planeur.....	416	333	Krillium, par J. ENGELHARD.....	415	279
Hélicoptère poseur de câbles. — E.....	414	248	<i>Kukunae Ikeda</i> . — Glutamate.....	417	456
HÉLICOPTÈRES :			L		
Buck-Private.....	416	332	<i>Labataille (Louis)</i> . — Extrusion.....	413	148
Focke-Achgells.....	416	334	Laboratoire d'étude du monde souterrain, par Fernand DELCOURT.....	413	175
Hellöfly Paul Baumgartl.....	416	337	<i>Laborit (H.)</i> . — Hibernation.....	413	121
Hiller Hornet.....	416	332	<i>Lacapère</i> . — Rhumatismes.....	414	233
Hopplicopter.....	416	332	Laq (Éruption de gaz au puits 3 de), par René BREST.....	417	419
Hopplicopter Pentecost.....	416	336	<i>Laffneur (Marius)</i> . — Astrophysique... ..	416	340
Hornet (Hiller).....	416	332	<i>Lagrange (Félix)</i> . — Larmes.....	412	98
Isacco (V.).....	416	334	Lait (Anti-monte-) avertisseur.....	414	205
Little Henry.....	416	332			
McDonnell.....	416	334			
Pentecost (Hopplicopter).....	416	336			
Pinwheel.....	416	332			
<i>Hench*</i> . — Rhumatismes.....	414	236			
<i>Herschell (Wilhelm)</i> . — Astronome.....	413	141			
Hibernation, par H. LABORIT.....	413	121			
Himalaya (Attrance de l'). — E.....	415	317			

	N°	Pages
Lait (Éléments du).....	412	74
Lait en poudre dix fois plus léger que le lait naturel, par H. de LAULANIÉ.....	412	71
Lallemand* (André). — Télescope électronique.....	415	311
Langue (Papilles de la).....	417	458
Lanzarote, par E. de MAURIENNE.....	413	135
Larmes, antiseptique puissant. — C.....	412	98
Larry. — Vol à voile.....	417	469
Lassen (Suen). — Condensés solubles.....	412	89
Laver (Machines à) à vibrations, par H. COLLIN DU BOGAGE.....	414	218
Laviolette*. — Montre électrique.....	417	460
Lavoisier. — Recherches opérationnelles.....	412	12
Lawler. — Greffe du rein.....	415	316
Lecarme (Jacques). — Décollage d'avion.....	414	249
Leclerc. — Éclipse de soleil 1952.....	416	341
Lemé (G.). — Fossilisation.....	415	264
Le Prieur. — Photo sous-marine.....	414	227
Lettre dominicale.....	415	270
Lévy (Max). — Cures de sommeil.....	413	168
Liberty-Ullberg (Construction).....	416	358
Liotard (A. F.). — Terre Adèle.....	414	181
Lip. — Montre électrique.....	417	459
Livres (Les).....	412	79
d°.....	413	155
d°.....	414	243
d°.....	415	309
d°.....	416	381
d°.....	417	461
Løper. — Foie.....	415	316
Logique mathématique (Prix sur la).....	416	396
Lopez (Raymond). — Mur-rideau.....	415	266
Louche-balance.....	414	205
Luminescents (Plafonds), par F. LOT.....	414	215
Lyon et autoroutes, par G. KIMFFLIN.....	412	53
Lyot* (Bernard). — Astronome.....	416	341

