

SCIENCE ET VIE

MAI 1949

N° 380

60 FRANCS



LOYER SCIENTIFIQUE
Surface corrigée

Voir page 279

R. GÉR

Cours par correspondance



AVIATION ★ RADIO



ROREKOUR

DESSIN INDUSTRIEL

AUTOMOBILE

JEUNES GENS : Sans quitter votre emploi et quelle que soit votre résidence, occupez vos loisirs en suivant par correspondance les cours qui feront de vous en peu de temps un homme de valeur. Faites-vous, sans plus tarder, une situation d'avenir dans l'une des branches suivantes :

RADIO-ÉLECTRICITÉ. Préparations : opérateur radio-télégraphiste, monteur-dépanneur, chef monteur-dépanneur, sous-ingénieur et ingénieur radio-électriciens.

Aux cours techniques de ces préparations, dont la valeur est unanimement reconnue, s'ajoutent nos cours de Travaux pratiques dirigés par GEO-MOISSERON. Le matériel ainsi que l'outillage nécessaires sont expédiés dès l'inscription de l'élève et restent sa propriété.

LE DESSIN INDUSTRIEL. Préparations : chef-dessinateur industriel et sous-ingénieur en constructions électriques, mécaniques ou aéronautiques.

L'AUTOMOBILE. Préparation de chef électro-mécanicien d'automobile.

L'AVIATION. Préparations : pilote, radio-navigant, chef électro-mécanicien d'aviation.

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE possède un matériel considérable : moteurs, avions, tracteurs, spécialement mis à la disposition de ses élèves pour un stage gratuit de travaux pratiques.

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE, par son expérience, par la qualité de ses professeurs, par le matériel didactique dont elle dispose et par le nombre de ses élèves est la 1^{re} ÉCOLE par correspondance de France. Documentation gratuite sur demande.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21 RUE DE CONSTANTINE . PARIS (VII^e)

OFFRE SPÉCIALE aux lecteurs de SCIENCE ET VIE

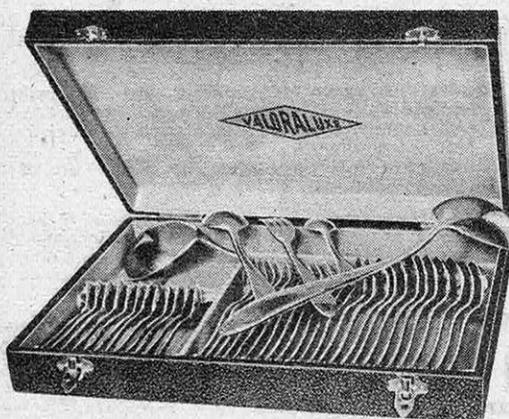
RAYON ORFÈVRERIE

(livraison par colis postal à votre domicile dans toute la France et toutes les colonies françaises).

L'achat de l'argenterie est une question de confiance absolue, car il est impossible aux clients de se rendre compte au premier abord de la valeur exacte de ce qui lui est offert. Ce n'est qu'à l'usage que l'on éprouve la qualité d'un couvert en métal argenté, c'est-à-dire :

1. L'épaisseur plus ou moins forte de la couche d'argent.
2. La valeur du métal que contient un couvert argenté en dessous de la couche d'argent.

Nous avons donc jugé utile de proposer aux lecteurs de « Science et Vie » les articles ci-après dont nous pouvons prétendre en toute loyauté qu'ils réunissent les qualités irréprochables demandées à un très beau couvert de table et dont le titre d'argenterie est rigoureusement contrôlé



LA MÉNAGÈRE 37 PIÈCES GARANTIE 120 grammes, argent

En accord avec l'organisme **FABRIQUE UNION**, les lecteurs de « Science et Vie » pourront acquérir pendant le mois de mai les articles suivants aux conditions exceptionnelles en évitant toute augmentation de prix provoquée par de nombreux intermédiaires du commerce ordinaire.

UNE MÉNAGÈRE MÉTAL ARGENTÉ, 120 grammes

comportant : 12 cuillers, 12 fourchettes, 12 cuillers à café, 1 louche, en tout 37 pièces. Modèle de Grand Luxe, la plus belle qualité d'orfèvrerie. **Comptant à la livraison. 9.800 fr.**

(Frais d'envoi et contre remboursement : 260 fr.) **Supplément pour écrin de luxe : 800 fr.**

Ou à crédit : A la livraison..... 6.000 fr.
et 3 traites de chacune..... 1.750 fr.

UNE DOUZAINE DE COUTEAUX DE TABLE, manche argenté, assortis à la ménagère, lame première qualité, acier fin Thiers, poli glace..... 5.700 fr.

UNE DOUZAINE DE COUTEAUX DESSERT (même qualité)..... 5.520 fr.

12 COUVERTS ENTREMETS assortis. Les 24 pièces..... 5.770 fr.

12 COUVERTS POISSON assortis. Les 24 pièces..... 5.900 fr.

Fourchettes huîtres et escargots, cuillères à glace, pinces à sucre, etc., sur demande.

Tous ces articles sont garantis, le titrage d'argent étant contrôlé rigoureusement par deux poinçons sur chaque pièce.

En achetant la ménagère seule, vous aurez la possibilité par la suite de la compléter par tous les autres objets mentionnés ci-dessus, de façon à constituer une ménagère complète Grand Service.

Nous vous donnons l'assurance de vous livrer au moment choisi par vous tous les articles complétant la ménagère dans la même qualité et dans le même modèle.

Adressez vos commandes sans tarder et sans envoyer d'argent d'avance à l'adresse :

FABRIQUE UNION - 47, rue de la Victoire, Paris (9^e)

NOTA. — Ceux de nos lecteurs qui habitent la région parisienne peuvent se rendre à cette adresse pour prendre possession sur place des objets désirés.

MON SEUL REGRET

c'est de n'avoir pas connu plus tôt

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

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

Si vous vous sentez attiré par exemple par les

CARRIÈRES DE LA RADIO

renseignez-vous d'abord exactement, auprès d'un établissement présentant les plus hautes garanties de compétence et d'honnêteté sur les exigences et les avantages de la situation qui vous tente particulièrement :

SITUATIONS SÉDENTAIRES

Technicien de la Radio dans l'industrie privée (monteur, radiodépanneur sous-ingénieur);

Télémechanicien (Armée de l'Air);

Opérateur radioélectricien (Service des Télécommunications de l'Aéronautique civile).

SITUATIONS ACTIVES

Opérateur radiotélégraphiste ou Opérateur radiotéléphoniste dans l'Armée de l'Air, l'Aviation commerciale, dans la Marine de guerre, la Marine marchande;

Certificats internationaux de Radio de bord (1^{re} et 2^e classes).

Aucun autre établissement que l'École Universelle ne vous renseignera avec plus de précision, d'exactitude et de désintéressement. Aucun ne pourra vous mettre sous les yeux des preuves plus convaincantes de l'efficacité de son enseignement, des nombreux et brillants succès obtenus par ses élèves. Aucun ne pourra vous donner une plus solide formation professionnelle, vous préparer plus sûrement au concours ou à l'examen que vous devez subir.

La brochure n° 16.403, relative aux **Carrières de la Radio**, vous sera expédiée gratuitement sur demande.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

LA PLUS IMPORTANTE DU MONDE

vous met en outre en mesure, quels que soient votre âge et votre situation actuelle, de faire chez vous, en toutes résidences, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous adressera gratuitement, par retour du courrier, la brochure qui vous intéresse et tous renseignements qu'il vous plaira de lui demander.

- Br. 16.406: **Enseignement du second degré** : Études complètes depuis la 11^e jusqu'aux classes de Lettres supérieures et de Mathématiques spéciales; préparation aux examens d'admission au Brevet d'études du 1^{er} cycle, aux Baccalauréats, etc.).
- Br. 16.411: **Enseignement du premier degré** : Classes complètes; préparation au C. E. P., cours Complém., Brevets, etc.
- Br. 16.416: **Enseignement supérieur** : Licences (Lettres, Sciences, Droit), Professorats.
- Br. 16.423: **Grandes Écoles spéciales**.
- Br. 16.426: **Pour devenir Fonctionnaire** : Administrations financières, P. T. T., Ecole nationale d'Administration.
- Br. 16.433: **Carrières de l'Industrie, des Mines, des Travaux publics et du Bâtiment** : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels.
- Br. 16.436: **Carrières de l'Agriculture et du Génie rural**; Industries agricoles.
- Br. 16.441: **Commerce, Comptabilité, Publicité, Industrie hôtelière, Assurances, Banque, Bourses, etc...** : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels.
- Br. 16.445: **Orthographe, Rédaction, Rédaction épistolaire, Calcul, Écriture**.
- Br. 16.451: **Angl., Allem., Russe, Esp., Ital., Arabe, Tourisme, Interprète, etc...**
- Br. 16.456: **Carrières de l'Aviation militaire et civile, Industries aéronautiques**.
- Br. 16.461: **Carrières de la Marine de guerre**.
- Br. 16.466: **Carrières de la Marine marchande** (Pont, Machines, Commissariat).
- Br. 16.473: **Carrières des Lettres** (Secrétariat, Bibliothèques, Journalisme, etc.).
- Br. 16.478: **Études musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Piano, Violon, Flûte, Accordéon, Chant, Professorats.
- Br. 16.481: **Arts du Dessin** : Professorats, Métiers d'art, Peinture, Aquarelle, Gravure, etc.
- Br. 16.486: **Couture, Coupe, Mode, Lingerie, etc.**
- Br. 16.491: **Arts de la Coiffure et des Soins de Beauté, Manucure, Pédicure**.
- Br. 16.496: **Carrières du Cinéma**; Photographie.

Milliers de brillants succès aux baccalauréats, brevets et tous examens et concours.

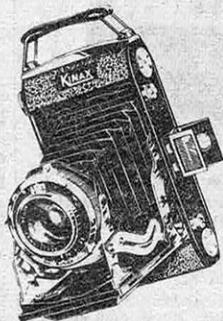
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS; — chemin de Fabron, NICE; — 11, place Jules-Ferry, LYON.

*Un choix unique
en photo et ciné*

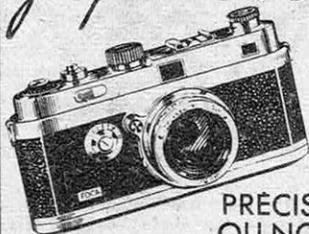
*en passant par le
KINAX 6x9*

APPAREIL
MÉTALLIQUE
DE PRÉCISION
ÉQUIPÉ AVEC
OBJECTIF ET
OBTURATEUR
DE PRÉCISION



PRIX :
DE 7.540 A 19.595 FR\$
SAC DE 550 A 2.145 FR\$

Jusqu'au FOCA 24x36



APPAREIL
PETIT
FORMAT
DE HAUTE
PRÉCISION MUNI
OU NON DE TÉLÉM.
AVEC OBJECTIF 1: 3,5 OU 1: 1,9
FOCA 1. 1: 3,5 SANS TÉLÉM.
FOCA 2. 1: 3,5 AVEC TÉLÉM.
FOCA 2. 1: 1,9 AVEC TÉLÉM.

PRIX : DE 24.000 A 54.850 FR\$.

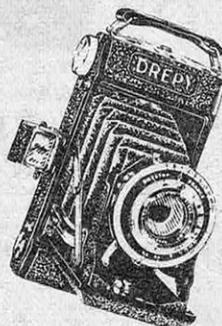
Depuis le **PHOTAX 6x9**



APPAREIL EN
BAKÉLITE POUR
DÉBUTANT
VALANT

1.530 FR\$ SANS LE SAC
LE SAC SALPA FR\$: 245
LE SAC CUIR FR\$: 585

et le **DREPY 6x9**



APPAREIL
BI-FORMAT
6x9 ET 4½x6
DE PRÉCISION
AVEC OBJ 1: 4,5
SUR OBTURATEUR
A VITESSES LENTES
ET A
RETARDEMENT
PRIX : 12.170 FR\$
SAC OUVRANT : 1.910.

*Vous trouverez tout ce
QUI EXISTE EN
VOUS ADRESSANT AU*

PHOTO-HALL

**5. RUE SCRIBE
PARIS-OPÉRA**

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

NOUS AVONS EN STOCK

LE PLUS GRAND CHOIX D'OUVRAGES TECHNIQUES DE TOUTE LA FRANCE
Catalogue général n° 12 de 116 pages, format 135x210, plus de 1.600 ouvrages contre 40 frs en timbres

LE GUIDE DU PHILATÉ-LISTE. Traité complet à l'usage des philatélistes nouveaux et... anciens, bourré de conseils. Franco 330

MANUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE DE RADIESTHÉSIE. Généralités. Esquisse théorique. Cours pratique Questions controversées. Franco 300

LE CREUSOT. La captivante histoire du fer à travers les âges. Une lecture particulièrement instructive. Franco 300

DOCTRINES ÉCONOMIQUES. L'évolution économique au cours des siècles : économie dirigée et libéralisme. La monnaie, la formation des prix, le salaire, l'intérêt, l'impôt. Un ouvrage dont la lecture est particulièrement captivante et profitable. Franco 420

APPRENEZ A VOUS SERVIR DE LA RÈGLE A CALCUL. Généralités. Logarithmes Principaux types de règles. Les différentes opérations. Franco 200

POUR CONSTRUIRE SOI-MÊME : voitures à pédales ou à moteur, side-car, cycle-car, petites autos économiques. Avec tous les conseils et dessins indispensables. Franco 215

AU SECOURS DE LA LANGUE FRANÇAISE. Déformation des mots. Curiosités orthographiques. Euphémismes, pléonasmes, clichés, sottises, naïvetés, cocasseries, etc., etc. Franco 240

MANUEL PRATIQUE DE JIU-JITSU. Toute la défense du faible contre l'agresseur mise à la portée de tous. Franco 365

DICTIONNAIRE DE LA RADIO. Explications détaillées des termes de la radio à l'usage des étudiants et des radiotechniciens. Franco 340

LE CINÉMA - SON ART - SA TECHNIQUE - SON ÉCONOMIE. Histoire du cinéma et étude générale de toute sa technique. Franco 260

PRATIQUE ET THÉORIE DE LA T. S. F. L'ouvrage le plus important sur la radio. Nouvelle édition 1949 mise entièrement à jour avec nouveau chapitre sur la télévision. Plus de 1.000 pages, cartonné. Franco 1 670

LA LAMPE DE RADIO. Théorie élémentaire du fonctionnement des lampes électroniques. Caractéristiques générales, propriétés et fonctions des divers types de lampes courants et spéciaux. L'ouvrage le plus complet et le plus moderne. Franco 590



FRANCO

245

FRANCS

Ouvrage tout particulièrement destiné aux installateurs électriciens ainsi qu'aux usagers désireux de connaître les possibilités d'emploi de cette nouvelle lumière. Extrait de la table des matières :

Notions théoriques simples d'éclairagisme : Mécanisme de la décharge électrique dans les gaz. Fonctionnement des lampes à vapeur de mercure et de sodium. Avantages de l'éclairage par tubes fluorescents. Étude détaillée des montages avec tubes fluorescents. Les différentes méthodes d'amorçage utilisées. Conseils sur le choix de la couleur de lumière, emploi des appareils d'éclairage, règles à observer dans le montage. Les irrégularités et leurs causes et moyens d'y remédier. Nombreux schémas d'installations, photographies de magasins et d'ateliers, etc., etc.

RADIOMESURES. Si la possession d'un certain nombre d'appareils de mesure est d'un intérêt vital pour le dépanneur radio, il n'en reste pas moins vrai que l'achat de ceux-ci est très onéreux à l'heure actuelle. Cet ouvrage, tout en rappelant les principes de base, le mode d'emploi et les principales utilisations de 7 appareils de mesure de première nécessité (aligneur, lampemètre, oscillographe, pont universel, hétérodyne modulée, valise de dépannage et contrôleur universel) donne les instructions de montage accompagnées de PLANS GRANDEUR RÉELLE. Franco 485

RADIOCOMMANDE. Tous ceux qui se passionnent pour la radio ou les modèles réduits voudront se livrer au plus vite à cette science mise ici à la portée de tous. Franco 215

ÉMETTEURS DE PETITE PUISSANCE SUR O. C. Tome I. Nouvelle édition considérablement augmentée et donnant de nombreux nouveaux schémas de montage. 10 pages de caractéristiques des lampes d'émission de petite puissance. Plus de 400 pages abondamment illustrées. Franco 620

Tome II, traitant tout particulièrement de l'alimentation, de la modulation et de la manipulation, 288 pages. Franco 440

FORMULAIRE DU FROID. Un guide pratique tout particulièrement recommandé aux monteurs et dépanneurs d'installations frigorifiques ménagères, industrielles et commerciales. Franco 500

LES CITROEN A TRACTION AVANT. Nombreux conseils relatifs à la conduite, à l'entretien et au dépannage. Tous les renseignements utiles pour l'emploi rationnel des nouveaux types de carburateurs SOLEX. Franco 260

LES TRAINS MINIATURE. Modèles mécaniques. Électrification partielle des modèles mécaniques. Les modèles électriques. Tous les secrets du fonctionnement rationnel. Tous les détails avec planches en couleurs, sur la signalisation. Franco 290

LA CONSTRUCTION DES TRAINS MINIATURE. Voulez-vous construire locos électriques et à vapeur, voitures, wagons et tous bâtiments qui formeront demain votre réseau ? C'est maintenant facile grâce à ce livre qui va devenir le livre de chevet de tous les amateurs de maquettes ferroviaires. Franco 500

DÉPANNAGE PRATIQUE DES POSTES RÉCEPTEURS RADIO. Tout le dépannage expliqué et mis à la portée de tous par GÉOMOUSSERON. Franco 230

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS Principe, caractéristiques et calcul des transfos. Les matières premières. Transfos d'alimentation. Bobines de filtrage. Transfos B. F. Auto-transfos. Régulateurs. Transfos pour chargeurs de sonneries et pour postes de soudure. Essais et dépannage des transfos. Pratique du bobinage. Transfos triphasés. Applications diverses. Franco 270

LES INSTALLATIONS SONORES. Microphones, cellules, pick-up et H.-P. Éléments d'un amplificateur. Acoustique architecturale. La pratique des installations. Franco 250

RADIO-MONTAGES 1948. Recueil de montages modernes contenant la description et les schémas grandeur d'exécution de 8 récepteurs de 2 à 7 lampes, alternatifs et tous courants, d'un récepteur batterie équipé avec les nouvelles lampes miniature, d'un amplificateur de 20 W et d'un récepteur de télévision. Franco 350

LE PARFAIT SECRÉTAIRE. Correspondance usuelle, amicale, familiale, classée selon l'ordre, les événements. Correspondance commerciale, etc., etc. Franco 330

LA LIBRAIRIE DE PARIS

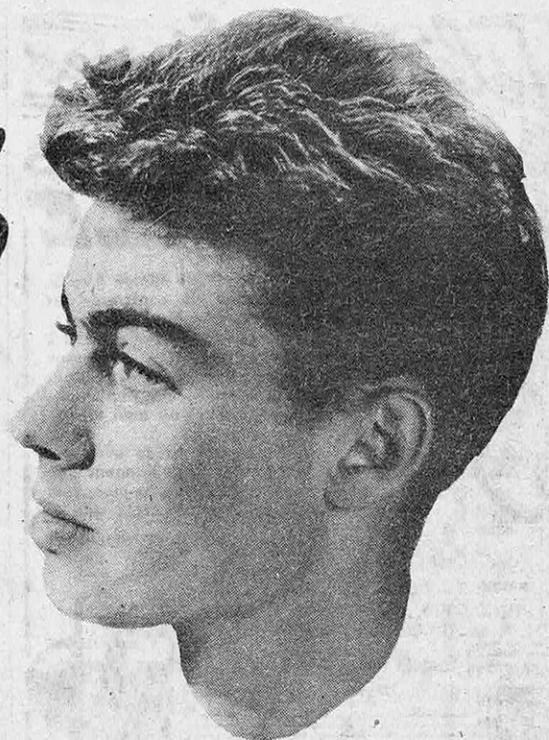
Expéditions immédiates contre mandat à la commande. Pour les envois contre remboursement, ajoutez 72 francs.
17, avenue de la République, 17 - PARIS (XI^e) :-: C. C. P. PARIS 3793.13

*Connaissez-vous
votre fils ?*

Le voici qui devient un homme :
un homme dont vous vous apercevez
que vous savez peu de chose.