M

Mach (Nombre de).....	412	33
d°.....	417	436
Machine à écrire moderne, par P. HÉMAR-DINQUER.....	412	65
Machine-outil (Exposition de la) — E.....	415	318
Machines à bois.....	413	130
Machines à laver à vibrations, par H. COLLIN DU BOGAGE.....	414	218
Machines atomiques toujours plus puissantes. — A. C.....	412	97
Machines de course d'hier, voitures de série de demain, par Jacques LUCAS.....	412	24
MacMillan*.....	412	87
Magnésium (Le), par Gaston CAMUS.....	415	293
Maison équipée avant d'en monter les murs, par Paul KOIRANSKY.....	416	358
Maisons d'aluminium exportées. — E.....	412	83
Maladie périodique. — E.....	413	168
Mâle transformé en femelle fécondable, par J. ROSTAND.....	414	191
Mamoun (H.). — Maladie périodique.....	413	168
Mans (Voitures de sport et les 24 heures du), par P. EPPENDAHL.....	417	463
Maquettes Léonard de Vinci. — E.....	416	394
Marret (Mario). — Terre Adèle.....	414	181
Marshall-Lee. — Estomac.....	412	84
Marsilid et tuberculose. — E.....	416	376
Marsupiaux australiens. — E.....	416	348
Martin (Constant). — Carillon électronique.....	416	355
Massage du cœur, par Jean ÉPARVIER.....	417	407
Mât de 225 m pour la télévision. — E.....	414	250
Matelas d'atterrissage. — E.....	414	249
Matlier (Joseph). — Luminescence.....	414	215
Mécanotes d'avion.....	412	88
Medresco pour les sourds. — E.....	415	316
Mélangeur sonore rend le grave et l'aigu, par P. HÉMAR-DINQUER.....	415	288
Ménager (Art), par P. BERNÈGE.....	414	203
Mercié. — Cryofixation.....	416	377
Mersenne (Père). — Cloches.....	416	351
Métabolisme (Mesure du). — A. C.....	415	329

	N°	Pages
Météores (Photographie des). — A. C.....	412	78
Météorologie (Cent ans de). — E.....	417	472
Météorologie (Radar et), par Roger CLAUSSÉ.....	412	43
Méthode scientifique et vie sociale.....	412	12
Métro (Embellissement du). — E.....	415	316
Métro sur pneus (Confort, rapidité, économie), par P. ALLANET.....	412	81
Meules (Les), par E.-H. LÉMONON.....	417	448
Microcinéma et contraste de phase. — E.....	413	168
Microsilons et tourne-disques à 78 t/mn, par M. DOURAU.....	415	289
Migraînes et sommeil. — E.....	413	169
Miller (Henri). — Cures de sommeil.....	413	168
Mineur continu (Rendement du). — E.....	415	315
Miroir de télescope (Polissage). — C.....	417	473
Mission Émile Thouar. — C.....	415	328
Mochizuki. — Judo.....	413	174
Modèle réduit (Avion) à 250 km/h. — E.....	417	470
Modèle réduit (Bateau) sur la Manche.....	412	59
Modèle réduit (Réseau) de Montmartre.....	412	84
Modèles réduits d'avion (Concours international). — E.....	413	166
Mojonter. — Évaporateur de lait.....	412	73
Monde souterrain, par F. DELCOURT.....	413	175
Montre-bracelet électrique, par J. MAR-CHAND.....	417	459
Montre électrique Lip. — E.....	415	318
Montre sur le volant. — A. C.....	412	78
Moreau. — Encre du chêne.....	417	430
Moteur actionnant hélice et pulvérisateur. — A. C.....	417	455
Moteur à tourbillon d'air. — E.....	416	395
Moteur compound, par C. ROUGEON.....	415	257
MOTEURS :		
Ford-Ardun.....	417	465
Wright Turbo-Cyclone.....	415	261
Motoculteur sans roue motrice. — A. C.....	417	454
Motocyclette (Comment choisir votre), par R.-E. CHARPENTIER.....	417	412
MOTOCYCLETTES :		
Ariel.....	417	412
DKW.....	417	416
Guzzi.....	417	412
Peugeot.....	417	413
Racing.....	417	417
Triumph.....	417	414
Villiers.....	417	414
Moto-décavallonneuse. — A. C.....	417	455
Mouillants en photographie. — E.....	413	170
Moulinet de pêche (Freinage du). — E.....	414	229
Mouils (Laboratoire de) pour la faune souterraine, par Fernand DELCOURT.....	413	175
Moutons (Records de tondeurs de). — E.....	412	84
Mouvement perpétuel. — A. C.....	412	78
Mule, ou pompe polyvalente. — A. C.....	417	455
Mur-rideau-aluminium, par R. BOMIO.....	415	266
Musique (Machine à écrire la). — E.....	416	394
Mutations par radioactivité. — A. C.....	413	140
Myron Kinley, l'homme qui a su maîtriser le puits 3 de Lacq, par René BRZST.....	417	419

N

Navire océanographique, par F. LOT.....	413	133
NAVIRES (Commerce et divers) :		
Calypso. — Océanographie.....	413	133
Jacques-Cœur (Morutier).....	415	277
Pacific-Explorer.....	415	274
Steel-Recordex, cargo.....	413	167
Pickerel (Sous-marin).....	417	469
Neige (Avalanches et), par A. ROCH.....	413	113
Néphrites et sommeil. — E.....	413	168
Nicot (Jacqueline). — Champignons contre textiles.....	417	434
NOBEL (Prix) :		
Cockcroft*.....	412	87
Hench.....	414	236
MacMillan*.....	412	87
Kendal.....	414	236
Seaborg*.....	412	87
Walton*.....	412	87

	N ^o	Pages	N ^o	Pages
Nombre d'or	415	272	Pilotes de voitures de course.....	415 320
Nuages et radar, par R. CLAUSSE.....	412	43	Pipe (Pilotes, fumez la). — E.....	414 248
Nuner. — Cœur.....	412	84	Pipérazine et vers intestinaux. — E....	416 394
O				
Observation d'artillerie (Avions d'). —	416	393	Pistes longues et vulnérables. — E....	414 249
Odeurs (Mesurera-t-on les) ? — E.....	414	247	Placenta et pharmacie chinoise.....	416 374
Oeil autonome pour voitures. — E.....	416	395	Plafonds luminescents, par Fernand Lor.	414 215
Oies et défense du territoire.....	412	15	Planétarium, par René BOMIO.....	417 444
Oiseaux captifs (Seule la prudence tient			Planeur (Records altitude etdurée). — E.	417 469
ces), par M. PALMANS.....	412	8	Planeur (Records en). — E.....	413 165
Oiseaux de mon étang, par Léon BINET.	415	297	Planeur (Records en). — E.....	415 318
Olives (Consommation d'). — A. C....	416	392	Plants sous abri d'aluminium. — A. C.	417 454
Ollier. — Périoste.....	412	62	Plantes tropicales qui offrent eau, lait,	
Olsens* (Jens). — Horloge astronomique.	415	270	cidre, vin, par Jean DESMAREST.....	412 93
Ontogénèse et phylogénèse.....	413	122	Plastique (Voitures en). — E.....	417 470
Opticien (Carrières d'). — E.....	417	472	Plastiques enrobés de métal. — E....	413 170
Oreille (Structure de l').....	412	49	Plastiques (Joints en) pour vaisseaux	
Orly (Autoroute du Sud et). — E.....	412	83	sanguins. — E.....	413 169
Ortner (José). — Vol à voile.....	416	395	Plexiglass (Cristallin en), par M. MESTAT.	416 397
Otorhinolaryngologie et ultrasons. — E.	416	395	Plongées profondes (A. Piccard et). — E.	417 471
Os (Banque des), par C.-D. ALLARMONT.	412	62	Pluie (Formation des gouttes de).....	412 43
Outils de coupe (Les), par M. BARBA..	415	303	Pluies d'été, par Roger CLAUSSE...	416 387
Oxford (Embarcation à seize rameurs)..	413	170	Podologie, par J. KOHLMANN.....	415 283
P				
Palais de la Découverte : Planétarium,			Poisson empaqueté (Le bateau-usine	
par René BOMIO.....	417	444	livre le), par Paul NEAU.....	415 273
Palmiers (Boyomi des).....	417	429	Poisson volant. — E.....	417 469
Paludisme (Produit contre le). — E....	414	250	Pollissage d'un miroir de télescope (Durée	
Pancréas (Hormones du). — E.....	417	470	du). — C.....	417 473
Panhard (Expédition) en Afrique. — E.	413	168	Pollutions atomiques à New York :	
Papier journal (Usine de) en Nouvelle-			néant. — A. C.....	415 329
Zélande. — E.....	416	396	Polonovski (Michel). — Centropnéine..	417 470
Pâques (Détermination de la fête de)...	415	270	Pompe polyvalente (Mule). — A. C....	417 455
Parachutage en container. — A. C.....	415	319	Ponction du cœur. — E.....	412 84
Parasites contre parasites (Animaux),			Ponse (M ^{lle} Kitty). — Fausses femelles.	414 196
par G.-S. CANSDALE.....	416	344	Pont en bois couvert.....	413 129
Pare-brise à zones indépendantes. — E.	413	169	Pont-levis d'accès en avion. — A. C....	415 319
Paris-Lille (Faisceau hertzien), par René			Pont Olympique pour Helsinki. — E....	416 393
BREST.....	416	833	Ponte (Contrôle de) des poules. — E....	413 167
Paris-Londres (Télévision), par A.-V.-J.			Porcs (Élevage artificiel des). — E....	416 396
MARTIN.....	417	425	Portal. — Essence aspirée.....	415 316
Parquets et moquettes.....	414	214	Portmann. — Ultrasons.....	416 395
Pathus-Labour. — Prix de l'Invention.	413	170	Poste national des radio-amateurs. — E.	417 472
Pavan. — Actographe.....	414	251	Poules et contrôle de la ponte. — E....	413 167
Pavillon équipé avant d'en monter les			Poussières radioactives à New York (Con-	
murs, par Paul KOIRANSKY.....	416	358	trôle des). — A. C.....	415 329
Peau de serpent et dermatoses.....	416	374	Powsdomenech. — Cœur.....	412 84
Pêche (Freinage du moulinet de). — E..	414	229	Pression d'eau égale aux étages. — E....	412 70
Pectine et résidus végétaux, par L. SEGAL.	413	161	Pressoir ménager pour jus de viande...	414 205
Pédale unique pour auto. — E.....	413	169	Primaquine (Enquête sur la). — E....	412 84
Pelot (G.). — Joints pour vaisseaux san-			Pritchard (G.). — Greffe des tomates...	416 396
guins.....	413	169	Prix d'appareils ménagers 1952.....	414 210
Pendu de 2 000 ans retrouvé intact dans			Prix de l'Invention Pathus-Labour. — E.	413 170
la tourbe, par P.-V. GLOB.....	415	262	Prix scientifiques.....	414 250
Période julienne.....	415	272	Profil (Projecteurs de), par P. HÉMAR-	
Perkins. — Automobile.....	414	248	DINQUER.....	414 245
Perry. — Sciatique.....	414	234	Progrès (Salon du) 1952. — E.....	417 471
Petit. — Embolie.....	416	365	Protection du bois.....	413 126
Pétrole de Laoc (Éruption de gaz au			Q	
puits 3), par René BREST.....	417	419	Quinine (Enquête sur la). — E.....	412 84
Peuplier (Apoplexie du).....	417	431	R	
Pézard. — Transformation du sexe....	414	191	Radar et météo, par R. CLAUSSE.	412 43
Phalangers en Australie. — E.....	416	348	Radar-trainer. — E.....	415 316
Phares de voitures (Commande). — E..	416	395	Radioagriculture. — A. C.....	413 140
Pharmacie chinoise, par F. CRIQUI....	416	371	Radio-amateur (Carlsen est), par J.	
Phlébothrombose.....	416	366	FERRÉ.....	414 230
Photogrammétrie en Terre Adélie....	414	187	Radio-amateurs (Poste national). — E..	417 472
Photographie des météores. — A. C....	412	78	Radiobiologie (Animaux et). — A. C....	414 221
Photographie sous-marine, par D. REB-			Radioblocs. — E.....	412 88
KOFF.....	414	223	Radioélectriciennes. — E.....	412 88
Phylogénèse et ontogénèse.....	413	122	Radiosotopes (Armoire à). — A. C....	415 314
Piccard (Auguste et Jean).....	417	471	Radiomutations végétales. — A. C....	413 140
Piccon, sable qui remplace l'arrosage...	413	136	Radiorécepteurs (Essai de). — A. C..	416 380
Pieromycine antibiotique. — E.....	416	395	Rameurs (Embarcation à seize). — E..	413 170
Pieds (On ne devrait plus souffrir des),			Rank (Arthur). — Travelling matt....	413 168
par J. KOHLMANN.....	415	283	Rayons gamma et vitesse de la lumière,	
			par M.-E. NARMIAS.....	412 23
			Rebikoff*. — Torpille-éclair électronique.	414 228