Sa personnalité s'affirme.

Ne le traitez donc plus comme un enfant.



*Même dans vos cadeaux
montrez-lui que pour vous,
il est déjà un homme.*

Mais soyez de votre siècle autant que lui !
Offrez-lui le dernier mot du progrès, le rasoir
électrique Philishave Philips.

*Finis la routine et l'inconfort
d'autrefois.*

Plus de blaireau, d'eau, de savon, de lames, de
serviettes chaudes, de produits contre le feu du
rasoir.

Vous pouvez maintenant vous raser sans risque
d'écorchures et sans irritation :

- plusieurs fois par jour si vous le désirez,
- n'importe où, en gardant même veston, col et
cravate.

Grâce au Philishave, l'ancien supplice du rasoir
est remplacé par un doux massage quotidien qui
tonifie et raffermi les muscles et la peau du visage.



RASOIR ELECTRIQUE

PHILISHAVE



Le rasoir de l'homme à la page!

PHILIPS 50, avenue Montaigne, PARIS (8^e)

1406

Téléphones et Interphones ECONOMIQUES SUR PILE



Fonctionnant sur une simple pile de 6 volts, ces appareils permettent de constituer des interphones très économiques.

On peut installer des téléphones privés à 2 ou 3 postes et des interphones combinés sans aucune difficulté et dans de nombreux cas où, jusqu'à maintenant, l'installation d'un amplificateur était trop coûteuse ou bien impraticable.

Moulés en bakélite noire et de forme ramassée, leurs lignes sobres leur donnent une présentation moderne. Ils sont, de plus, très robustes et d'un branchement très simple.

SCHEMAS DE BRANCHEMENT FOURNIS AVEC CHAQUE APPAREIL.

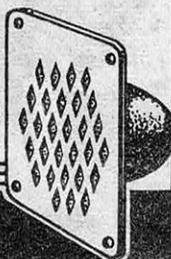
PRIX DU COMBINÉ 6.350

PRIX DU H.-P. MICRO ... 6.500

(frais de port en plus)

RADIO-SOURCE

87, av. Parmentier, PARIS





10 Litres
Carburant Auto

Plus

STICOÏDS

= 11 Litres d'Essence!

STICOÏDS supercarburant
DECALAMINANT

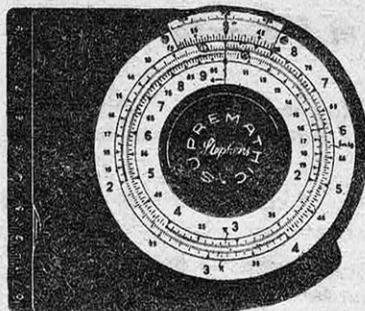
Chez votre garagiste

La boîte d'essai de 40 comprimés (pour 200 litres)
Franco : 150 frs. Payable par mandat, chèque bancaire ou chèque postal (Paris 329.72).



36, Bd de la Bastille, Paris-12

SUPRÉMATHIC



RÈGLE A CALCUL CIRCULAIRE
SEMI-AUTOMATIQUE DE POCHE

- ★ Appareil d'une utilisation simple et rapide
- ★ Surclasse les anciennes règles à calcul droites ou circulaires

SUPRÉMATHIC

Supprime: LA FATIGUE DES CALCULS MENTAUX
L'ENNUI DES CALCULS ECRITS

VENDUE au PRIX de 2750^{frs} chez tous spécialistes
d'articles de dessin (Opticiens, Papetiers, etc.)

Format réduit EXTRA-PLAT (12^{cm} x 10^{cm}) transportable dans la poche
ETUI CUIR FOURNI SUR DEMANDE

Notice détaillée
franco contre
15 frs
en timbres

E^{TS} JORA 38, Rue de Lorraine
LEVALLOIS-PERRET (Seine)

FABRICATION Stephens

La réputation du SILEXORE repose sur une expérience et des références mondiales de près d'un siècle. Passé prestigieux qui constitue pour le SILEXORE des lettres de noblesse incomparables et pour ses utilisateurs la garantie de ses hautes qualités de tenue, d'efficacité et de durée.

Le SILEXORE s'applique sur tous matériaux, qu'il durcit, imperméabilise, protège efficacement. Ses nuances permettent les plus belles décorations. C'est la peinture type du ciment.

Mais exigez bien surtout le véritable SILEXORE.

90 ANS
D'EXPERIENCE ET DE
SUCCES

600 GROSSISTES
DISTRIBUTEURS ONT
CONSTAMMENT DU
SILEXORE EN STOCK

LISTE DES DEPOTS.
COLORIS ET NOTICE
FRANCO SUR DEMANDE



SUPRÉMATIE

780



SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

10.000.000 de M² peints au SILEXORE en 1948

ÉTABLISSEMENTS L.VAN MALDEREN 6, CITÉ MALESHERBES - PARIS IX^{ÈME}

USINES A SEVRAN (S.-&-O.) • AVIGNON (VAUCLUSE) • LOUVAIN (BELGIQUE)

AGENCES A CASABLANCA • ALGER • BONE • ORAN • TUNIS

DESSINER

DES MILLIERS DE PERSONNES Y SONT FACILEMENT PARVENUES DANS LE MONDE ENTIER GRACE A LA NOUVELLE ET ÉTONNANTE MÉTHODE A. B. C.

Vous apprenez d'abord à retrouver dans tout ce qui vous entoure les lignes, les courbes, les formes que vous utilisez sans vous en rendre compte pour écrire. Vous saurez ensuite comment les employer, comment les unir l'une à l'autre pour rendre par des traits précis et fermes n'importe quel modèle.

Après tout est facile

C'EST A VOTRE PORTÉE

Pas besoin d'être doué pour pouvoir dessiner. Le talent peut naître après, en dessinant.

Quelles que soient vos occupations, la méthode A.B.C. vous permet d'apprendre à dessiner de véritables croquis d'après nature, tout seul, chez vous, quand vous le désirez, tout en restant constamment guidé par les conseils de l'artiste qui sera votre professeur... Des conditions particulièrement raisonnables et des facilités de paiement font que les raisons pécuniaires ne peuvent plus être un obstacle pour personne.



Humour malicieux !
c'est un croquis
d'élève.



Attitudes
charmantes fixées
en quelques traits par notre élève
Mlle Vanham



SPÉCIALISATIONS GRATUITES
Vous pourrez vous spécialiser sans frais supplémentaires dans une des branches aussi amusante que rémunératrice du dessin :

PUBLICITÉ - DÉCORATION - MODE
ILLUSTRATION - JOURNALISME
PORTRAIT - PAYSAGE LETTRE

GRATUIT

Une curieuse brochure abondamment illustrée et donnant tous renseignements vous sera envoyée gracieusement dès que vous aurez adressé le coupon ci-contre à l'Ecole A.B.C., 12, r. Lincoln, Paris.

ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN

12, Rue Lincoln, PARIS (8^e)

(Studio M. 96)

Veillez m'envoyer sans engagement de ma part, votre album illustré donnant tous les renseignements sur la Méthode A.B.C.

NOM.....

ADRESSE.....

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

Shaving.

PRESENTE

1250.

le fameux
rasoir à sec
sans électricité
sans eau
sans savon

Mis au point par un ingénieur français, on peut s'en servir en toutes circonstances car tenant dans la poche du gilet il ne nécessite ni savon, ni blaireau, ni glace.

ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT JOINT A LA COMMANDE

PILUP... LE PLUS PIN-UP DES RASOIRS.

La dernière réalisation de la technique moderne

PILUP B - 112 Av. de Villiers - 17^e

SOCIÉTÉ D'HORLOGÈRIE DU DOUBS
106, RUE LAFAYETTE - PARIS

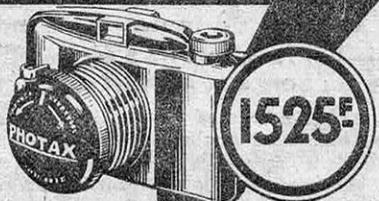
**WATERPROOF
STAINLESS**

ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT JOINT A LA COMMANDE

25 B Homme, trotteuse centrale 4885
25 H Homme, petite trotteuse 2997
25 A Dame, verre optique 3485
25 D Homme, étanche de luxe 2626

LA MONTRE DE QUALITÉ

LES SPÉCIALISTES PHOTO
DE PARIS
VOUS CONSEILLENT



Le **PHOTAX** **BLINDE 6x9**
L'APPAREIL LE PLUS SIMPLE, LE PLUS PRATIQUE

Adressez vous en confiance à :

BROUSSOU 13 Av. de l'OPÉRA 1^{er}

MOURETTE et C^{ie} 104 r. BLOMET 15^e

PHOTO-CINÉ MONTMARTRE
53 BOUL^d ROCHECHOUART 9^e

PHOTO SAINT-MICHEL
MAISON LASALVARY 11 PL. S^t MICHEL 6^e

PICHONNIER et C^{ie}
148 RUE DE GRENELLE 7^e

CATALOGUE E FRANCO 30⁰. REMB⁰ 1^{re} COMMANDE.



TOUT l'outillage
et les accessoires

sont disponibles aux

Éts RORODE

5, Imp. Compont, Paris-17^e
Mar. 19-44

Le plus remarquable récepteur à haute musicalité



C'est une réalisation
grand luxe

sous la garantie de 30 années d'expérience et de spécialisation

MERLAUD, const^r, 10, place Adolphe-Max, PARIS (9^e) - TRI. 80.07

Demandez notre documentation - Auditions : Vintimille T.S.F., 10, pl. Adolphe-Max

Deux Haut-Parleurs

(relief musical)

à commande individuelle permettant d'atteindre une perfection musicale telle qu'elle dépasse tout ce qui a été obtenu jusqu'alors.

4 gammes d'ondes
dont 2 de 12 m. 5 à 52 m.

14 lampes

et de nombreux perfectionnements techniques

MERLAUD

Quelle que soit votre profession, SORTEZ de la MÉDIOCRITÉ

Des milliers et des milliers d'hommes et de femmes de toutes les conditions, de tous les âges, n'auraient pu gravir les échelons par lesquels ils s'élevèrent à leur brillante position d'aujourd'hui, s'ils n'avaient eu recours à la MÉTHODE PELMAN.

Par une éducation systématique des facultés mentales, par une mise en œuvre extensive des forces intérieures, la MÉTHODE PELMAN assure le succès à tous ceux qui la pratiquent pendant l'exercice de leur profession. Fondée sur la psychologie et sur l'organisation de l'effort mental, elle n'a rien de mystérieux, rien d'occulte. Elle unit le savoir de psychologues avertis et d'hommes d'affaires émérites à l'expérience de plus d'un million d'adhérents.

Apprenez donc autrement que par l'empirisme quotidien à devenir maître de vous, à développer volonté, ténacité, concentration, mémoire, jugement, assurance, autorité, ces qualités-clés de la réussite qui, beaucoup plus que les diplômes, font d'un homme, d'une femme, un chef.

Il ne suffit pas d'avoir de la méthode à l'usine, au bureau. Il faut produire l'effort humain le plus précieux,

celui qui commande tous les autres : l'effort mental, non pas au « petit bonheur », mais avec précision, sans gaspillage d'énergie !

Il n'est heureusement jamais trop tard pour procéder rationnellement au contrôle et au meilleur rendement des fonctions mentales, même lorsque les occupations professionnelles accaparent la majeure partie du temps disponible : appliquez quelques instants par jour la MÉTHODE PELMAN.

Procurez-vous aujourd'hui même la brochure explicative N° VI 43 qui vous sera expédiée contre 30 francs en timbres. Vous la lirez avec intérêt et vous la garderez à titre de référence, car elle présente un cycle complet de perfectionnement de soi-même. En France, en moins de trente ans, plusieurs dizaines de milliers de Pelmanistes sont sortis de la médiocrité.

INSTITUT PELMAN

176, boulevard Haussmann, PARIS (8^e)

LONDRES
DUBLIN

AMSTERDAM
STOCKHOLM

NEW YORK
MELBOURNE

JOHANNESBURG
CALCUTTA, etc.



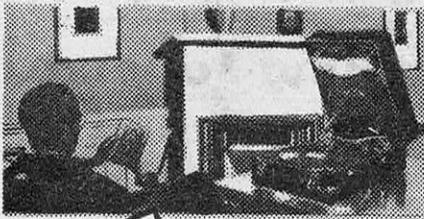
Sous la direction effective de Professeurs

de Facultés, d'hommes d'affaires et d'action.

SAVEZ-VOUS
CE QUE

LINGUAPHONE

signifie POUR VOUS ?



En moins de 100 heures vous parlerez...

ESPAGNOL

ITALIEN

RUSSE

ANGLAIS

PORTUGAIS

ALLEMAND

CHINOIS

ou n'importe quelle autre des 21 langues disponibles

par la fameuse méthode LINGUAPHONE de conversation directe

Vous écoutez simplement la voix de professeurs du pays même. Vous répétez ce que vous entendez, guidé par ce que vous voyez dans le texte et les illustrations... vous répondez et posez des questions...

Voilà enfin la manière rapide et facile pour parler une nouvelle langue avec l'accent du pays.

Des milliers de personnes ont trouvé Linguaphone la méthode la plus pratique et la plus fascinante, elle s'emploie chez soi, sans déplacements inutiles, aux moments perdus.

Corrections
Gratuites

LINGUAPHONE
EST ENVOYÉ A
L'ESSAI PENDANT
8 JOURS

Ce n'est pas plus tard, mais maintenant qu'il faut agir. Votre 'futur' vous appelle, chargé pour vous de succès sans fin. De belles situations attendent les Français qui parlent des langues étrangères.

GRATUIT

La brochure détaillée, donnant tous renseignements sur cette étonnante méthode, avec des indications complètes pour faire un essai gratuit, vous sera envoyée sans engagement et gratuitement dès que Linguaphone, 12, rue Lincoln, Paris, aura reçu le coupon ci-contre.

NE REMETTEZ PAS A DEMAIN
ENCORE UN JOUR
C'EST UN JOUR PERDU

POSTEZ CE COUPON

LINGUAPHONE (Dépt. E. 54)

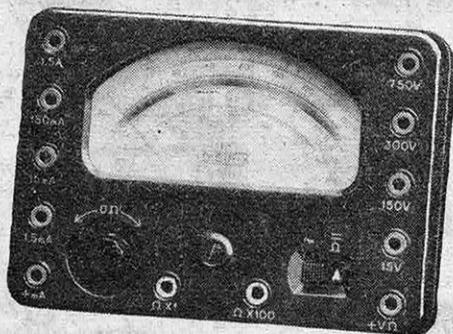
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées), PARIS (8^e)

Veuillez m'adresser la brochure décrite ci-contre sans engagement de ma part.

Nom

Adresse

Pour la Belgique : 18, rue du Méridien, BRUXELLES

CONTRÔLEUR de poche 450

NOUVEAU, PRÉCIS, ROBUSTE et BON MARCHÉ !
Tous les techniciens le posséderont bientôt

18 SENSIBILITÉS...

- TENSIONS 15, 150, 300, 750 volts continu et alternatif, résistance interne 2.000 ohms par volt.
- INTENSITÉS 1,5, 15, 150 milliampères - 1,5 ampère continu et alternatif.
- RÉSISTANCES 0-10.000 ohms (100 au centre) et 0-1 mégohm.
- DIMENSIONS 140x100x40 mm. - POIDS 575 gr.

Demandez la documentation S. V. 549 à la

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

S.A.R.L. AU CAPITAL
DE 8.000.000 DE FR.S
CHEMIN de la CROIX ROUGE
(SEYNOD)
ANNÉCY (H.-Sav.)
TÉLÉPHONE 8.01



AGENT POUR LA
SEINE ET S.-ET-OISE
R. MANCAIS
15, Fbg MONTMARTRE
PARIS (9^e)
TÉL. : PRO. 79.00

AG. PHÉLIPPEL-SOUBEVIX

"BAND SPREAD"

9 GAMMES

RÉCEPTEUR MÉTROPOLITAIN ET
COLONIAL 9 LAMPES
PUSH PULL

Dim 62x38x33 cm

7 GAMMES D'ONDES COURTES
dont 6 BANDES O. C. ÉTALÉES
19 circuits accordés, Cerveau électronique
HAUTE FIDÉLITÉ ET RELIEF MUSICAL - SELECTIVITÉ SEMI-VARIABLE
ÉTAGE HF SUR TOUTES LES GAMMES

PLUS DE 200 STATIONS REÇUES
AVEC LA PRÉCISION DU RADAR
DOCUMENTATION ILLUSTRÉE 16 PAGES - Réf. 222 avec schémas
détaillés et réalisation descriptive, par Géo MOUSSERON
Joindre 15 fr. en timb. Env. documentation Colon, par avion. Joindre
275fr. - Fournisseur des P. T. T., Préfectures, S. N. C. F., grandes
Administrations - VENTE À CRÉDIT - EXPÉDITIONS FRANCE ET COLONIES

RADIO - SÉBASTOPOL
100, B^{is} SÉBASTOPOL, PARIS

Gillette

Expérience et Technique



Toujours en tête
du progrès, les
techniciens GILLETTE veulent cepen-
dant faire mieux encore. Acier, trempe,
affûtage, repassage, rien ne
leur échappe. Résultat: le tranchant
d'une lame GILLETTE, solidement
épaulé par ses trois facettes, est
le plus vif et le plus résistant qui
existe.

Lame
Gillette
Française

SPÉCIALITÉ DE MONTRES DE POCHE - CARILLONS - RÉVEILS

LA MANUFACTURE D'HORLOGERIE

MONDIAL

Précision
10, RUE DES FONTENOTTES
BESANÇON

Vous recommandez spécialement

SA
MONTRE N° A 381

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ
TROTTEUSE CENTRALE
Cadran lumineux et tachymétrique
Mouvement SUISSE avec rubis

1.950 fr.

MONTRES 15 RUBIS	
HOMMES	
FUNAISE EXTRA PLATS	382. B : 2.200 frs
ÉTANCHE LUMINEUX	383. C : 2.450 frs
DAMES SPORT	384. D : 2.850 frs
LUXE VERRE OPTIQUE	385. E : 3.950 frs

MARQUE DÉPOSÉE

TOUTES MONTRES VENDUES AVEC BULLETIN DE GARANTIE
ÉCHANGE ADMIS
ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT JOINT A LA COMMANDE
LUXUEUX CATALOGUE GRATUIT N° 38 SUR DEMANDE

TABLE Y

TABLE Z

TABLE X genre Unic

Défiez-vous des imitations!

Ces tables ressemblent étrangement à notre type STUDIO. Elles ne sont pourtant qu'une imitation grossière de nos anciens modèles créés il y a 20 ou 25 ans. Généralement, ces tables ne "bloquent pas" et un grand nombre d'utilisateurs sont ainsi journellement dupés.

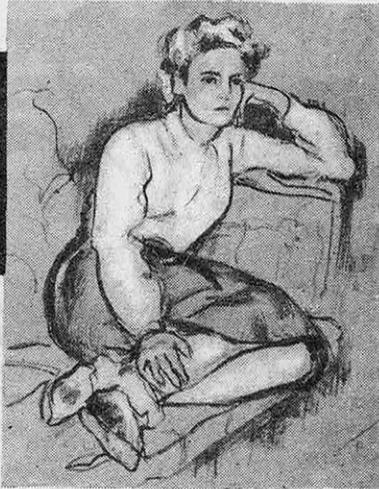
EXIGEZ la marque UNIC-STUDIO de réputation mondiale (gravée en creux sur la traverse inférieure du bâti) et défiez-vous de ces imitateurs sans scrupule.