	N°	Pages
Recherches opérationnelles et méthode scientifique, par Michel MAGAT.....	412	11
Record de vitesse en modèle réduit. — E.	417	470
Record en planeur. — E.....	413	165
Records en planeur. — E.....	415	318
d°	417	469
Refroidissement des tubes électroniques.	416	391
Réglage radio individuel. — A. C.....	416	392
Rein (Greffe du) réussie. — E.....	415	316
Remorque à moteur auxiliaire. — E....	412	85
Renflouement par le Gehimi. — A. C..	415	329
Renolleau (Georges). — Aviation.	414	249
Repasser le linge (Machine à).....	414	204
Réservoirs en caoutchouc. — A. C.....	416	392
Ressuscitation (La), par Jean ÉPERVIER.	417	407
Revêtements de cuisines et salles de bains	414	214
Reynolds (Nombre de).....	412	33
d°	417	436
Rhône (Donzère-Mondragon et aménagement du), par Pierre de LATIL.....	413	100
Rhumatismes, par A.-C. BÉNITTE.....	414	231
Rhumatismes traités par le froid. — E.	417	470
Rich. — Rhumatismes.....	414	232
Richard (M ^{me}). — Hibernation.....	413	124
Richet (Charles). — Acclimatation de kangourous. — E.....	416	348
Ridley. — Cristallin en plexiglass.....	416	397
Rimifon et tuberculose. — E.....	416	376
Roch* (André). — Alpinisme.....	413	170
Rolland*. — Montre électrique.....	417	460
Rotor de 55 t d'alternateur. — A. C..	412	97
Roue-pompe polyvalente (Mule). — A. C.	417	455
Ruban bleu remplacé par un balai sur les Grands Lacs. — E.....	413	167
Ruches (Teigne des). — C.....	416	386