LES TABLES A DESSINER UNIC

LA PLUS IMPORTANTE PRODUCTION FRANÇAISE

108, Bd Richard-Lenoir - PARIS (XI^e)

TÉL. : ROQUETTE 68-47 (Lignes groupées)



Remarquable croquis de notre élève J. L.

une Méthode infallible
pour apprendre le DESSIN et la PEINTURE

SACHEZ que l'un des plus grands secrets du Dessinateur ou du Peintre est la façon dont il **sait voir**. Ces secrets l'ÉCOLE INTERNATIONALE vous offre les moyens les plus rapides, les plus sûrs et les plus passionnants aussi, pour que vous en deveniez maître à votre tour. Renseignez-vous aujourd'hui même sur l'extraordinaire Méthode de dessin et de peinture, "VOIR, COMPARER, TRADUIRE" que, seule, l'ÉCOLE INTERNATIONALE a le droit de révéler à ses élèves du monde entier. Les prodigieux résultats obtenus depuis des années par l'ÉCOLE INTERNATIONALE sont attestés par ses élèves eux-mêmes qui ne cessent de lui témoigner leur affection et leur enthousiasme.

Faites le petit geste qui peut transformer complètement votre vie : Adressez votre lettre aujourd'hui même à l'une des deux adresses ci-dessous, à votre choix :

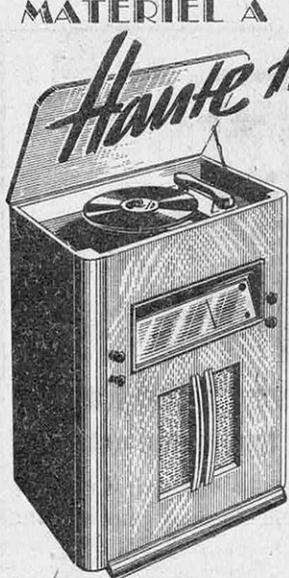
L'ÉCOLE INTERNATIONALE

Service S.V. 59

11, Avenue de Grande-Bretagne MONTE-CARLO ou 49 bis, Avenue Hoche PARIS (8^e)

★ Réclamez immédiatement le bel album de renseignements qui vous est offert par l'ÉCOLE INTERNATIONALE, en lui envoyant votre nom et votre adresse accompagnés de 20 francs en timbres pour tous frais.

MATÉRIEL A



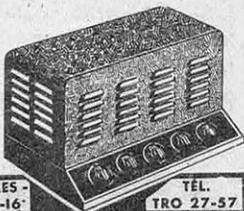
Haute Fidélité
MUSICALE

LICENCE
LUCIEN CHRÉTIEN

- **RADIOPHONO** spécialement conçu pour une musicalité parfaite. 10 lampes dont 1HF - BF à contre-réaction. Transformateur de sortie spécial. H.P. 28 cm. Ébénisterie conditionnée pour éliminer les résonances parasites. Pick-up de qualité.
- **CHASSIS** 10 lampes seul.
- **TRANSFORMATEURS** de SORTIE pour Haut-Parleurs graveurs, etc.

- **AMPLIFICATEURS.** Haute fidélité pour tous usages en particulier : Cinéma format réduit.
- EXCELLENT RENDEMENT.

• Tous renseignements SV 549 à



S.E.R.M. 11 BIS, BOUL. JULES - SANDEAU, PARIS-16

TÉL. TRO 27-57

AG. PUBLÉDITEC DOMENACH

NOURRISSEZ VOS ARBRES

-MAIS PAS LES MAUVAISES HERBES

1 KILO D'ENGRAIS POUR 100 KILOS DE FRUITS

- **Augmentez vos récoltes en diminuant vos dépenses**



Plusieurs milliers de PALS MAPIC en service, plus de 10.000 hectares de Vergers "mapiqués" prouvent l'efficacité de la méthode MAPIC : rendement augmenté, économie d'engrais, travail facile, résistance accrue des arbres aux maladies.

Le PAL INJECTEUR-DOSEUR MAPIC - le premier en date, est toujours le plus perfectionné.

Documentation 810 sur demande. Joindre 12 francs en timbres.

MAPIC, 100, bd Péreire, PARIS (17^e) ETO. 07-54



MAPIC

" CRÉATEUR DE L'ENGRAISSEMENT SOUTERRAIN RATIONNEL "

MALLAT
VOUS PRÉSENTE
LE PLEXIGRAF "145"

EN RHODOÏD JASPÉ DE TEINTES VARIÉES

★
FORME MODERNE

★
PRÉSENTATION ÉLÉGANTE

★
PLUME OR 18 Car^{ts} (Pointe Osmiridium) OU EN MÉTAL

★
ARTICLE ROBUSTE ET PEU COUTEUX

★
SEUL
MALLAT
vous offre
LA GARANTIE D'UNE MARQUE CENTENAIRE

OPÉRA PUB. ★ PARIS 222

STYLO à BILLE GALO
MARQUE DÉPOSÉE

il ne marche pas!
IL GALOPE...

NOIR, BRILLANT, ÉLÉGANT
285 F

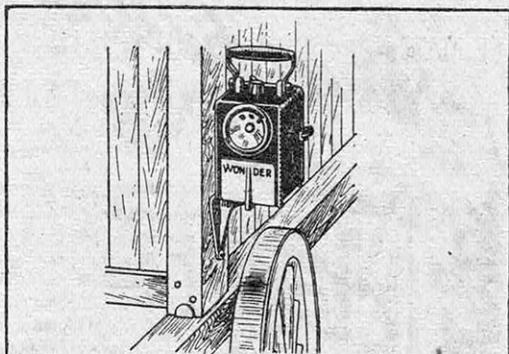
CAPUCHON DORÉ, LUXE
385 F

CAPUCHON DORÉ, GRAND LUXE
HOMME OU DAME
685 F

CARTOUCHE-RECHARGE 90F
EN ECRIN 50F EN PLUS

ENVOI CONTRE REMB.
OU MANDAT JOINT

PRODUCTIONS MESSAGER
18 RUE JACQUEMONT Service 276
PARIS 17^e MÉTRO : LA FOURCHE
OUVERT TOUTS LES JOURS SAUF DIMANCHE
ATTENTION : ANNONCE RECOMMANDÉE



**Equipez vos voitures à chevaux
d'une lanterne électrique!**

La Pile Wonder met en vente une lanterne type "AGRAL" munie de deux feux : blanc avant, rouge arrière.

Cette lanterne se monte instantanément sur le nouveau support "ERCU" étudié spécialement pour les voitures à chevaux.

Possibilité de retirer à tout moment la lanterne pour s'en servir ailleurs.

Durée d'éclairage : 50 heures.

La pile Wonder ne s'use que si l'on s'en sert

AVEC VOUS
jusqu'au succès final

RADIO-CINÉMA-AVIATION
JEUNES GENS... JEUNES FILLES...
Ces carrières modernes répondent bien à vos aspirations... PRÉPAREZ-LES PAR CORRESPONDANCE

Notre organisation spécialisée sera tout entière avec vous jusqu'au succès final. Elle groupe sous la direction d'une élite de professeurs les ÉCOLES suivantes :

ÉCOLE GÉNÉRALE RADIOTECHNIQUE
(Monteurs-dépanneurs, dessinateurs, opérateurs, sous-ingénieurs et ingénieurs.)

ÉCOLE GÉNÉRALE CINÉMATOGRAPHIQUE
(Opérateurs photographes, de projection, de prise de vue, du son, script-girls, assistantes, ou de production.)

ÉCOLE GÉNÉRALE AÉRONAUTIQUE
(Pilotes, navigateurs, radios, mécaniciens, techniciens.)

EXERCICES PRATIQUES A DOMICILE
Documentation S.V. contre 20 fr.

CENTRE D'ÉTUDES TECHNIQUES DE PARIS
69, RUE LOUISE-MICHEL, LEVALLOIS-PERRET (Seine)
Annexe principale : 21, AVENUE DE LA VICTOIRE, NICE (Alpes-Maritimes)

PILOTE D'AVION
OPÉRATEUR-RADIO D'AVION
MONTEUR DÉPANNEUR
INGÉNIEUR RADIO
OPÉRATEUR DE PROJECTIONS

LE MATÉRIEL FRIGORIFIQUE DE FRANCE

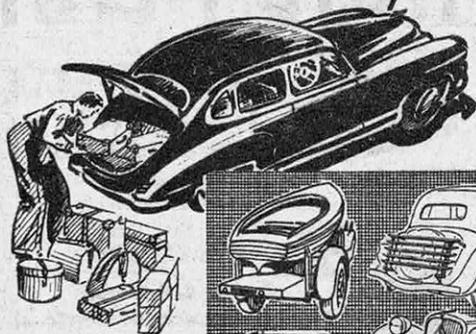
NÉVÉ

TOUTES INSTALLATIONS

176-182 B^o DE CHARONNE. PARIS XX^e. TÉL. ROQ. 17-16

TERRASSE G - HALL 78 - INDUSTRIE DU FROID, STAND 780 I

ne vous **ENCOMBREZ** pas...



L'ÉQUIPEMENT DE QUALITÉ O.L.D. s'adapte à toutes voitures.

Galerie de toit amovible —
Galerie de luxe — Malle de
toit — Porte-bagages ar-
rière — Porte-bagages AR
américain — Porte-bicyclette
— Porte-skis — Remorques
métalliques fourgons —
Remorques pour bateaux —
Marchepieds et pare-chocs
de luxe.



l'équipement de qualité

O. LECANU - DESCHAMPS

51, rue Raspail, LEVALLOIS-PERRET



POUR LE DESSIN



No 234
(GRAPHITE)
AUTRES MODÈLES :
237
(BLEU OU ROUGE)
POUR LA POCHE :
235-236
(GRAPHITE)

Notice
illustrée
franco sur
demande.

42, rue d'Enghien
PARIS

*vraiment
parfaits!*

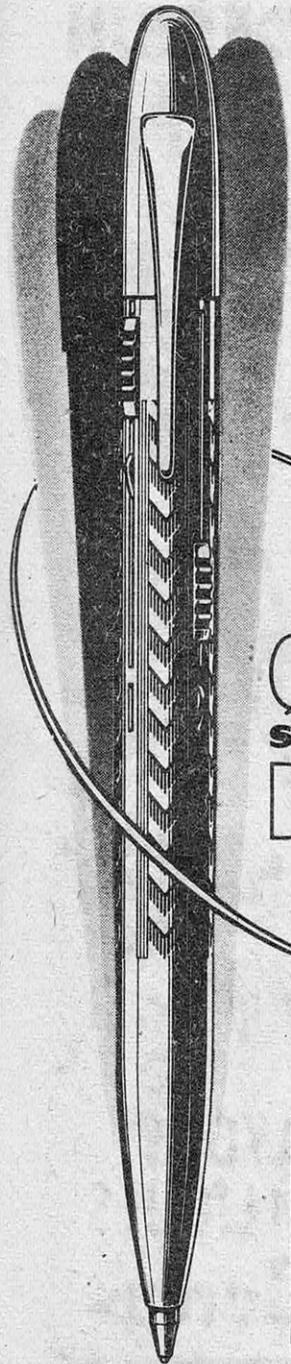
CRAYONS
MÉTALLIQUES
1^{ère} Marque

BAIGNOL & FARJON

MAISON FONDÉE EN 1850

MANUFACTURE NATIONALE
DE BOULOGNE M^{ER}

328



QUATRE
STYLOS A BILLE
DANS UN

NOIR
BLEU
ROUGE
VERT



STYLOMINE

HONORE L'INDUSTRIE FRANÇAISE

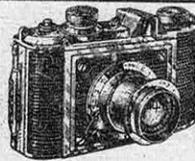
PHOTO-PLAIT



ELJY-LUMIÈRE



KINAX



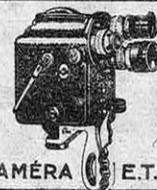
LYNX

en
PHOTO!
*Evitez les
Mécomptes*
adressez-vous
au
SPÉCIALISTE

PHOTO-PLAIT



FOCA



CAMERA E.T.M



TOUTES MARQUES

35 à 39 rue
LA FAYETTE,
la plus
importante
maison
mondiale
ou dans
ses succursales.

*En vous
recommandant
de*
SCIENCE ET VIE
vous recevrez
le catalogue
général 1949
160 pages textes
et gravures
contre envoi de 100
Remboursables

PHOTO-PLAIT

SCIENCE ET VIE

Tome LXXV - N° 380

MAI 1949

SOMMAIRE

- ★ LA HOUILLE ROUGE, *par J. Labadié*.. .. . 277
- ★ LE LOYER «SCIENTIFIQUE».. .. . 279
- ★ LES HÉLICOPTÈRES ÉTRANGERS, *par P. Lefort* .. 286
- ★ L'INDUSTRIE AUTOMOBILE EN AUSTRALIE .. 292
- ★ LA COMPTABILITÉ DES CHÈQUES POSTAUX,
par Ch. Brachet.. .. . 295
- ★ HARWELL, PRINCIPAL CENTRE DE L'ÉNERGIE
NUCLÉAIRE ANGLAISE, *par H. Ebury* 299
- ★ FUSÉES ET MOTEURS-FUSÉES A L'ASSAUT DES
RECORDS DE VITESSE ET D'ALTITUDE.. .. 302
- ★ LA CULTURE DES ANANAS DANS L'ARCHIPEL
HAWAÏEN.. .. . 304
- ★ CÉRÉMONIE ATOMIQUE.. .. . 310
- ★ LA SURVIE ARTIFICIELLE, *par V. Jouglà* 312
- ★ INVENTIONS PRATIQUES 318
- ★ A COTÉ DE LA SCIENCE 311 et 320
- ★ LE BÉTON PRÉCONTRAIT.. .. . 321
- ★ LA BANQUE DU LAIT 325
- ★ UN MOIS D'ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES 327
- ★ LA CINQUIÈME LUNE D'URANUS, *par J. Gauzit* .. 329
- ★ L'EFFRACTION DES COFFRES-FORTS,
par le Professeur Locard 331
- ★ LA FIÈVRE «Q» ET LES «RICKETTSIA»,
par A. Tétry 335
- ★ LES SCHISTES DU COLORADO.. .. . 337

« Science et Vie », magazine mensuel des Sciences et de leurs applications à la Vie moderne. — Administration, Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris (VIII^e). Téléphone : Élysées 26-69. Chèque postal : 91-07 Paris. — Adresse télégraphique : SIENYIE Paris. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris (VIII^e). Téléphone : Élysées 87-46. — Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by « Science et Vie », Mai mil neuf cent quarante-neuf.

ABONNEMENTS. — Affranchissement simple : France et Colonies. 600 francs. Recommandé : 1100 francs. Étranger : 900 francs ; recommandé, 1300 francs. Utiliser de préférence le C. C. P. : PARIS 91-07. Tout changement d'adresse doit être accompagné de 10 francs en timbres et de la dernière bande d'envoi.

UN EXEMPLE DE CENTRALE GÉOTHERMIQUE



COMMENT EXPLOITER LA CHALEUR DU SOUS-SOL

LA SOURCE CHAUDE. La température des couches profondes de l'écorce terrestre dépasse 100°C à 4000 m. et les calories qui y sont emmagasinées sont pratiquement inépuisables. Sur ce dessin très schématisé la profondeur du forage est considérablement inférieure à ce qu'elle devrait être en réalité.

LA SOURCE FROIDE. L'atmosphère pourrait remplir ce rôle, ou encore l'eau d'une rivière puisée en amont de la centrale géothermique, mais il serait d'un rendement plus avantageux de placer l'usine dans une région montagneuse pour tirer parti, dans les condenseurs, de la basse température de l'eau de fusion des glaciers.

LE FLUIDE MOTEUR. L'eau d'une rivière accède par un forage oblique — très raccourci sur notre dessin — à une poche ou une faille dans laquelle elle s'échauffe au contact des roches et d'où elle est pompée à travers un second forage pour actionner directement les turbines, ou pour chauffer un fluide intermédiaire circulant en circuit fermé dans la centrale. Cette eau, si la différence de niveau est suffisante peut alimenter des turbines hydrauliques en faisant retour au lit de la rivière.

Une inépuisable
réserve de chaleur :

LA HOUILLE ROUGE

On désigne sous le nom de « houille rouge » l'énergie géothermique. Si elle se révèle réalisable, l'utilisation de la chaleur du sous-sol, comme l'envisage une récente étude récemment présentée à l'Académie des Sciences, paraît susceptible de mettre tous les pays à même de trouver chez eux la presque totalité de l'énergie thermique qui leur est nécessaire.

On n'a pas oublié les projets d'exploitation de l'énergie thermique des mers par le procédé Claude-Boucherot. Les recherches avaient été suivies, à l'échelle semi-industrielle, d'essais pratiqués avec un turbo-alternateur de 50 kW travaillant sur un bouilleur d'eau tiède (28 à 30° C) dont la vapeur (1/300 d'atmosphère) suffisait à assurer la marche, grâce à la condensation réalisée dans un *vide* très poussé, soigneusement entretenu.

D'abord mise au point sur l'eau de refroidissement des aciéries d'Ougrée-Marihaye, la machine Claude-Boucherot fut transportée à Cuba, où elle fonctionna sur la *différence de température* réalisée entre l'eau de surface de la mer des Antilles et son eau profonde puisée par un tube-plongeur.

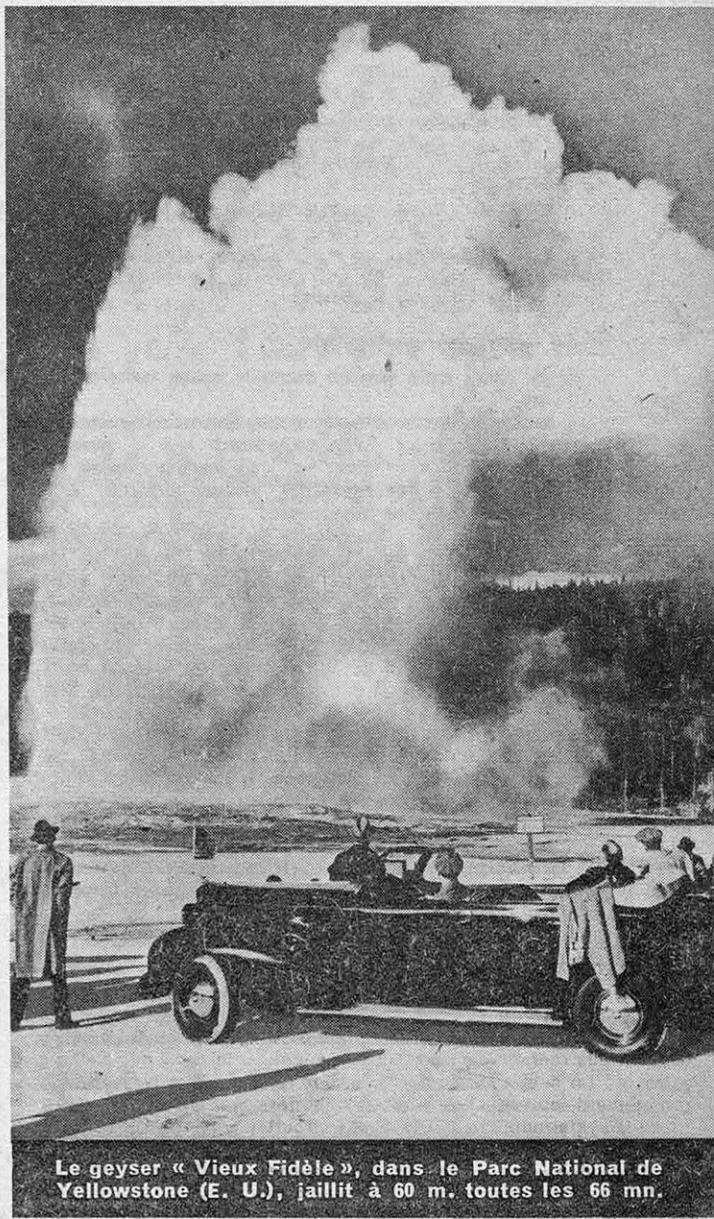
On connaît la suite : les essais malheureux pratiqués, à bord d'un cargo, dans la baie de Rio-de-Janeiro. Néanmoins la Commission technique de l'énergie a retenu le procédé Claude-Boucherot pour une usine *côtière* analogue à celle de Cuba, mais d'une puissance utile déjà considérable, en cours d'installation sur le golfe de Guinée, à Abidjan.