S

Sadal. — Joints pour vaisseaux sanguins.	413	169
Safai-Nilli. — Joints pour vaisseaux sanguins	413	169
Sainte-Claire-Deville. — Magnésium.....	415	294
Saint-Vaulry* (De). — Montre électrique.	417	460
Salaus (A.). — Endoscopie en couleurs.	413	168
Salon du Progrès 1952. — E.....	417	471
Sang (Circulation du).....	416	365
Sarthenoise (Daniel). — Vagotonine....	417	470
Sapir (Michel). — Cures de sommeil...	413	168
Sauterelles (Scille contre). — E.....	413	167
Saveur des mets et glutamate de sodium, par M.-L. CAGNAC.....	417	456
Savoyarde (Cloche).....	416	353
Scarbonchi (L.). — Joints pour vaisseaux sanguins	413	169
Schmidt (H.-J.). — Carie dentaire.....	417	440
Schnitzer (Robert-S.). — Tuberculose.	416	376
Schnorkel américain (Nouveau). — E..	417	469
Schutzenberger (P.). — Tuberculose...	415	316
Schwilgué* (J.-B.). — Horloge de Strasbourg	415	271
Selle contre criquets. — E.....	413	167
Sciastique	414	234
Seaborg*	412	87
Secret nucléaire levé. — E.....	415	317
Segments de piston chromés et en coupelle. — E.....	415	315
Séjournet Jacques. — Extrusion.....	413	148
Sénéchal (I.). — Tuberculose.....	415	316
Sénèque. — Hibernation.....	413	124
Serrures à combinaison télécommandées, par André BOUJU.....	413	173
Sexe (Détermination héréditaire du).....	414	192
Sexes (Transformation biologique des), par J. ROSTAND.....	414	191
Shapiro. — Transplantation des dents.	417	441
Sibérie (Aménagement hydraulique de la), par G. BEAUVAIS.....	414	237
Sicard (J.-A.). — Sang.....	416	366
Siège vers l'arrière et sécurité en avion.	416	393

	N°	Pages
Similitude (Lois de) en aérodynamique.	412	33
Singleton (B.). — Radiomutations....	413	140
Sodium (Glutamate de) et saveur des mets, par M.-L. CAGNAC.....	417	456
Soins de printemps à une voiture, par Jacques LUCAS.....	416	360
Soleil (Éclipse de) 1952, par A. HAUTE-CLOQUE	416	339
Soleil (Lampes à lumière du). — E.....	412	84
Sommeil contre hypertension et néphrites.	413	168
Sommeil et migraines. — E.....	413	169
S. O. S. automatique. — C.....	413	174
S. O. S. d'avion accidenté. — C.....	416	386
Soufflerie à retour.....	412	32
Soufflerie (Chaque heure de) évite d'onéreux vols d'essais, par P. REBUFFET.	412	30
Soufflerie de Chalais-Meudon.....	412	35
Soufflerie de Modane.....	412	37
Souffleries et position de motocycliste et de skieur, par J. FERRÉ.....	416	349
Souffleries soniques et supersoniques..	412	36
Soufre et fole. — E.....	415	316
Sourds (Appareil officiel pour les). — E.	415	316
Sourds-aveugles (Machine pour). — A. C.	415	330
Souris à queue recourbée. — E.....	416	395
Souris blanches et doping. — E.....	412	87
Souris contre pistes d'aérodromes. — E.	414	248
Spallanzani. — Chauves-souris.....	417	403
Spirochète et bains. — E.....	417	470
Steffens. — Glutamate.....	417	458
Stéthoscope électronique. — A. C.....	412	61
Stout (Ernest-G.). — Hydravion supersonique	412	20
Strasbourg (Horloge astronomique de)..	415	271
Stratosphère (Jean Piccard et la). — E.	417	471
Stylos pour aviateurs. — C.....	412	98
Sucre et fole. — E.....	415	316
Sucres et carie dentaire.....	417	438
Supercargo aérien Lockheed. — E....	415	317
Sydenham* (Thomas). — Laudanum..	414	231
Synchrotron géant.....	412	97
Szymanski. — Actographe.....	414	251