Le sous-sol recèle une énorme quantité de chaleur utilisable

Mais voici que l'inlassable inventeur Georges Claude vient de transmettre à l'Académie des Sciences, de la prison où il se trouve détenu, une note du plus grand intérêt. Rédigée en collaboration avec M. André Georges-Claude, cette étude, qui fut présentée par M. Albert Caquot, propose une nouvelle « source intarissable » d'énergie thermique pour les futurs centrales électriques Claude-Boucherot : *la chaleur du sous-sol*.

Autrement dit, ce n'est plus la source froide, mais la source chaude de sa machine que M. Georges Claude compte maintenant trouver aux grandes profondeurs.

Effectivement, lorsqu'on passe de la mer à la terre ferme, le « gradient thermique » change de signe : l'eau marine se refroidit progressivement en profondeur jusqu'à la limite inférieure de 4°. Au contraire, les roches du sous-sol se révèlent de plus en plus chaudes à mesure que l'on s'enfonce, à raison de 1° C par 32 m. Ce *gradient géothermique* croissant possède sur le gradient marin, analogue, mais *décroissant*, un sérieux avantage industriel qui concerne les différences de température recherchées. La mer tropicale ne peut offrir qu'une différence opti-



Le geyser « Vieux Fidèle », dans le Parc National de Yellowstone (E. U.), jaillit à 60 m. toutes les 66 mn.

SCIENCE ET VIE

mum de 25° C entre la meilleure température chaude de surface (30°) et la meilleure température froide de fond (4°). La terre ferme présente des différences qui n'ont pas de limites théoriques : la source froide étant constituée par l'atmosphère (température moyenne : 10° C), la source chaude peut atteindre les températures suivantes :

66° à 2 000 m ;
125° à 4 000 m ;
250° à 8 000 m.

Ainsi, en vertu du principe de Carnot qui détermine le rendement industriel optimum de toute machine à vapeur en fonction de cette différence de potentiel thermique, l'ingénieur se trouve-t-il beaucoup plus à l'aise pour utiliser la chaleur terrestre profonde qu'il ne l'est pour utiliser la chaleur marine de surface.

D'autres conditions restent maintenant à remplir, concernant la capture quantitative des calories contenues dans l'écorce terrestre ainsi *thermométrée*.

Évalué *in situ*, le nombre de ces calories emmagasinées dans les roches se révèle d'un ordre de grandeur étonnant.

Si l'on adopte 0,20 comme chaleur spécifique moyenne des roches du sous-sol, la chaleur « utilisable » contenue dans l'écorce terrestre à la cote 2 000 m représente, en France, douze fois l'énergie thermique incluse dans la totalité de nos gisements de charbon.

À 8 000 m, les inventeurs estiment (toujours d'après le coefficient d'utilité au sens de Carnot), la même quantité d'énergie géothermique cinquante fois plus élevée qu'à 2 000 m, soit six cents fois notre réserve géologique de houille.

Des geysers artificiels

Il ne reste qu'à puiser dans ce stock colossal de calories.

Il n'est qu'un seul moyen de le faire : imiter la nature, reproduire artificiellement ses « sources thermales » et, peut-être, ses « geysers » ; créer, en un mot, des puits artésiens d'eau chaude, très chaude, et peut-être bouillante.

Mais il faut, ici, le concours de la nature. On doit rechercher dans l'écorce terrestre les poches et les failles souterraines qui abondent, la géologie nous l'assure. Prenant ces cavités comme réservoirs, l'ingénieur les atteint par un double forage : un puits d'entrée les comblant d'eau froide, un puits de sortie remontant l'eau chaude. Ces forages sont étroits, du même ordre de grandeur que ceux dits « puits » dans les champs de pétrole.

Les inventeurs estiment que de tels forages sont praticables aujourd'hui jusqu'au delà de 8 000 m, et que, de surcroît, la prospection profonde du sous-sol est armée de moyens suffisants pour repérer les failles en question : électroprospection (méthode Schlumberger) ; méthode de propagations d'ondes élastiques provenant d'explosions convenablement posées au sol ; méthode gravimétrique d'Holweck.

Les glaciers utilisés comme « source froide »

Il va sans dire que des circonstances heureuses, comme le voisinage éventuel de hautes cimes alpestres, permettraient d'améliorer sensiblement le rendement utile.

Placé en altitude, le condenseur s'y refroidirait au détriment des glaciers et l'on gagnerait sur deux tableaux : l'eau de fonte serait récupérée pour être utilisée par des centrales hydroélectriques. C'est déjà le cas au lac de la Girotte où est recueillie l'eau de fusion du thalweg souterrain du glacier de Tré-la-Tête. Le fait que les eaux thermales de

Saint-Gervais ne sont pas tellement loin, celui que, lors de la percée du Simplon, un geyser d'eau bouillante jaillit sous un coup de mine semblait devoir faire de régions alpines un champ d'expérience particulièrement favorable.

Ajoutons que les auteurs n'ont pas voulu tenir compte d'un atout supplémentaire qui paraît jouer pourtant en leur faveur : les mesures profondes les plus récentes semblent révéler que le gradient géothermique croît, à partir de 3 000 m, plus vite que ne l'accorde la loi linéaire : 1° par 32 m.

La nouvelle source d'énergie intarissable proposée par MM. Georges Claude et André Georges-Claude s'ajoutant à l'énergie thermique des mers démontre que, loin d'être menacée d'ankylose par le tarissement des combustibles, l'industrie peut envisager des ressources énergétiques probablement plus aisées à utiliser que l'énergie nucléaire.

L'énergie thermique des mers

Ceci n'implique pas l'abandon forcé de l'idée d'exploiter, par la technique Claude-Boucherot, l'énergie thermique des mers.

Lors des premières publications touchant son avenir, M. Paul Boucherot nous confia le croquis de la grande usine flottante qu'il concevait en ingénieur réaliste, c'est-à-dire dans des conditions utiles « rentables ». Un vaste ponton central, hexagonal, supportait le tube plongeur d'au moins 5 m de diamètre, allant puiser l'eau froide à 2 000 m de fond pour la livrer aux condensateurs.

Articulées sur ce ponton de manière à défier la houle, des coques carénées d'un tonnage analogue à celui du paquebot *Normandie* contenaient les séries de turboalternateurs. L'ensemble constituait un monument marin de 500 000 t pour 500 000 kW de puissance.

La dernière guerre a révélé un genre de construction navale inédit, qui allait être réalisé si la guerre avait duré. Un ingénieur canadien, M. Pyke, avait expérimentalement montré la possibilité de construire *directement sur rade*, au moyen d'un « béton » de glace pilée et de pulpe de bois, des navires d'un tonnage colossal (le tout fourni par le Grand Nord canadien). Une forteresse flottante de 2 millions de tonnes avec des murailles de 13 m d'épaisseur défilant torpilles et bombes allait être construite avec ce « béton » déjà baptisé *pykcrete*, du nom de son inventeur. La machinerie centrale et vingt-six hélices appliquées à ses flancs assureraient au « bateau » la vitesse de 2 nœuds.

Un modèle réduit de navire en *pykcrete* fut réalisé à Patricia Lake (Angleterre). Constitué par la juxtaposition de blocs de glace posés un à un sur un berceau en bois et soudés ensemble par le gel, il mesurait 18 m de long et 9 m de large, avec 6 m de tirant d'eau. Abandonné en eau profonde, après mise en marche du système de réfrigération, il se comporta d'une manière assez satisfaisante pour que l'on envisageât de passer à la construction de porte-avions géants.

Il semble que le colossal ponton flottant qu'exige la technique Claude-Boucherot pourrait être enfin réalisé grâce à un de ces bâtiments en *pykcrete*, dont les hélices n'auraient plus pour rôle que d'orienter l'usine contre la houle.

Les inconvénients de la température extérieure ne constituent pas un obstacle redhibitoire. L'entretien du froid à l'intérieur et le calorifugeage extérieur relèvent du tube plongeur lui-même. Le transport de l'énergie à la côte en *courant continu* est également à l'étude. Le golfe de Guinée sera-t-il un jour jalonné de ces monstrueuses centrales flottantes ?

J. LABADIÉ

Voici les éléments qui déterminent

LE LOYER "SCIENTIFIQUE"

Peu de lois ont provoqué autant de commentaires que celle qui s'efforce de donner aux loyers une base rationnelle. Nous avons pensé que, même si elle usurpe un peu son qualificatif de « scientifique », cette tentative pour ajuster les loyers à la valeur du service rendu méritait une étude, ne serait-ce que pour rendre intelligibles à nos lecteurs les principales données d'un problème qui se pose de façon effective à chacun de nous.

B IEN qu'on ne puisse strictement comparer un article qui est acheté par tous et une transaction où le pays se divise en loueurs et locataires, il y a quelque chose de frappant dans le fait, signalé à l'Assemblée nationale, que les Français, en 1948, ont dépensé quatre fois plus pour leur tabac que pour leur loyer.

En 1948, en effet, les Français ont dépensé 104 milliards pour leur tabac, 100 milliards d'alcool, 40 milliards de journaux et 15 milliards pour leur loyer.

Énoncer que les loyers sont, chez nous, ridiculement bas tient maintenant du lieu commun. Malheureusement cet état de fait entraîne des conséquences effroyables. On peut dire que, du point de vue quantité et qualité, le problème du logement est devenu en France un des problèmes majeurs.

L'une des causes essentielles de cette situation est incontestablement la politique de blocage des loyers pratiquée entre les deux guerres.

Plus que n'importe quel commentaire les deux tableaux que nous publions montrent à quel point il y eut, depuis 1914, rupture d'équilibre entre les prix des loyers et les prix de détail.

La synthèse de ces deux tableaux se traduirait par un indice de 587 pour les loyers et de 10 600 pour les prix de détail par rapport à 1914.

Le résultat est connu : une crise du logement qu'il faudra des dizaines d'années pour résoudre, des locaux surpeuplés, des immeubles qui s'effondrent chaque jour et des conditions d'habitat si effroyables qu'elles entraînent, rien qu'en maladie, pour la Sécurité sociale et les budgets familiaux une charge écrasante.

Lorsque les pouvoirs publics décidèrent de réagir contre l'évolution catastrophique de cette situation, ils se trouvèrent devant un double problème :

1° Il convenait en premier lieu de « reclasser » les loyers. En effet, le caractère dominant des loyers était leur anarchie, qui faisait que, pour des locaux

semblables, on enregistrait des prix extrêmement variés. Des majorations en pourcentage n'auraient eu pour résultat que d'aggraver cette anarchie.

2° Il était, d'autre part, nécessaire de revaloriser les loyers, mais d'agir sans trop de brusquerie en raison d'abord des habitudes prises et ensuite de l'ensemble des problèmes posés par le rapport « salaires-prix ».

Le premier de ces points fit l'objet d'études approfondies dont les résultats parvinrent peu à peu à s'imposer. Ces études ont eu, indépendamment des avantages qui seront développés ci-après, le mérite d'être, à notre connaissance, sans précédent dans le monde, de sorte que, pour une fois, on a vraiment employé, pour s'attaquer à une situation exceptionnelle, des moyens exceptionnels.

Du loyer-salaire au loyer-scientifique

Une loi du 30 juillet 1947 prescrivait l'institution de commissions départementales des loyers chargées de rechercher les résultats que donnerait l'application de méthodes logiques de détermination des loyers. A ces organismes fut proposé, comme base de travail, un décret du 30 août 1947 qui contenait déjà beaucoup des éléments de la « surface corrigée ».

Malgré certaines réticences, d'ailleurs très compréhensibles au début, les commissions accomplirent un travail qui permit à l'Administration et au Parlement de jeter les bases d'un loyer rationnel.

A cet égard, l'adaptation des majorations de loyers au montant des salaires est l'œuvre de l'actuel ministre de la Reconstruction et de l'Urbanisme, M. Claudius Petit. Ce fut comme député qu'il fit adopter, au cours de l'été 1948, le principe du rattachement du prix du loyer au prix des salaires. Ce point, qu'il maintint ensuite lorsqu'il fut devenu ministre, est capital. C'est lui qui permet, d'une part, de revaloriser rapidement, bien que sans

1° ÉVOLUTION ENTRE 1914 ET 1938

(indice 100 en 1914) :

	PRIX DU LOYER	PRIX DE DÉTAIL
1914	100	100
1930	206	611
1938	345	706

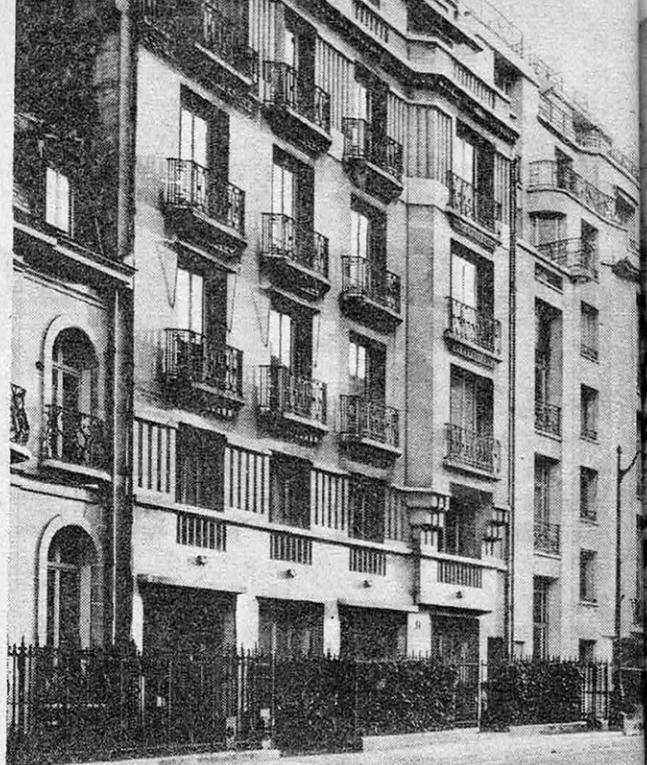
2° ÉVOLUTION ENTRE 1939 ET 1948

(indice 100 en 1939) :

	PRIX DU LOYER	PRIX DE DÉTAIL
1939	100	100
1945	130	393
1947	170	1 030
1948	170	1 500



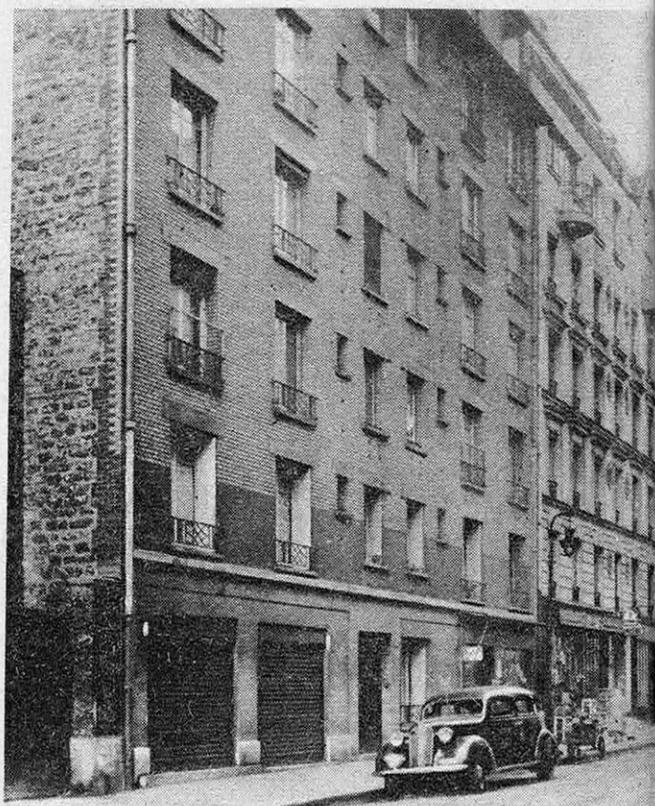
CATÉGORIE EXCEPTIONNELLE 15, rue Raynouard, XVI^e. Construit en 1931. Large voûte d'accès, grand luxe : ascenseurs maîtres et service, chauffage central, vide-ordures, chute-lettres.



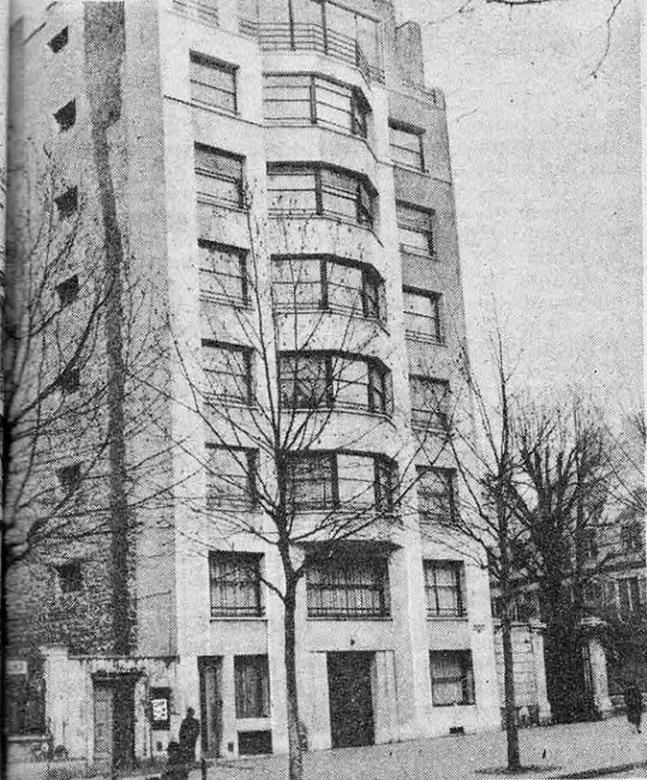
PREMIÈRE CATÉGORIE 11, rue du Conseiller-Colignon, XVI^e. Construit en 1933. Larges dégagements, ascenseur maîtres, escalier service, monte-charge, chauffage central, pas de vide-ordures.



CATÉGORIE 2C 43, rue de La RocheFoucauld, IX^e. Cent ans d'âge. Accès médiocres, un seul escalier, pas de chauffage ni d'ascenseur, cabinet de toilette sommaire (W.-C., pas de salle de bains).



CATÉGORIE 3A 16, rue Pascal, V^e. Immeuble de briques, bâti en 1925. Quartier modeste. Accès, construction médiocres. Pas d'ascenseur, mais chauffage central. Peu de confort (eau, gaz, électricité, W.-C.)



CATÉGORIE 2A 11, boulevard du Montparnasse, VI^e. Bel immeuble, construit en 1930. Vestibule d'accès, tout confort : ascenseur maîtres, escalier service, monte-charge, chauffage central, pas de vide-ordures.



CATÉGORIE 2B 136, boulevard Brune, XIV^e. Construit en 1926, très bon état. Grande cour d'entrée, grand confort : ascenseur maîtres, escalier service, chauffage central, pas de monte-charge, ni de vide-ordures.



CATÉGORIE 3B 79, rue Mademoiselle, XV^e. Construit il y a cent ans, vétuste. Accès et matériaux médiocres. Aucun confort à l'immeuble, ni dans les appartements (eau, gaz, électricité, pas de W.-C. privés).



QUATRIÈME CATÉGORIE 12, impasse Briare, IX^e. Bâtie en 1820, construction en désagrégation. Accès difficiles et sombres, aucun confort : poste d'eau, un "W.-C." par palier, pas de tout-à-l'égout.

SCIENCE ET VIE

excès, les prix des loyers et, d'autre part, d'éviter que, dans l'avenir, les taux des locations ne continuent d'être les éternels sacrifiés.

Songeons qu'alors que les Français consacrent de 1 à 3 % de leurs revenus au loyer, les Hollandais y consacrent 12,5 %, les Anglais de 15 à 20 %, les Suisses de 13,5 à 17 %, etc.

Le prix du loyer défini par la loi du 1^{er} septembre 1948 peut-il être dit « scientifique » ?

Certains prétendent que c'est en raison de la nécessité, pour l'appliquer, d'avoir procédé à une étude approfondie des sciences exactes.

En réalité, le loyer nouveau ne se réclame, au sens propre du terme, d'aucune science, et son nom, qui lui fut donné au Conseil de la République, n'est qu'à demi justifié. Loyer reclassé et revalorisé, serait plus juste.

A partir du moment où la nécessité était reconnue, si l'on voulait réellement attaquer le problème dans son ensemble, de faire table rase des loyers anciens, il fallait, de toute évidence, rattacher le prix du loyer à un autre critère que celui de l'offre et de la demande telles qu'elles jouaient avant la guerre de 1914, dernière époque de loyer libre. Indépendamment de cette nécessité d'abandonner une base qui ne trouvait plus aucune justification, ni théorique ni pratique, il était bon de faire en sorte que le propriétaire ait intérêt non seulement à construire, s'il le pouvait, des logements répondant à des caractéristiques optima, mais encore à entretenir et améliorer ses immeubles.

Ainsi, on suivait en quelque sorte implicitement une évolution bien connue en économie politique et le prix abandonnait la loi de l'offre et de la demande pour se rattacher au principe de la valeur du service rendu, tempéré évidemment par les impératifs sociaux.

Surface réelle...

Le service rendu par un logement est fonction d'un grand nombre d'éléments assez différents qui jouent d'une manière plus ou moins importante et qu'il était indispensable à la fois de retenir et de pondérer. Le décret du 22 novembre 1948 modifié prévoit qu'à la base l'élément essentiel est la surface réelle de chacune des pièces ou parties du local.

Rappelons que les pièces sont mesurées entre murs et cloisons, que leur surface comprend tous les espaces qui ouvrent sur la pièce (alcoves, bow-windows, etc.) et ceux occupés par les installations propres au local (évier, cheminée, appareils sanitaires, etc.) ou par des éléments de décor (plinthes, pilastres, colonnes). En revanche il n'est pas tenu compte des emmarchements et trémies d'escaliers, des embrasures de portes et de fenêtres de moins de 0,30 m de profondeur, des espaces occupés par les conduits de fumée ou de ventilation. Les placards pris sur la muraille comptent lorsqu'ils ont au moins 1,90 m de haut.

... et surface corrigée

Cette mesure réelle, arrondie au mètre carré, se trouvera adaptée par deux sortes de correctifs :

a. Un correctif variant suivant la nature de la pièce. Les pièces habitables au sens du règlement sanitaire et les cuisines d'au moins 4^{m²} sont prises pour la totalité de leur surface. Celles qui, sans remplir ces conditions, sont cependant très logeables ne subissent qu'un abattement de 10 %, mais celles qui ne sont que des « annexes » subissent un abattement de 40 %. Certaines annexes essentielles, pour lesquelles on ne peut exiger les mêmes caractéristiques que pour les pièces d'habitation, sont néan-

moins retenues pour leur surface entière. C'est le cas des salles de bains.

b. Un correctif moyen tenant compte à la fois de l'éclairage, de l'ensoleillement et de la vue de la pièce considérée. Ce correctif, obtenu en faisant la moyenne des trois coefficients en question, ne s'applique qu'aux deux premières catégories de pièces, car, pour les annexes, ou bien elles subissent l'abattement forfaitaire de 40 % qui est suffisant, ou bien, lorsqu'elles sont comptées pour toute leur surface, c'est qu'il s'agit de pièces (salles de bains, W.-C., etc.) sur l'utilité desquelles l'éclairage, l'ensoleillement et la vue sont sans influence.

Ces deux correctifs qui s'appliquent à chaque pièce ou partie du local donnent la « surface corrigée » de chacune de celles-ci (1).

Coefficients d'entretien et de situation

Une deuxième catégorie de correctifs est destinée à tenir compte de qualités (ou de défauts) qui ne sont plus, cette fois, propres à telle ou telle pièce ou partie du local, mais à l'ensemble de celui-ci. Ce sont les correctifs d'entretien et de vétusté d'une part et de situation d'autre part.

Le coefficient d'entretien et de vétusté est extrêmement important puisqu'il peut avoir pour effet de réduire de 70 % la surface corrigée totale du local à l'ensemble duquel il s'applique. C'est lui qui va surtout inciter le propriétaire à procéder à l'entretien de son immeuble, trop fréquemment abandonné ces dernières années, pour des motifs d'ailleurs le plus souvent valables.

Le deuxième coefficient applicable à l'ensemble du local est celui de « situation », qui est destiné à tenir compte de l'emplacement de l'immeuble dans la localité considérée. Pour la fixation de ce coefficient joueront notamment le quartier (résidentiel, industriel, etc.) la proximité des centres commerciaux et des moyens de transport et enfin l'existence à proximité immédiate d'éléments de plus-value (grands jardins d'agrément, places monumentales, etc.) ou de moins-value (établissements industriels bruyants ou insalubres, etc.).

Ce dernier coefficient qui varie en principe de 0,7 à 1,1 peut être modifié par arrêtés préfectoraux. C'est ainsi qu'à Paris il varie de 0,8 à 1,2 et même, pour certains arrondissements, de 0,9 à 1,3.

Ces deux coefficients ne se surajoutent pas, mais ne s'appliquent au contraire que lorsqu'il en a été fait la moyenne de la même façon que pour les coefficients d'éclairage, ensoleillement et vue, applicables à chaque pièce.

Les éléments du confort

Ces deux coefficients une fois appliqués à la surface du local, on procède à l'évaluation des éléments de confort. Dans un but de simplification, chacun d'eux a été évalué en mètres carrés. C'est ce que l'on appelle les « équivalences superficielles ».

C'est ainsi, par exemple, que l'eau, froide et chaude, le chauffage central, les W.-C., les appareils sanitaires, l'électricité, le gaz, etc., sont évalués en mètres carrés. Bien entendu ne comptent que les éléments de confort fournis par le propriétaire.

Ont été classés parmi les éléments de confort où ils trouvent mieux leur place que dans les éléments de surface corrigée : les caves, greniers et placards, sous certaines conditions.

On obtient ainsi un total de mètres carrés qui est représentatif des éléments de confort et d'équipement dont est doté le local. Ce total est ajouté à la surface corrigée obtenue précédemment.

Telle est, dans ses grandes lignes, la façon dont

(1) Le chiffre ainsi obtenu est majoré de 15 % en cas d'usage professionnel de la pièce considérée.

on obtient la « surface corrigée ». Notre schéma fournit l'essentiel des données qui n'ont pu entrer dans le cadre de cet article.

Le prix technique

Reste à appliquer au nombre de mètres carrés obtenu un prix unitaire. Nous allons examiner comment celui-ci est déterminé.

Rappelons, tout d'abord, que ce prix n'a pas été fixé au hasard. Il a été déterminé de telle manière que le prix du loyer d'un logement type soit égal, dès le 1^{er} janvier 1949, à 4 % du salaire moyen départemental qui sert de base au calcul des prestations familiales.

De ce principe découlent nécessairement deux conséquences, qui constituent les facteurs de détermination du prix technique.

1^o Les locaux ont été divisés en sept catégories, plus une catégorie exceptionnelle. La catégorie du local-type (36 m²) est la catégorie 3-A et ses prix ont dû être fixés, compte tenu des indications ci-dessus, à 19,40 f pour les dix premiers mètres carrés et à 11 et 9 f pour les mètres carrés suivants dans les immeubles collectifs, 23,30 f 9,50 f et 8 f dans les maisons individuelles. Les autres catégories ont été fixées en prenant pour base ce local-type.

On ne saurait fournir ici une énumération des différents éléments permettant de classer un local dans l'une des catégories. Nous renvoyons le lecteur aux illustrations de ces articles, où nous avons essayé de réunir la majeure partie des facteurs considérés. Rappelons toutefois que le classement a lieu par local et non par immeuble, mais que, cependant, les caractéristiques de l'immeuble ont une influence sur le classement du local.

Enfin des prix différents ont été fixés suivant qu'il s'agit de locaux situés dans un immeuble collectif ou dans un immeuble individuel.

2^o Le prix étant fonction du salaire moyen départemental, il varie, comme celui-ci, suivant les localités. On sait en effet que le salaire servant de base au calcul des prestations familiales est fixé à

12 000 fr par mois et qu'il subit des abattements de zones de 0 à 25 %. Le prix du loyer subira donc lui aussi des abattements proportionnels.

Ces prix, fixés au 1^{er} janvier 1949, subiront chaque semestre, à partir du 1^{er} juillet 1949, une majoration de 20 %, ceci en principe, jusqu'en juillet 1954 (1).

Il faut noter toutefois — et ceci est important — qu'il n'est pas question que les augmentations portent, par paliers, le montant du loyer au niveau du chiffre idéal donné par le « tableau des valeurs locatives » annexé à la loi. Il s'agit là, sauf cas tout à fait exceptionnels, d'un montant théorique qui représente le taux auquel on considère que construire et entretenir un immeuble deviendraient rentables, mais il n'est pas dans les intentions présentes de la législation d'élever à ce plafond les loyers actuels.

Qu'attendre de la nouvelle loi?

Deux résultats sont dès à présent certains : les loyers, d'une part, correspondront dorénavant, d'une manière aussi rapprochée que possible, à la valeur de la marchandise offerte ; d'autre part, rattachés aux salaires, ils ne devraient plus demeurer bloqués tandis que les autres prix montent, tout en restant proportionnés aux possibilités des salariés. De plus, sous la pression des prix, un « brassage » général des appartements se produira sans doute. On en décèle déjà les indices. Enfin, les conditions de l'habitat devraient s'améliorer, la propriété immobilière prenant une plus-value avec la remise à neuf des locaux. Les propriétaires seront d'ailleurs encouragés par le concours du Fonds national d'Amélioration de l'Habitat, sorte de caisse de compensation.

Ainsi peut-on espérer que le loyer proclamé scientifique se révélera à l'usage équitable et logique et vaincra les préventions qui l'ont souvent accueilli et qui provenaient du manque d'information.

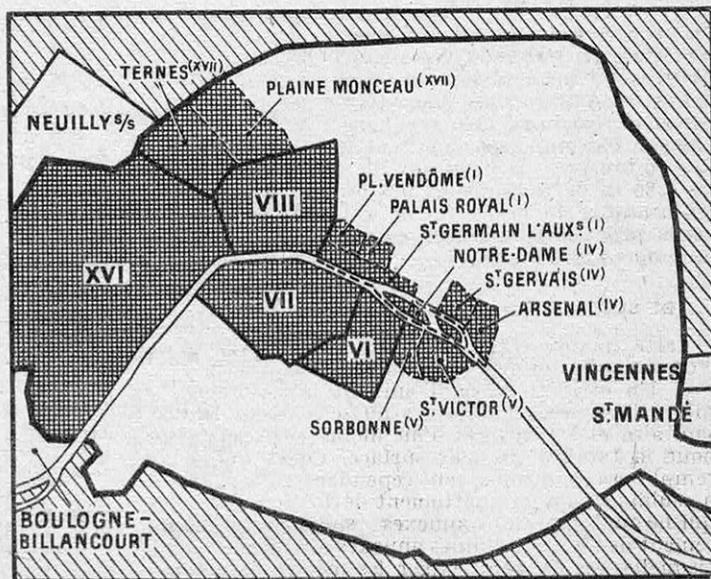
(1) Sur l'ensemble de la loi, on peut consulter *Le Guide Médicis des Loyers*, de Monteux et Joire, Editions Médicis, Paris.

COEFFICIENTS DE SITUATION APPLICABLES DANS LA RÉGION PARISIENNE

● Les coefficients concernant la situation des immeubles peuvent être modifiés par des arrêtés préfectoraux ; c'est le cas pour le département de la Seine ; toutefois, ces majorations ne s'appliquent qu'aux locaux classés dans les catégories suivantes : exceptionnelle, 1, 2 A, 2 B, 2 C et 3 A.

● Lorsqu'une voie est placée sur la limite de deux zones, les immeubles de chaque côté de la rue sont classés dans la zone la plus élevée, même s'ils appartiennent administrativement à des quartiers différents. Il va de soi, néanmoins, qu'une même voie peut n'être pas, sur toute sa longueur, constamment comptée dans la même zone.

● La partie grisée indique les quartiers où le coefficient d'emplacement varie entre 1,3 et 0,9. Partout ailleurs, il varie entre 1,2 et 0,8. Pour la banlieue, le coefficient varie entre 1,1 et 0,7, à l'exception de Boulogne-Billancourt, Neuilly, Saint-Mandé et Vincennes, où il est fixé entre 1,2 et 0,8.



COMMENT CALCULER LA SURFACE

- 1 La surface d'une pièce multipliée par le coefficient correctif correspondant à sa nature, (pièce habitable, secondaire ou annexe) en donne la surface utile.
- 2 Ce chiffre est ensuite multiplié (sauf pour les annexes) par le coefficient moyen obtenu en divisant par 3 les coefficients d'éclairément, d'ensoleillement et de vue, préalablement additionnés.
- 3 On totalise l'ensemble des pièces, annexes et dégagements. On obtient un premier chiffre qui est celui de la surface du local.
- 4 On multiplie ce chiffre par le coefficient d'ensemble obtenu en divisant par 2 le total des coefficients d'entretien et de situation.
- 5 On ajoute les métrages justifiés par l'équipement — eau, électricité, chauffage, etc.— et on obtient la surface corrigée que l'on arrondit au chiffre inférieur.

N. B. — On prend la superficie des pièces ou annexes mansardées en faisant la moyenne des superficies à 1 m 30 et 2 m 20 du sol. Si la hauteur n'atteint pas 2 m 20, la superficie est égale à la moitié de la surface mesurée à 1 m 30 du sol.

CLASSIFICATION DÉTERMINANT LE COEFFICIENT CORRECTIF

Pièces habitables (coef. 1) : au moins 9 m² et 2,50 m de hauteur, un mode de chauffage autonome, une baie sur l'extérieur ; la pièce ne doit pas se trouver en sous-sol de plus de 0,75.

Pièces secondaires (coef. 0,9) : au moins 7 m² et 2,20 m de haut, une baie sur l'extérieur ; ne pas se trouver en sous-sol de plus de 0,75.

Les annexes (coef. 0,6) comprennent les couloirs, débarras, etc., de moins de 2 m de large, mais d'une hauteur d'au moins 1,90 m.

Les chambres de domestiques font partie du local. Salle de bains (coef. 1). W.-C. (coef. 1) mais limité à 2 m². Les placards de plus de 1,90 m sont comptés comme annexe.

TÉLÉPHONE, BALCON n'affectent pas la surface.

■ LA LOCALITÉ

Une fois et demie l'abattement de salaire applicable.

■ LE QUARTIER

Les coefficients de situation sont modifiables par arrêté.

● L'ÂGE ET L'ENTRETIEN

Parfait état : coef. 1.

Bon état réparé : coef. 0,9.

D'entretien difficile : coef. 0,8.

Insuffisamment réparé : coef. 0,7.

Vétuste et négligé : coef. 0,5.

Abandonné, insalubre : coef. 0,3.

● LA SITUATION

Parfaite : coef. 1,1

Sans avantages ni inconvénients : coef. 1.

Sur cour non plantée d'arbres : coef. 0,9.

Voisinage incommode ou malsain : coef. 0,7.

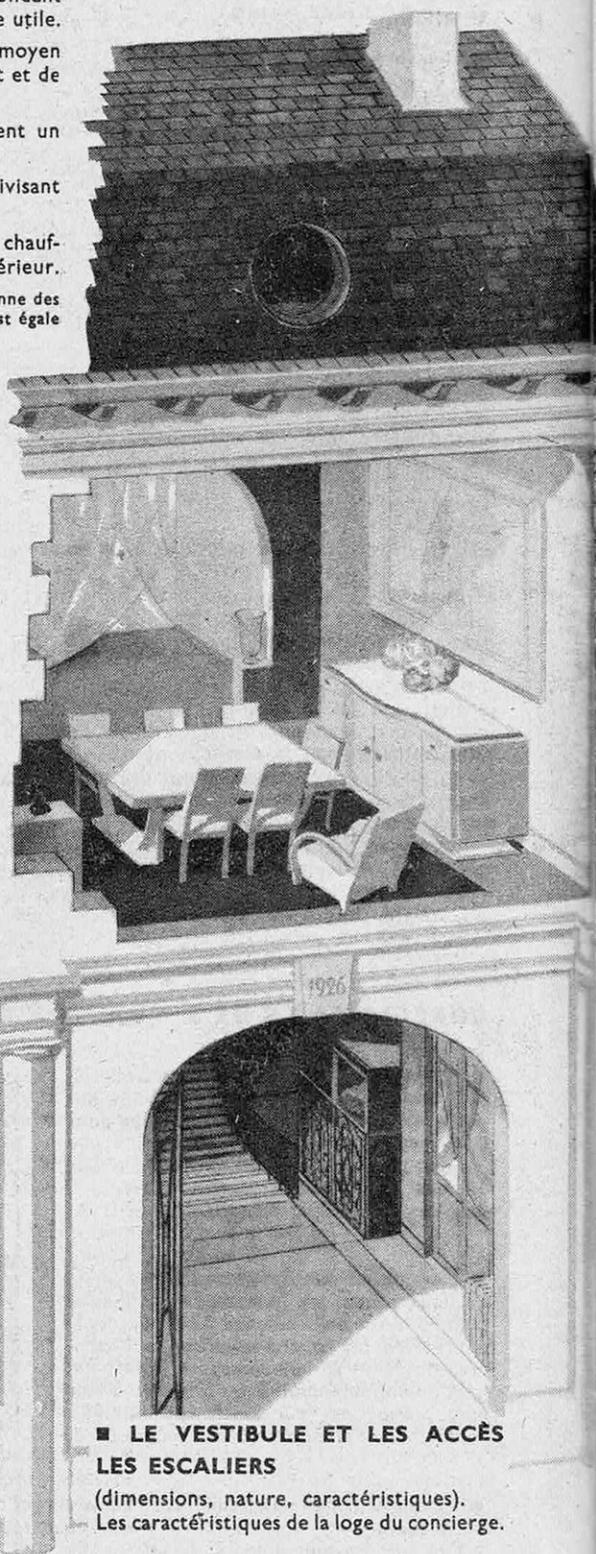
Pour ces coefficients, il est tenu compte de la situation générale (avantages ou inconvénients du quartier, transports, ressources commerciales, voisinage) et, d'autre part, les minima et maxima peuvent être majorés par arrêté de 0,9 à 1,3.

■ LES MATÉRIAUX

La nature de ceux de la façade. Qualités phonique, thermique, ornementale et sanitaire.

■ LE VESTIBULE ET LES ACCÈS LES ESCALIERS

(dimensions, nature, caractéristiques).
Les caractéristiques de la loge du concierge.



Surfaces métriques... × Coefficient de nature des pièces... × C. Éclairément + C. Ensoleillement + C. Vue... (pour

CORRIGÉE

■ GRENIERS

De 1 à 3 m² = 0,50 m².
De 3 à 10 m² = 1,50 m².
Au-dessus de 10 m² = 3 m².
Surface mesurée à 0,75 m du sol.

Terrasses, jardins, remises, garages, frigidaires, machines à laver font, jusqu'à nouvel ordre, l'objet d'accords à part.