T

Tableaux sur bois (Parquetage des). —	412	85
Tablier et manchettes en plastique....	414	204
Tachygraphe de véhicule automobile....	416	370
Talbot. — Goutte.....	414	234
Tampon caoutchouc sur autobus — E.	414	248
Taureau élevé pour la viande. — E....	415	317
Teepol en photographie. — E.....	413	170
Teigne des ruches. — C.....	416	386
Teinturier. — Ressuscitation.....	417	410
Télécommande des serrures à combinaison, par André BOUJU.....	413	173
Télégraphie directe. — Telex.....	413	151
Téléimprimeur Creed	413	152
Téléphone et télévision. — A. C.....	415	302
Téléphone hertzien Paris-Lille, par René BREST	416	383
Télescope d'amateur. — E.....	415	316
Télescope électronique, par René BREST.	415	311
Télévision d'une image réflex. — A. C..	415	302
Télévision en couleurs retardée. — E..	412	83
Télévision et agriculture. — A. C.....	417	454
Télévision et téléphone. — A. C.....	415	302
Télévision Paris-Londres, via Lille et Calais, par A.-V.-J. MARTIN.....	417	425
Telex et conversations écrites, par R. BREST	413	151
Temps gagné dans le ménage, par Paulette BERNÈGE.....	414	203
Termites (Champignons contre).....	417	431
Terre Adèle (Lever de la carte de la), par Y. VALETTE et F. TABUTEAU.....	414	181
Terrier* (Mgr). — Baptême de cloche.	416	351
Textiles (Champignons contre).....	417	434
Thermos à biberon	414	204
Thiers (H.). — Rhumatisme.....	417	470