● L'ÉCLAIREMENT

Pièce claire : coef. 1.
Sombre une partie de la journée : coef. 0,8.
Pièce nécessitant normalement de l'éclairage : coef. 0,6.

● L'ENSOLEILLEMENT

(au 15 mars)

Au midi et très dégagée : coef. 1,1.
Plus de 7 h de soleil : coef. 1.
3 à 5 h de soleil : coef. 0,9.
De 1 h 30 à 3 h : coef. 0,8.
Moins de 1 h 30 : coef. 0,8 ou 0,7.
Jamais de soleil : coef. 0,6.

● LA VUE

Agréable et très dégagée (50 m des vis-à-vis) : coef. 1,1.
Dégagée (15 m des vis-à-vis) : coef. 1.
Limitée, sans attrait : coef. 0,9.
Désagréable : coef. 0,8.

● QUALITÉ DE L'ÉQUIPEMENT ET DES ÉLÉMENTS DE CONFORT

Eau chaude : 3,75 m² le premier poste; 0,50 le second dans une autre pièce; 0,25 tout poste en second dans une même pièce. **Eau froide** : 3,50 m², 0,50 et 0,40 dans les mêmes conditions.
Gaz : 1,50 m² **Électricité** : 1,50 m² ou 2,50 m² avec chauffage.
Salle de bains : baignoire, 2 m²; lavabo, 1 m², bidet : 1 m².
W.-C. : avec eau, 4 m²; sans eau, 2 m²; communs, 0,50 m².

On a rassemblé dans ce dessin sans aucune intention de coordination les divers éléments qui entrent en ligne de compte dans le calcul de la surface corrigée.

C ou Coef. = Coefficient. Tout ce qui est au-dessous de ce cadre concerne plus particulièrement le local.

Tout ce qui est à gauche constitue principalement des éléments de classement de l'immeuble.

■ **LES PLACARDS** pris sur la pièce ne comptent pas. Pris sur le mur, ils s'ajoutent entièrement s'ils ont plus de 1,90 m de haut. Sinon, ils comptent pour : 0,50 m² (de 1 m² à 3 m²); 1,50 m². (jusqu'à 10 m²); 3 m² au-dessus.

■ **CAVES** (de plus de 1 m de haut).
2 à 10 m² = 1 m².
Plus de 10 m² = 2 m².

■ **MONTE-CHARGE** (0,50 m²)

■ **VIDE-ORDURES** (2 m²)

■ **QUALITÉ DU PLAN**
(répartition des pièces et des accès).

■ **EXISTENCE ET IMPORTANCE DES PIÈCES DE RÉCEPTION**
(salon, salle à manger) et des dégagements, hauteur des plafonds, largeur des baies.

■ **INSTALLATION A FRAIS COMMUNS** (locataires et propriétaires)
Équivalences réduites proportionnellement à la participation.

■ ASCENSEUR

Son absence réduit la surface de 5% au 4^e étage, de 10% au 5^e et de 15% au-dessus.

■ CHAUFFAGE CENTRAL

Par élément : 1,75 m² pour installation commune. — 1,50 m² pour installation particulière du locataire.

chaque pièce) × C. Entretien + C. Situation... + Équivalent en surface de l'équipement... = Surface corrigée

L'EMPLOI DES HÉLICOPTÈRES SE GÉNÉRALISE A L'ÉTRANGER

L'hélicoptère est à peine sorti du stade expérimental — le nombre des modèles nouveaux qu'on ne cesse de fabriquer en est la preuve — et déjà il concurrence victorieusement l'avion dans des domaines comme le sauvetage, les transports à courte distance, l'agriculture, où la lenteur et surtout la possibilité de s'immobiliser en l'air jouent en sa faveur.

C'est à la faveur de la seconde guerre mondiale que les hélicoptères sont sortis de la phase purement expérimentale. Un grand nombre de prototypes ou d'appareils de série volent maintenant de façon courante. Le domaine d'application des hélicoptères est différent et complémentaire de celui de l'avion. Moins rapides et incapables jusqu'ici de transporter d'aussi lourdes charges, ils volent au point fixe, se posent sur le sol ferme, la neige, les marécages, l'eau, le pont d'un navire ou le toit d'une maison, réalisent, avec beaucoup plus de souplesse que ne le fait l'automobile, les liaisons porte à porte.

Chaque semaine on annonce la naissance d'un nouvel appareil à voilure tournante, et il en existe plus d'une vingtaine de types différents. Cette variété prouve que l'appareil n'est pas encore parfaitement au point et que la sélection n'a pas encore éliminé les modèles les moins réussis. Mais elle est également la conséquence de l'adaptation des appareils à leurs missions : un hélicoptère qui doit soulever des charges très lourdes pourra difficilement être réalisé avec un seul rotor ; un appareil de tourisme devra être muni de stabilisateurs automatiques, etc. Enfin, l'hélicoptère est le frère cadet de l'avion, qui lui-même est en train de subir de profondes transformations. Les progrès de la propulsion par réaction s'adaptent aux hélicoptères et simplifient des mécanismes dont la complexité est à l'heure actuelle le défaut le plus grave.

La série des Sikorsky

Les premiers hélicoptères qui aient eu des applications pratiques furent ceux de la série des Sikorsky (R 4, R 5, R 6) dont une centaine furent construits pendant la guerre. Ce sont des appareils à un seul rotor tripale entraîné par un moteur d'avion. Dans ces conditions, le rotor exerce sur le fuselage un couple qui le ferait tourner sur lui-même si on n'exerçait un couple opposé avec une hélice à axe horizontal placée au bout de la queue.

Le rotor d'un hélicoptère comporte obligatoirement un dispositif faisant varier de façon périodique l'angle d'attaque des pales pour tenir compte du fait que la vitesse de rotation se compose avec la vitesse du vent, égale et opposée à la vitesse de translation de l'ensemble de l'appareil.

Dans les appareils Sikorsky, la propulsion est obtenue en agissant sur cette variation cyclique du pas des pales sous la forme d'une « commande cyclique ». L'incidence de chaque pale varie d'une façon telle que la résultante des portances des trois pales présente une composante horizontale dirigée normalement vers l'avant. En décalant d'un

angle convenable l'origine des variations de pas, on peut à volonté obtenir des déplacements latéraux, voire même la marche arrière de l'appareil. Il est donc nécessaire d'introduire sur le moyeu du rotor tout un système de came et de biellettes, ce qui entraîne des complications importantes.

Toujours selon la même formule, Igor Sikorsky a construit depuis la guerre un quadriplace, le S-51, et un biplace, le S-52, pour lesquels il a obtenu des certificats de navigabilité. Le S-51 a été construit en série (une centaine environ) et a été utilisé pour de nombreuses missions militaires (surveillance des côtes) et civiles (distribution du courrier dans les banlieues des grandes agglomérations, transport de fret et de passagers). La formule Sikorsky a été adoptée par de nombreux constructeurs, mais certains lui ont fait subir des modifications dont nous signalerons les plus intéressantes.

Vibrations verticales et nombre des pales

Contrairement à certains constructeurs qui ont adopté les rotors bipales, Sikorsky a construit des rotors tripales, cependant plus compliqués. La raison de ce choix était qu'il permettait de réduire les vibrations verticales. Si les vibrations sont nombreuses dans les hélicoptères à cause du grand développement des parties mécaniques, les plus importantes sont en effet celles qui proviennent de la rotation des pales. Leur composante horizontale est généralement faible et peu gênante, mais il n'en est malheureusement pas de même de leur composante verticale, qui est due au phénomène de battement des pales et que supporte assez mal l'organisme humain. Or l'expérience et le calcul montrent que ces vibrations sont d'autant plus réduites que le nombre des pales est plus élevé. Deux firmes Doman Frazier (U. S. A.) et Szyner and Gottlieb (Canada) ont même accepté la complication d'un rotor à quatre pales pour réduire ces vibrations et ont obtenu un excellent résultat. Leurs appareils n'en sont qu'au stade expérimental.

La stabilisation gyroscopique

Les hélicoptères que nous avons considérés ne sont pas stables lorsqu'ils volent au point fixe. Si l'axe du rotor tend à s'incliner, la résultante des forces qui s'exercent sur les pales s'écarte de la verticale et cesse d'équilibrer exactement le poids de l'hélicoptère. Celui-ci exécute alors autour de sa position d'équilibre des oscillations d'amplitude croissante. Si leur période est assez grande (supérieure à 30 s), cela n'a pas d'inconvénient, car le pilote a le temps de redresser l'appareil. Avec un peu d'entraînement, il n'y pense pas plus que ne le fait



HILLER 360. Hélicoptère monorotor à hélice arrière anticouple et barre de stabilisation gyroscopique. Cet engin triplace a un rotor de 10,4 m de diamètre entraîné par un moteur Franklin de 178 ch. Poids total : 960 kg. Vitesse : 175 km/h.

le cycliste lorsqu'il se maintient en équilibre sur sa machine pourtant instable. Mais, pendant ce temps, il n'a pas les mains libres. C'est pourquoi certains constructeurs adjoignent à leur rotor un stabilisateur constitué par une barre tournante munie de masselottes à ses extrémités, et qui fonctionne comme un gyroscope, tendant à maintenir son plan de rotation fixe dans l'espace.

Une liaison convenable entre cette barre et les pales du rotor permet à celui-ci d'être automatiquement ramené dans le plan horizontal quand il en a été accidentellement écarté. Il est alors possible d'utiliser un rotor bipale à pales rigides.

Tels sont les hélicoptères actuellement construits par la firme Bell et par le jeune ingénieur Hiller. Le Bell 47 (2 places) et le Bell 48 (5 places) sont des appareils métalliques avec rotors bipales en bois « densifié ». Environ 300 Bell 47 ont été déjà produits, et d'autres doivent suivre prochainement. C'est le premier appareil qui ait reçu son certificat de navigabilité ; la construction en série du Bell 48 est prévue pour la fin de 1949.

C'est sur un principe analogue qu'est conçu le plus récent appareil de la firme United Helicopters, le Hiller 360 (3 places).

Le déplacement du centre de gravité

L'ingénieur américain Charles Seibel a mis au point une solution originale pour hélicoptère à un seul rotor. Son appareil monospace est piloté par déplacement du centre de gravité, c'est-à-dire en

déplaçant la cabine (mobile par rapport au reste du fuselage) vers l'avant, vers l'arrière ou latéralement. La suspension de la cabine est suffisamment soignée pour que cette manœuvre ne puisse être ressentie par un observateur non prévenu. L'expérience montre que l'on obtient ainsi, en vol au point fixe, une stabilité dynamique qui libère le pilote de la sujétion d'agir sans cesse sur les commandes pour maintenir l'appareil.

Un classique « manche à balai » est fixé à sa partie inférieure sur la structure du fuselage, au moyen d'un pivot. Il est, en son centre, solidaire de la cabine mobile, qui se déplace ainsi dans une direction quelconque, suivant laquelle on agit sur le manche. Le centrage se trouve modifié et amorce le déplacement de l'appareil dans la direction voulue. Ce dispositif offre, en outre, l'avantage de ne pas transmettre les efforts du rotor jusqu'à la main du pilote, car il n'y a pas de liaison mécanique entre le manche et le rotor.

La solution Seibel est d'une simplicité très séduisante. L'hélicoptère n'est encore qu'au stade expérimental, mais ses excellents résultats semblent lui promettre un bel avenir.

Autres procédés de compensation du couple

La solution de l'hélice anticouple arrière, qui a l'avantage d'augmenter la stabilité longitudinale, n'est pas sans inconvénients : elle crée une zone

SCIENCE ET VIE

dangereuse au voisinage de la queue, augmente le poids total et absorbe une part importante (10 à 12 %) de la puissance motrice. Aussi certains constructeurs ont-ils expérimenté d'autres solutions.

En Angleterre, la firme Fairey a mis au point le Girodyne FB 1; appareil dans lequel l'hélice anticouple, placée vers l'avant sur le flanc du fuselage, sert d'hélice tractrice. Cet appareil a battu en juin 1948, sur un court trajet, le record de vitesse horizontale pour hélicoptère : 200 km/h (sans vent).

En Angleterre également, la firme Cierva Autogiro avait autrefois expérimenté, sur le Cierva W 9, l'éjection vers l'arrière des gaz d'échappement préalablement comprimés; ce dispositif devait servir d'anticouple, mais fut abandonné.

Hélicoptères à réaction

Par contre, la réaction semble donner des résultats très satisfaisants quand elle est appliquée aux extrémités des pales. Le rotor, entraîné par ses tuyères, tourne alors « fou » sur son arbre, sans exercer aucun couple sur le fuselage.

Dès 1942, Doblhoff, en Allemagne, avait essayé et construit plusieurs hélicoptères possédant une tuyère à combustion aux extrémités de chaque pale. Chaque tuyère était alimentée par un mélange gazeux d'air et de carburant, et l'éjection des gaz brûlés engendrait une poussée suffisante pour entraîner le rotor. Cette disposition impose l'installation, sur l'appareil, d'un compresseur et d'un moteur; par contre, il n'y a ni roue libre, ni embrayage, ni dispositif anticouple. La principale difficulté consiste à envoyer le mélange gazeux depuis la partie fixe de l'appareil jusqu'à l'extrémité de chaque pale.

Une solution très séduisante à première vue et, en outre, remarquablement simple consiste à utiliser, en bout de chaque pale, un statoréacteur, comme cela a été réalisé sur l'hélicoptère monoplace Mac-Donnell MD-38 « Little Henry ». Un statoréacteur n'est autre qu'une chambre de combustion ouverte à ses deux extrémités. L'avant sert à l'admission et à la compression de l'air sous le seul effet de la vitesse de déplacement

de l'engin, et l'arrière à l'éjection des gaz brûlés.

Ce dispositif permet la suppression du moteur, de la roue libre, de la boîte d'engrenages et des transmissions mécaniques. Mais il est nécessaire de prévoir un moyen auxiliaire de lancement, la poussée d'un statoréacteur étant nulle à vitesse nulle.

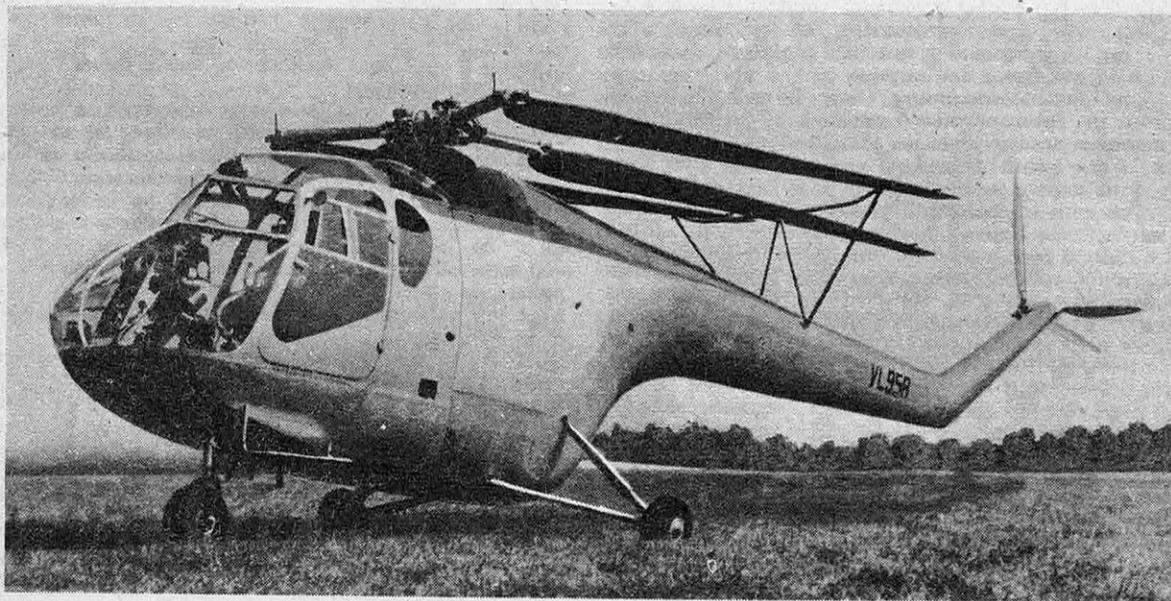
La quantité de carburant consommée est plus importante qu'avec un hélicoptère mécanique (1 kg/ch. h) au lieu de 250 g/ch. h), mais il faut tenir compte du fait que la suppression d'un nombre important d'organes permet de soulever une charge utile de l'ordre de 50 % du poids total de l'hélicoptère (au lieu de 25 à 30 % pour un hélicoptère classique). En outre, il n'y a pas de perte de puissance due au dispositif anticouple. Finalement, l'augmentation de consommation de carburant est compensée par des avantages tels que le statoréacteur peut être considéré comme une solution d'avenir dans la technique des hélicoptères.

La firme américaine Marquardt Jets, après avoir étudié un hélicoptère à tuyère à combustion en bout de pale (système genre Doblhoff), vient de faire voler le M-14, appareil dont chacune des deux pales est mise en rotation au moyen d'un pulso-réacteur (semblable à celui des V-1) ayant un diamètre de 20 cm. On obtient ainsi une nette économie de carburant, mais il faudra résoudre les importants problèmes dus aux vibrations d'un système à poussée discontinue monté en bout de pale. Cet appareil commence ses essais; il n'a encore volé qu'à des faibles altitudes et de faibles vitesses. Il pèse environ 450 kg. Pour le démarrage, on prévoit l'envoi d'un jet d'air comprimé dans chacun des deux pulso-réacteurs. Pour la commande de direction en vol au point fixe ou aux faibles vitesses, le souffle des pales vers le bas agit sur l'empennage articulé autour d'un axe incliné à 45° sur la verticale et commandé par le palonnier.

Les hélicoptères à deux rotors coaxiaux

Cette solution consiste à faire tourner en sens inverse, l'un au-dessus de l'autre, autour du même axe, deux rotors identiques. Elle est très séduisante

BRISTOL 171. C'est un quadriplace anglais de formule analogue à celle des appareils Sikorsky. Son rotor tripale de 14,5 m de diamètre est entraîné par un moteur Alvis Leonides de 500 ch. Poids total : 2 360 kg. Vitesse maximum : 195 km/h.



en principe, mais pose des problèmes de réalisation relativement compliqués. En particulier, afin d'éviter que les pales très flexibles ne se rencontrent, il faut écarter suffisamment les plans des deux rotors, ce qui réduit la stabilité en vol.

Les deux rotors tournant en sens inverse, il n'est plus nécessaire de prévoir un dispositif anticouple, mais l'inertie de l'appareil dans les mouvements de tangage s'en trouve évidemment diminuée.

Enfin, la commande du rotor supérieur est assez compliquée.

La firme américaine Bendix reste fidèle à cette solution et a construit plusieurs prototypes (modèles J et K) qui ont volé avec succès. Toutefois, aucune construction de série n'a encore été envisagée.

L'appareil le mieux réussi de cette catégorie semble être le Hoppicopter 102, sorte de petite motocyclette aérienne, dont chaque rotor a un diamètre inférieur à 5 m. L'ossature comprend un tube vertical et trois patins allongés servant de train d'atterrissage. Le moteur de 42 ch est fixé sur le haut du tube vertical, juste en dessous des deux rotors. Il est possible que, d'ici peu, ce petit appareil soit construit en série avec un prix de revient très faible.

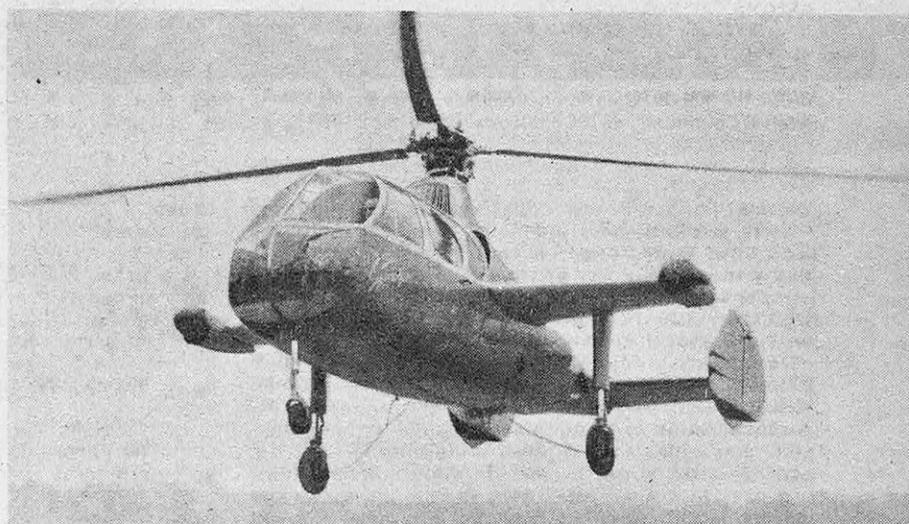
Hélicoptères à deux rotors latéraux

Cette solution consiste à utiliser deux rotors identiques, tournant en sens inverse, dont les axes sont très rapprochés dans le cas des rotors engrenants ou éloignés dans le cas des rotors non engrenants. Son principal avantage est de ne pas exiger de dispositif anticouple. L'encombrement est plus grand que dans le cas des rotors coaxiaux, mais les commandes de chacun des deux rotors sont nettement plus simples, car il n'y a pas besoin de passer à l'intérieur de l'axe d'un rotor pour commander les mouvements de l'autre. Le centre de gravité des deux rotors se trouve placé au niveau commun des deux plans de rotation, ce qui augmente la stabilité en vol par rapport à la solution des deux rotors coaxiaux.

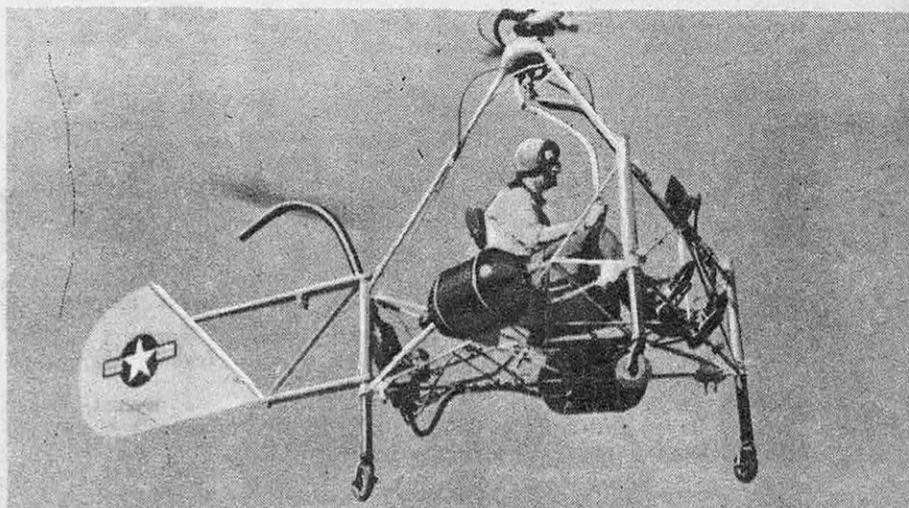
En outre, la stabilité de roulis est très bonne, car



BELL 47-D. Rotor bipale de 10,7 m de diamètre stabilisé par une barre gyroscopique. Poids : 1000 kg. Moteur Franklin de 178 ch. Vitesse : 150 km/h. Appareil biplace.



FAIREY « Girodyne ». Son hélice anticouple est latérale et sert à la propulsion. Le rotor a 15,9 m de diamètre. Poids : 2 040 kg. Puissance : 505 ch. Vitesse : 200 km/h.



Mc DONNELL MD-38. Rotor de 5,5 m de diamètre entraîné par des statoréacteurs en bout de pale. Monoplace. Poids total : 275 kg. Charge utile : 135 kg. Vitesse : 80 km/h.



KELLETT XR-10. C'est un hélicoptère de transport à deux rotors engrenants de 19,8 m de diamètre, entraînés par deux moteurs Continental de 525 ch. Il peut emporter douze personnes. Son poids total est de 5 000 kg et sa vitesse de 190 km/h.

l'inertie de roulis est relativement importante.

Nous citerons pour mémoire le Focke-Achgelis 223 (Allemagne), gros hélicoptère, de 4 300 kg à deux rotors tripales montés aux extrémités de deux bras latéraux. Cet appareil, qui a rendu de grands services pendant la guerre, est de nouveau construit en Tchécoslovaquie.

Un appareil déjà ancien est le Landgraf H 2 (U. S. A.), monoplace expérimental à deux rotors latéraux non engrenants, équipé d'un moteur de 85 ch, et dont le train d'atterrissage est escamotable. Les pales sont munies d'ailerons le long du bord de fuite, ce qui permet de maintenir constant leur pas, le mécanisme classique de la variation cyclique étant remplacé par un braquage convenable de ces ailerons.

La firme américaine Kaman a construit deux hélicoptères qui volent actuellement avec succès : le biplace K 125-A et le triplace K 190-A, tous deux à deux rotors latéraux engrenants.

La firme américaine Kellett, après avoir étudié expérimentalement le comportement du système à deux rotors engrenants sur le biplace XR-8 (actuellement abandonné) a construit et fait voler avec succès le XR-10, hélicoptère de 5 tonnes (12 places) destiné au transport de passagers ou de fret. Sur le XR-10 sont montés deux moteurs identiques et interchangeable de 525 ch, dans des compartiments de chaque côté du fuselage. Il est ainsi possible de disposer, au voisinage du centre de gravité de l'appareil, d'un espace suffisant pour loger les passagers ou le fret ; toute modification de la charge utile a une répercussion très faible sur le centrage de l'appareil. En outre, il est plus aisé et plus économique de monter deux moteurs de puissance moyenne plutôt qu'un seul moteur deux fois plus puissant, et la sécurité de l'appareil s'en trouve accrue.

Hélicoptères à deux rotors en tandem

Ces appareils comportent deux rotors identiques, tournant en sens inverse, et placés à chacune des deux extrémités du fuselage : un à l'avant et l'autre à l'arrière. Ainsi, il n'y a pas de dispositif anti-

couple à prévoir. Le fuselage peut être allongé, ce qui augmente la stabilité de tangage sans accroître la traînée en vol.

La firme Piasecki (U. S. A.) a été longtemps la seule à construire des appareils de ce genre ; elle s'est rendue célèbre avec le prototype PV-3, construit en série sous l'indicatif PV-14. Cet appareil de plus de 3 t est capable, avec un seul moteur de 6 000 ch, de transporter une dizaine de passagers.

Le principal inconvénient réside dans la longueur de l'arbre de transmission, car le moteur doit nécessairement entraîner les deux rotors.

Hélicoptères à trois et quatre rotors

La firme anglaise Cierva Autogiro a construit de très gros hélicoptères, à trois rotors identiques tournant dans le même sens. Une inclinaison convenable des trois axes les uns par rapport aux autres permet d'annuler l'ensemble des couples des trois rotors.

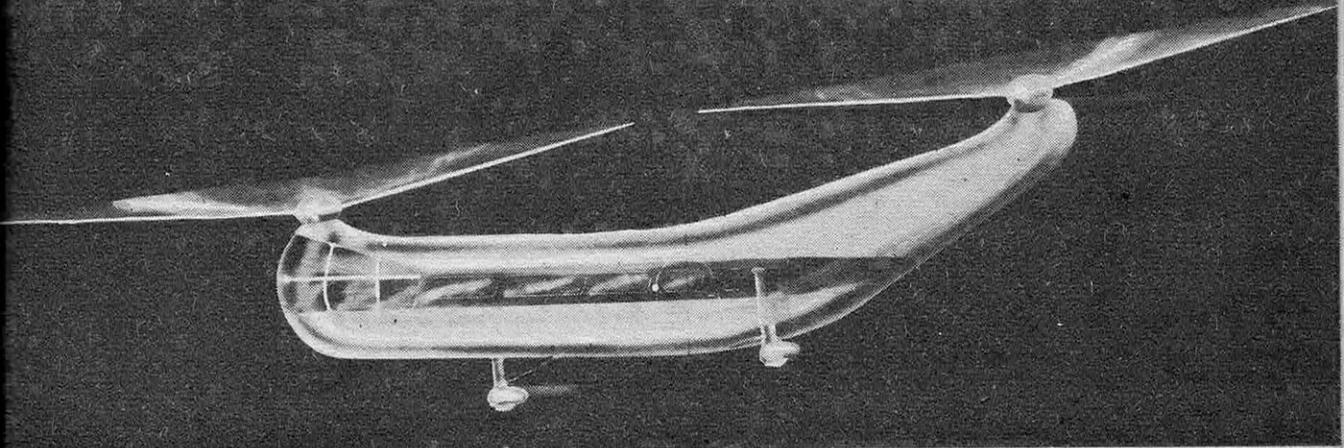
Cierva construit ainsi le W-10, pesant près de 7 t, équipé d'un moteur de 1 600 ch et destiné à des emplois strictement agricoles (projection sur le sol de produits insecticides ou acaricides).

Le W-11 de 8 t est la version du W-10 adaptée au transport de passagers ou de fret. Cierva construit aussi le W-12, hélicoptère de transport de 14 places, pesant plus de 3 t et équipé de deux moteurs de 500 ch.

Enfin l'hélicoptère belge Florine, à quatre rotors est si compliqué qu'il ne semble pas viable.

Les applications de l'hélicoptère

L'utilisation agricole de l'hélicoptère est sans conteste la plus rentable de toutes ses applications. La lutte contre les parasites des cultures exige l'épandage ou la pulvérisation à très basse altitude (entre 1 et 3 m) de produits chimiques spéciaux. Le prix de la main-d'œuvre rend cette opération très onéreuse lorsqu'on la réalise à la main sur de grands espaces (environ 1 500 f par ha, coût du



PIASECKI PV 3-C. Fuselage en forme de banane. Les deux rotors placés aux extrémités sont entraînés par un seul moteur Pratt et Whitney de 600 ch. Poids total : 3 050 kg. Vitesse maximum : 180 km/h. Cet appareil emporte douze personnes.

produit non compris). Le passage d'un tracteur à travers des cultures hautes et denses provoque des dégâts importants. L'avion n'est utilisable que pour le traitement de longues surfaces planes. Il ne convient plus dès que le terrain n'est pas rigoureusement plan. Le pilotage à faible vitesse (on ne peut descendre au-dessous de 80 à 100 km/h) et à très basse altitude impose au pilote une tension d'esprit très fatigante. En outre, l'opération est très coûteuse.

Par contre, l'hélicoptère est tout désigné pour ce genre de travail, puisqu'il faut opérer à faible vitesse ou même à vitesse nulle, et cela à n'importe quelle altitude. Les temps morts de manœuvre sont considérablement réduits, l'hélicoptère n'étant pas obligé d'aller très loin en dehors du champ pour les virages. Le prix de revient tombe ainsi à 200 ou 300 f par hectare.

L'utilisation de l'hélicoptère pour un trafic aérien à faible capacité sur des parcours inférieurs à 400 km s'impose d'elle-même ; quelques essais,

pleinement concluants, ont été tout récemment effectués autour de centres importants tels que New York, Chicago, Los Angeles et Boston. L'hélicoptère semble pouvoir concurrencer victorieusement l'automobile dans le transport rapide des passagers entre les aéroports et le centre des grandes agglomérations.

Dans ce domaine des applications militaires, il faut signaler la création outre-Atlantique d'une véritable flotte d'appareils pour la surveillance des côtes (Coast Guard). Avec une couverture de chasseurs, on peut confier à des hélicoptères d'importantes missions. Les appareils pourraient même être télécommandés à partir du sol et posséder un équipement de télévision.

Les applications de l'hélicoptère se développeront considérablement lorsque les gros appareils, dont la mise au point a été plus lente que celle des monorotors, et les appareils à réaction, plus simples, seront au stade de la fabrication en série.

P. LEFORT



Les applications de l'hélicoptère sont chaque jour plus fréquentes aux U. S. A. et en Angleterre. A gauche, un phare isolé par la tempête est ravitaillé par air. A droite, un service postal aérien par hélicoptère est expérimenté en Angleterre.

Un succès de la technique française :

L'AUSTRALIE VA CONSTRUIRE EN SÉRIE DES A.F.-GRÉGOIRE

L'Australie a résolu de construire elle-même ses automobiles. Après avoir arrêté son choix sur la Holden, modèle américain dû à la General Motors, elle s'est assurée la licence d'une voiture française, de sorte que, grâce à l'originalité de la conception de celle-ci, notre pays se retrouve, en Australie, au premier rang d'une industrie dont il fut le berceau.

EN janvier dernier, nous terminions ainsi la présentation d'un article intitulé : « 1949, triomphe de la voiture légère » : « Susceptibles de s'imposer même en des temps plus florissants, les ingénieuses solutions apportées au problème de la voiture qui consomme peu et roule à moindres frais ont amené partout une évolution intéressante ».

Un fait récent semble appelé à confirmer cette conclusion. De cette évolution dont nous parlions, un pays neuf nous offre le spectacle, et, comme il s'agit d'une contrée où l'industrie automobile en est à ses débuts, les événements se déroulent à la fois bien en vue et sur un rythme accéléré.

Dans les pays où l'industrie automobile possède un important acquis, des capitaux énormes sont investis en installations et en matériel. Pour en tirer un rendement normal, tout le potentiel technique est concentré sur les problèmes de production et on considère avec méfiance toute innovation, toute modification susceptible d'entraîner une rénovation profonde et trop coûteuse du matériel. Aux États-Unis, où cette nécessité d'amortir un outillage onéreux s'impose avec plus de force qu'ailleurs parce que les capitaux investis sont énormes — Ford immobilise chaque année 30 milliards de francs dans ses usines — aux États-Unis, donc, il est très rare qu'on adapte une machine pour fabriquer une pièce : on préfère en construire une nouvelle. Lorsqu'il s'agit de changer un modèle de voiture, on constate parfois même qu'il vaut mieux abandonner l'ancienne usine pour en installer ailleurs une autre entièrement conçue en vue de la nouvelle fabrication.

Dans ces conditions, une industrie neuve, dégagée de ces servitudes, peut entreprendre sans risques exagérés la construction d'une voiture nouvelle.

Comment naquit la Holden

C'est le cas en Australie : contrée d'une immense étendue, elle produit en abondance l'acier (2 millions de tonnes par an) et l'aluminium.

292 Soucieux de se procurer une puissante industrie



M. J.-A. GRÉGOIRE

automobile dont la dernière guerre lui a révélé la nécessité, le Gouvernement australien s'adresse en premier lieu aux États-Unis. La General Motors lui fournit les plans, entièrement nouveaux, d'une voiture 6 cylindres de 2 500 cm³ environ de cylindrée. Ils sont acceptés et, dès janvier 1945, une société créée à cet effet : la General Motors Holden, Ltd., consacre 8 millions et demi de livres à l'entreprise, étant entendu que les accessoires et pièces importées ne devront représenter que 10 % du prix de vente de la Holden et 5 % de son poids. On prévoit une production de 20 000 voitures par an, assurée par un effectif de 8 300 à 9 000 personnes travaillant à Fishermen's Bend,

près de Melbourne, à Woodville, en Australie du Sud, ainsi que dans cinq autres usines et ateliers.

La première Holden, dont on trouvera ci-contre la photographie et les caractéristiques, a été récemment présentée au premier ministre d'Australie et à M. Arthur Caldwell, son ministre de l'Information, qui s'en sont déclarés satisfaits. Un correspondant d'une revue anglaise la décrivait dernièrement comme une voiture excellente, qui tient superbement la route et se compare avantageusement à des machines qui coûtent 300 ou 400 livres de plus. Avec quatre places confortables (dit-il), elle est un peu plus spacieuse que la Vanguard et la Morris Oxford. D'autre part, sa carrosserie présente à la poussière toute l'étanchéité désirable. Seulement, ajoute-t-il, son prix a surpris le public : on espérait la payer 500 livres, elle revient à 760.

Effectivement, les essais de la Holden n'étaient pas très avancés, encore que l'on prévoyait déjà que cette adaptation à échelle réduite d'une voiture « type américain » serait loin de répondre à tous les besoins, tant pour la clientèle australienne que pour celle des pays qui présentent des possibilités d'exportation.

M. L. J. Hartnett, ancien directeur des automobiles Vauxhall et, pendant la guerre, directeur général de l'Armement en Australie, se mit donc en quête, en 1946, d'une voiture fabriquée selon cette formule éco-

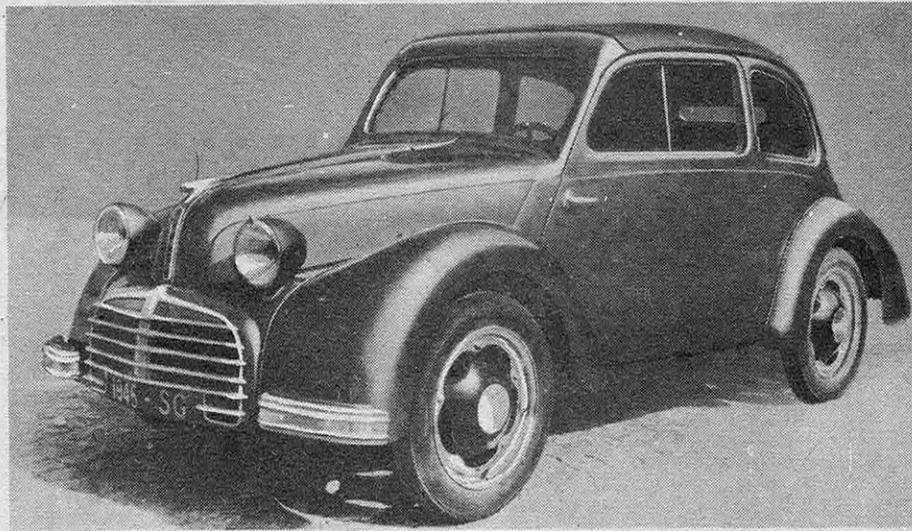
LA G. M. HOLDEN →

Moteur : 6 cyl. ; soupapes en tête commandées par culbuteur ; fixation en 3 points par blocs élastiques. Cylindrée : 2 170 cm³. Puissance : 21 ch. **Transmission :** Embrayage à sec ; disque unique. Boîte 3 V, synchronisation deuxième et prise directe. **Châssis :** cond. int. construction monobloc, châssis et carrosserie. Suspension AV à roues indépendantes ; AR avec ressorts semi-elliptiques à bains d'huile. Amortisseurs hydrauliques à double effet. Servo-frein hydraulique sur les 4 roues. **Cotes principales :** hors tout, long. 4,37 m, larg. 1,70 m. Haut. : 1,57 m. Poids à vide : 1 011 kg. Réservoir : 43 l.



L'A. F.-GRÉGOIRE →

Moteur : 2 cyl. opposés à plat 4 t. Refroidissement par air. Soupapes en têtes commandées par culbuteurs. Cyl. : 594 cm³. Puissance : 19 ch à 4 000 tours. Consommation : 220 à 240 g au ch-h à pleine charge. **Transmission :** embrayage à sec ; disque unique. Boîte à 4 V, la 4^e surmultipliée. Traction avant avec joints Tracta. **Châssis :** carcasse coulée en alliages légers. Cond. int. 4 pl. ; roues indépendantes. Suspension AV par ressorts transversaux ; AR à flexibilité variable. Freins : hydraulique à l'AV, mécanique à l'AR. **Cotes :** hors tout, long. 3,54 m, larg. 1,41 m. Haut. 1,57 m. Poids à vide : 510 kg. Réservoir : 27 l.



nomique que les circonstances ont imposée à notre continent.