	N ^o	Pages		N ^o	Pages
Thomas (Charles-Allen). — Krillum...	415	279	urbain, par F. BARDOT.....	414	197
Thomerey (Georges). — Ressuscitation.	417	410	Vers intestinaux (Contre les). — E....	416	394
Thouar (Emile). — Mission.....	415	328	Vera May. — Rhumatismes.....	414	232
Thrombine du sang.....	416	366	Vercest. — Sang placentaire.....	414	250
Thrombophlébite.....	416	366	Verglas (Tridents gratteurs de). — E....	415	315
Timbre de l'Observatoire du Pic du Midi.	413	169	Verre lubrifiant pour filer l'acier à chaud,		
Tippe-top (Présidents du). — C.....	413	174	par P. PÉNARAZ.....	413	147
Tissu filtrant Rhovyl. — E.....	414	247	Vêtements isolants thermiques. — E....	414	247
Titane meilleur marché. — E.....	412	87	Vibrations (Machines à laver à), par H.		
Tobas (Indiens).....	412	6	COLLIN DU BOCAGE.....	414	218
Tobios. — Anthropologue.....	413	168	Victor (P.-E.). — Expéditions polaires.	414	181
Tollund (Homme de).....	415	262	Vigna. — Automobile.....	414	248
Tomates greffées. — E.....	416	396	Vigne greffée au touret. — A. C.....	417	454
Torpille Rebikoff.....	414	223	Vinci (Léonard de). — Maquettes.....	416	394
Torpilles aérodynamiques et vitesses			Virchow. — Sang.....	416	365
transsoniques.....	417	435	Viré (Armand). — Biospéléologie.....	413	175
Toupe mystérieuse (Tippe Top). — C....	412	98	Visières de phares d'auto. — E.....	415	315
Tourbe (Pendou de 2 000 ans retrouvé			Vitamines en quantité (Récupération de),		
intact dans la), par P.-V. GLOB.....	415	262	par M.-L. COGNAC.....	412	89
Touret à greffer la vigne. — A. C.....	417	454	Vitesse critique des avions (Facteurs de).	412	18
Tourne-disques à 78 t/mn (Microsillons			Vitesse de la lumière et rayons gamma,		
et), par M. DOURIAU.....	415	289	par M.-E. NAHMAS.....	412	23
Tramways dans le monde, par F. BARDOT.	414	197	Vitesse et altitude en avion. — E.....	412	86
Tramways supprimés à Londres. — E....	416	393	Vitesses transsoniques et chute libre...	417	435
Transfert (Machines). — C.....	415	328	Vitres teintées pour voitures. — E....	412	85
Transplantation des dents.....	417	441	Voiture d'avant-garde américaine. — E.	412	85
Travelling matt et truquage. — E....	413	168	Voiture de course à deux moteurs. — E.	412	85
Tropicalisation.....	417	433	Voiture sport Jaguar (Nouvelle). — E..	414	248
Truquage par travelling matt. — E.....	413	168	Voiture (Toilette d'été d'une), par Jac-		
Tube ou tunnel sous la Manche. — C....	417	473	ques LUCAS.....	416	360
Tube routier Bayton-La Poste.....	413	160	Voiture volante. — A. C.....	415	315
Tube sous la mer du Nord au lieu d'un			Voitures de course 1952, par J. LUCAS.	415	321
tunnel, par Pierre DEMART.....	413	157	Voitures de série de demain (Machine de		
Tuberculose (Deux nouveaux remèdes			course d'hier), par Jacques LUCAS...	412	24
contre la). — E.....	416	376	Voitures de sport (Cinq marques anglaises		
Tuberculose (Prédisposition à la). — E..	415	316	donnent le ton aux), par P. EPPEN-		
Tubes électroniques (Refroidissement			DAHL.....	417	463
des). — E.....	416	391	Vol à voile (Concours). — E.....	413	165
Tumeurs cérébrales (Localisation radio-			Vol à voile (Concours de) en Espagne. —		
active des). — E.....	416	369	E.....	416	395
Tunnel ou tube sous la Manche. — C....	417	473	Vol à voile (Record d'altitude). — E....	417	469
Tunnel sous la mer du Nord (Un tube au			Vol à voile (Record de durée). — E....	417	469
lieu d'un), par Pierre DEMART.....	413	157	Vol à voile (Records). — E.....	413	165
Turbines à gaz en Angleterre. — E.....	415	315	Vol à voile (Record de). — E.....	416	395
Turpin. — Tuberculose.....	415	316	Vol à voile (Vers les 60 heures). — E....	415	318
Turrière. — Stéthoscope.....	412	61	Vol sans visibilité. — E.....	417	469
Tuyères subsoniques et supersoniques.	412	33			
Tzanck. — Rhumatismes.....	414	232			

U				W	
Ullberg. — Construction rapide.....	416	358	Walker (M.-B.). — Cabines d'avions...	416	380
Ultrasons et otorhinolaryngologie. — E.	416	395	Wallet. — Podologie.....	415	287
Usine prise dans la glu. — E.....	413	170	Walton*.....	412	87

V				Z	
Vaccins chinois.....	416	374	Wardlaw. — Boyomi des palmiers.....	417	429
Vagotonine. — E.....	417	470	Weissfluhjoch (Insitut de).....	413	115
Vaisseaux sanguins (Joints pour). — E.	413	169	Williams. — Recherches opérationnelles.	412	11
Vandel (Albert). — Biospéléologie.....	413	175	Wills. — Astrolabe à pendule.....	414	187
Van den Bergh (Walter). — Zoo d'Anvers.	412	9	Winter. — Appareil mesurant l'humidité		
Van der Maele. — Radiocinéma direct.	413	168	du bois.....	413	126
Van Dyke (Donald C.). — Sang.....	414	250	Wolff (Étienne). — Transformation de		
Varnevar Bush. — Recherches opéra-			sexe.....	414	192
tionnelles.....	412	16			
Vapotron. — E.....	416	391	Zawadowsky. — Masculinisation de poules.	414	196
Végétaux cryofixés, par René BOMIO..	416	377	Zéphyr à fleur de peau. — E.....	416	394
Véhicules à grande capacité et trafic			Zoo d'Anvers (Cages sans barreaux au),		
			par M. PALMANS.....	412	8
			Zuckerman. — Recherches opération-		
			nnelles.....	412	11