Comment fut choisie la Grégoire

Il vient en Europe. En dehors du fait qu'il cherche un véhicule de faible cylindrée, il est, dans son choix, absolument libre. Il passe en revue tous les modèles anglais, italiens, français. Il étudie même la K. D. F. allemande qui présente cet avantage appréciable qu'aucune redevance n'est attachée à l'utilisation de ses plans, considérés comme « prise de guerre ». En fin de compte, un communiqué de l'ambassade d'Australie annonce que M. Hartnett s'est décidé en faveur d'une voiture française : la traction avant 2 cylindres Aluminium Français-Grégoire, dont les prototypes roulent en France depuis 1941, mais dont divers événements, sur lesquels nous ne reviendrons pas, ont jusqu'ici empêché la construction en série dans notre pays. Les Australiens comptent sortir d'ici un an les premières qu'ils auront fabriquées par leurs propres moyens. Le contrat qu'a signé l'ingénieur J.-A. Grégoire présente pour notre pays un intérêt matériel certain, car il prévoit des fournitures d'aluminium et d'accessoires, ainsi que la collaboration technique de spécialistes français.

C'est une belle victoire pour la technique automobile française.

De la Tracta à l'A. F.-Grégoire

J.-A. Grégoire fut, avec son ami M. Fenaille, le réalisateur du premier joint homocinétique de la traction avant. Mise au point sur les voitures Tracta, cette solution fut adoptée par D. K. W. et Adler avant de l'être par Citroën, et d'être utilisée sur une partie considérable du matériel de guerre allié.

Depuis, J.-A. Grégoire a réalisé la suspension à flexibilité variable qui apporte, à un problème autour duquel les techniciens s'évertuaient depuis un demi-siècle, une solution élégante et rationnelle.

C'est à J.-A. Grégoire qu'on doit aussi la conception de la « carcasse » en alliage léger, solution absolument révolutionnaire à l'époque de sa première application sur l'Amilcar-Compound, aujourd'hui parfaitement éprouvée et consacrée par un long usage. Le but poursuivi était à l'origine de faire une carcasse plus légère sans nuire à la résistance. L'expérience a révélé, depuis, que, tout en faisant léger, on atteint par cette méthode audacieuse une résistance plus grande de l'ensemble que dans un assemblage composite en tôle, avec longerons, travers et croisillons.

La voiture A. F.-Grégoire, réunit ces trois innovations capitales dues à l'éminent technicien. L'Australie, qui l'a adoptée pour démarrer sur un plan entièrement nouveau, pourra apprécier ses qualités.

A l'occasion du 18^e SALON
INTERNATIONAL DE L'AVIATION (Avril-Mai 1949)

SCIENCE ET VIE

publie un important NUMÉRO HORS SÉRIE

AVIATION 1949

Cet ouvrage, de 196 pages, présente une étude complète et abondamment illustrée (plus de 300 dessins et photos), de la production aéronautique sous toutes ses formes et dans tous les pays.

- * L'âge de l'Air
- * Les records de vitesse et d'altitude
- * Le moteur compound
- * Du turboréacteur à la fusée
- * L'évolution du matériel militaire
- * Le transport aérien
- * Le confort sur les avions de lignes
- * L'avion privé



EN VENTE PARTOUT : 150 Francs.

LA COMPTABILITÉ DES CHÈQUES POSTAUX

Les services de chèques postaux accomplissent des opérations portant sur quinze trillions de francs par an sans que le montant des erreurs soit appréciable. Cette efficacité, obtenue par l'emploi de machines perfectionnées, s'accroîtra encore considérablement si l'on parvient à réaliser la machine à calculer électronique actuellement à l'étude.

Il n'est pas d'endroit, fût-ce le village de montagne le moins accessible ou la ferme la plus isolée, où ne passe le facteur. L'Administration des Postes, grâce à une organisation sans cesse perfectionnée, est à même d'atteindre tous les Français dans le temps minimum. Ses possibilités de transmission rapide et sûre ont amené à lui confier des tâches de plus en plus variées et complexes. Parmi celles-ci se trouvent notamment les envois d'argent.

Sous la forme du mandat ordinaire ou du mandat-carte, l'expédition postale des fonds est une opération primitive. Elle oblige les usagers à attendre aux guichets des bureaux de poste ; elle force expéditeur et destinataire à transporter de son domicile au bureau ou inversement des billets de banque qu'il y a toujours quelques risques à garder par devers soi. Aussi, pour atteindre au rendement et à la souplesse que réclame l'activité des transactions modernes, a-t-on créé en 1918 le service des chèques postaux.

Une banque sans succursales

Ce service constitue en somme une très grande banque de dépôt qui, effectuée, par correspondance, la majorité de ses opérations. Elle peut, de ce fait, se passer de succursales, encore que le bureau de poste en tienne lieu à l'occasion. Il suffit, pour l'essentiel des opérations, que cette « banque » ait dans quelques villes de grandes centrales reliées entre elles par des transmissions rapides et efficaces.

La souplesse du fonctionnement des chèques postaux est extrême : le titulaire d'un compte peut l'alimenter par versements directs de numéraire, aussi bien que par chèques (postaux ou bancaires). Il expédie de l'argent soit par chèque, soit par virement (si son correspondant est lui-même titulaire d'un compte). Il peut encore demander que certaines opérations soient effectuées automatiquement : paiement de ses taxes téléphoniques, versement périodique d'une rente à une personne donnée, report de son avoir à un compte bancaire quand cet avoir dépasse une certaine somme, etc.

Il est tenu au courant au jour le jour de l'état de son compte. Toutes les fois qu'un compte a été débité ou crédité, le titulaire reçoit un relevé qui lui indique l'avoir précédent, les opérations effectuées et le nouvel avoir. Il ne se dérange pratiquement que pour retirer des fonds, ce qu'il peut faire dans les centres, et dans quelques bureaux de poste importants. En raison du petit nombre de bureaux autorisés à effectuer les paiements à vue, les opérations comptables sont accélérées pour réduire l'attente au minimum.

Le rythme de travail d'un centre de chèques postaux est quotidien. Les correspondances sont reçues en grande majorité le soir, triées pendant la nuit et réparties entre les diverses salles de travail où s'effectuent les vérifications indispensables : authenticité des signatures, exactitude du libellé des adresses, valeur de l'avoir, etc. Les comptes sont alors débités ou crédités, et l'avoir résultant est inscrit sur une nouvelle fiche dont le double est envoyé au titulaire, l'ancienne prenant place dans les archives du centre.

Tous les services doivent fonctionner à grand rendement. L'organisation rationnelle d'un centre de chèques postaux pose donc le problème de la répartition du travail entre la machine, apte à effectuer à grande vitesse des opérations rigoureusement standardisées et l'homme, moins rapide, mais seul capable de trancher les cas litigieux. A mesure que les machines se perfectionnent, elles gagnent peu à peu du terrain sur la main-d'œuvre humaine. Elles permettent d'effectuer un nombre sans cesse croissant d'opérations sans qu'il soit nécessaire de multiplier démesurément le nombre des employés pour faire face à l'augmentation constante du trafic.

Le rendement de cette organisation s'était avéré si satisfaisant que, lorsque, pendant l'occupation, il fallut mettre sur pied une comptabilité des points de textiles et que celle-ci fut rapidement devenue inextricable par les méthodes administratives ordinaires, c'est aux techniciens des P. T. T. qu'on fit appel pour sa réorganisation sur le modèle des chèques postaux.

Le Centre de Paris

Nulle part cette recherche du rendement maximum n'est poussée à un plus haut degré qu'au Centre de Paris. Il manipule quotidiennement à lui seul quelque 25 à 30 milliards de francs, soit le tiers environ du mouvement des comptes pour l'ensemble du territoire (80 milliards). Il occupait, à la fin de 1948, 3 000 employés effectuant chaque jour 370 000 opérations. Les moindres gestes répétés des milliers de fois exigeraient une main-d'œuvre considérable et mal utilisée : aussi sont-ils mécanisés, depuis l'ouverture des lettres au massicot jusqu'à leur fermeture à l'aide d'une machine spéciale à coller les enveloppes, en passant par les machines adresses-sélectives qui, chaque jour, impriment sur les enveloppes les adresses des titulaires dont les comptes ont travaillé (en moyenne 80 000). Les transports y sont, eux aussi, mécanisés : réseau de tubes pneumatiques et monte-charge. Enfin des télescripteurs maintiennent le centre en liaison

SCIENCE ET VIE

rapide avec les bureaux habilités pour les paiements à vue. Par contre, le tri des correspondances et les vérifications nécessaires avant chaque opération constituent un travail où l'homme ne peut être remplacé par la machine, du moins dans l'état actuel de la technique.

Les machines comptables

Les cellules maîtresses de ce vaste organisme sont sans conteste les machines électrocomptables, qui n'ont cessé de se perfectionner depuis l'installation des services.

Les premières machines comptables furent introduites aux chèques postaux en 1927. A cette époque, le travail de tenue de compte s'effectuait manuellement, avec l'aide de nombreuses machines auxiliaires à additionner (Simplex ou Multiplex) et de machines « mixtes » à écrire et à additionner. Ce travail de la tenue des comptes débutait à midi, parce que la « section » d'employés préposés à l'« arrivée » (des mandats et des chèques) passait la matinée à dépouiller le courrier, travail préparatoire indispensable. A 20 heures seulement les « teneuses de compte » terminaient leur vacation, au cours de laquelle avaient été effectuées environ 250 000 opérations (de crédit et de débit) correspondant à un mouvement de fonds d'environ un milliard de francs.

Passons à l'année 1935, c'est-à-dire aux résultats de la première réorganisation mécanisée des services. Tous les comptes, maintenant, sont tenus à la machine comptable. Les anciennes section d'« arrivée » du courrier et des chèques ont été fondues en un seul organisme dénommé « sections de vérification et de comptabilité », puissamment outillé en machines travaillant sur 9, 11 et 13 chiffres.

La section des comptes courants chargée du travail proprement bancaire était subdivisée en groupes de travail comprenant trois agents dont le rôle consistait à classer définitivement par compte tous les documents comptables, à s'assurer de leur validité (régularité, signature conforme, exacte imputation, calcul des taxes dues, service des comptes, dégagement des soldes, relevés destinés aux titulaires).

Une section spéciale de contrôle brochait sur le tout. Le nombre des opérations quotidiennes (débit

et crédit) s'élevait à 400 000, portant sur un mouvement de 1 milliard et demi pour toute la France.

Actuellement, disons-nous, le Centre de Paris exige à lui seul 370 000 opérations, portant sur 25 milliards. Il est vrai que le franc... mais, justement, l'inflation monétaire retentit sur les machines, qu'elle encombre au même titre que nos poches.

Hier : 2 heures d'attente Aujourd'hui : 10 minutes

En 1935, le nombre de machines comptables était de 700, sans faire état des machines accessoires, à dater, à numérotter, à authentifier (timbrage spécial), des adressographes et meubles spéciaux de classement. Dès cette époque, le paiement des chèques à vue posait un problème essentiel, puisque l'avenir de l'institution en dépendait. Il fallait abrégé le délai d'attente du bénéficiaire devant le guichet des paiements effectifs. Le guichet de ces paiements à vue dut être relié aux services comptables par des tubes pneumatiques aboutissant à certains points choisis dans les salles des « groupes de travail ». La répartition des titres aux divers groupes était assurée par de jeunes « boulistes ».

A Lyon, le bureau de poste payeur (Lyon-Terreux) était situé à 2 km du bureau de chèques ; la navette exigeait 1 h 30 mn ou 2 h et, par suite, le même délai d'attente de la part du client pour toucher son argent.

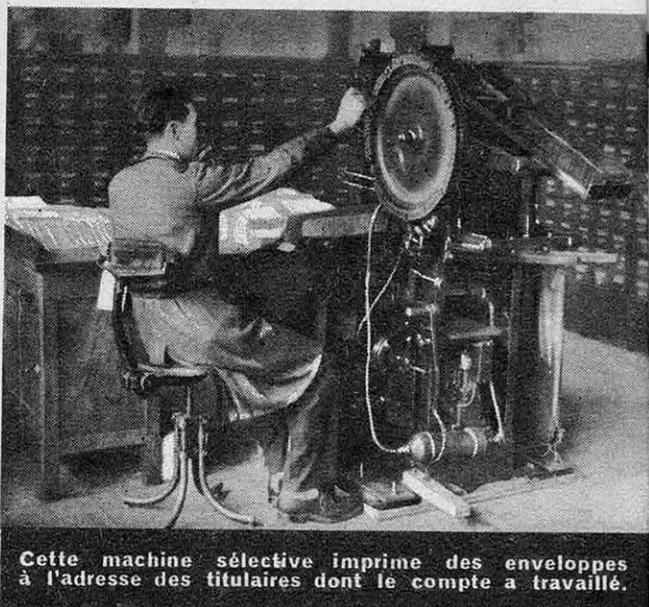
L'intervention du téléscripteur « Creed » a finalement permis de réduire l'attente à 10 mn.

Eh bien ! s'il fallait maintenant retourner à cette organisation cependant perfectionnée, seulement vieille de douze ans, il faudrait, évaluer les techniciens, quintupler le personnel. Et les erreurs subiraient un accroissement beaucoup plus grand. Or, à l'heure présente, la totalité du mouvement annuel des chèques postaux, qui s'élève à 15 trillions de francs, pour l'ensemble du pays, n'accuse, bon an mal an, aucune erreur appréciable. Autrement dit, de 1927 à 1935 et de 1935 à 1948, la personne humaine s'est trouvée constamment dépassée par la machine.

Le dépassement va-t-il se poursuivre dans les années à venir ? Sans aucun doute.



Les calculs qu'entraîne la tenue des comptes sont effectués par cette machine qui les récapitule en fin de journée.



Cette machine sélective imprime des enveloppes à l'adresse des titulaires dont le compte a travaillé.

Les nouvelles machines

Depuis la Libération, de nouvelles machines comptables sont intervenues. Ce n'est pas ici le lieu de discuter la part d'invention française incluse dans leurs brevets. Le fait est que seule la métallurgie américaine est à même de construire ces machines parfaitement adaptées à la fonction qu'on en attend. L'opération que ces machines permettent de réaliser atteint une simplicité véritablement parfaite dans son principe.

Voici le travail d'une teneuse de compte :

Un chèque arrive de Rouen portant un crédit de 10 000 f au compte courant n°...

L'extrait de ce compte, puisé dans un fichier, est apporté sur la machine. Il accuse un avoir précédent de 10 000, ce qui porte l'actif du compte à 20 000.

D'autres chèques signés du titulaire arrivent simultanément qui ordonnent toutes sortes de « virements » 500 f, 10 f, 12 f.

La machine comptable réalise d'une seule traite ces diverses opérations de crédit et de débit. Les virements internes s'inscrivent ainsi que les taxes de gestion. Un nouvel extrait de compte, tout frais, vient de surgir, qui résulte de la métamorphose accomplie ce jour-là, sous nos yeux. Le nouvel avoir se monte à 19 378 f. La machine l'a imprimé sans que la mécanographe ait eu d'autre peine à prendre que les inscriptions des ordres.

C'est le nouvel extrait de compte qui va prendre, dans le fichier, la place de l'ancien devenu inutile, dont une copie existe d'ailleurs aux archives, de même que la copie de celui-ci, automatiquement fournie par la machine, prendra place dans les mêmes archives, en tant que « primata », lors de sa prochaine métamorphose. Un duplicata est destiné au titulaire. Toute contestation ultérieure devient, par là même, impossible.

Aucune inscription sur registre n'est intervenue. Il n'existe aucun Grand Livre dans le service. Tout se résume dans le fichier tenant lieu de « Journal », comme on dit en science comptable.

Et tout est bien ainsi : le chèque est par principe un *instrument de paiement*. Est-ce que vous enregistrez nommément les billets qui vous passent par les mains dans le mois, la semaine, le jour ? Votre comptabilité (si vous êtes un homme soigneux) se

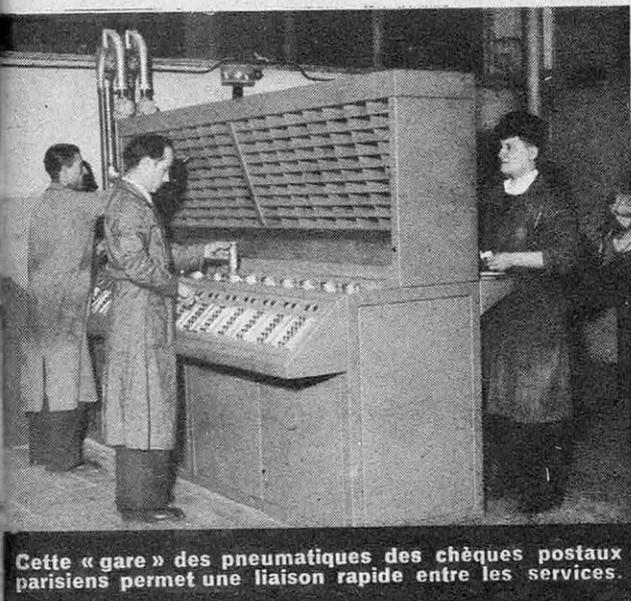
borne à donner et à demander des reçus. Ce qui est l'essentiel.

Est-ce parfait, c'est-à-dire imperfectionnel ? Ce serait compter sans l'accroissement futur du trafic des chèques postaux. Dans l'avenir, il se pourrait que le virement postal prit un rôle monétaire essentiel, non seulement du point de vue quantitatif (il le détient déjà, puisque sur 9 trillions de francs qui passent par les chèques postaux, 275 millions seulement sont payés « à vue », c'est-à-dire en monnaie) mais encore d'un point de vue technique plus relevé. Dès maintenant l'interconnexion des chèques postaux et de la banque est assurée ; les « effets de commerce » peuvent être domiciliés au service postal. Aussi, tandis que le fonctionnement du service réclame un nombre toujours croissant de machines comptables et d'opératrices, étudie-t-on leur remplacement par une machine unique d'un principe analogue et d'une puissance comparable à celle des cerveaux électroniques américains, mais d'un fonctionnement beaucoup plus sûr (car celles-ci font des erreurs qu'on ne peut accepter d'une machine comptable).

Vers une machine comptable unique

Les recherches sont dirigées par M. Couffignal qui, dans sa thèse de 1936, a proposé pour simplifier le fonctionnement des machines électroniques des solutions extrêmement hardies telles que l'écriture des nombres dans le système binaire (c'est-à-dire avec les seuls chiffres 1 et 0). Système dont les Américains se sont inspirés partiellement pour leurs grandes machines mathématiques. M. Couffignal a d'ailleurs, au cours d'un voyage aux U. S. A., étudié les grandes machines américaines. Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans le détail de la construction de la machine Couffignal, qui n'existe encore qu'à l'état de projet. Le problème qu'il envisage peut se résumer ainsi : traiter l'ensemble des opérations en continu.

Voici dans ses grandes lignes l'économie du projet. Il distingue les opérations *normales* des opérations *d'urgence*. Les opérations normales consistent, comme nous venons de le dire, à recevoir chaque matin les documents constituant la matière à enregistrer dans la journée sur chaque compte parti-



Cette « gare » des pneumatiques des chèques postaux parisiens permet une liaison rapide entre les services.



Pour mirer les enveloppes et s'assurer qu'elles sont bien vides, la machine ne pourrait pas remplacer l'homme.

SCIENCE ET VIE

culier par *débit*, *crédit* ou *virement*. Mais il faut également envisager l'arrivée, à un rythme qui dépasse parfois 300 à l'heure dans un seul centre, des « chèques à vue » déjà cités et d'autres pièces accélérées qui doivent suivre, par priorité, la même voie que les pièces normales, bien que se présentant d'une manière tout à fait désordonnée.

Les opérations continues

La machine Couffignal travaillera sur films. Un film fondamental doit constituer, d'abord, l'équivalent du « Grand Livre » de comptabilité classique dont chaque client occupe une « page » numérotée, ici une section du ruban.

Le film fondamental enregistre donc le *numéro* du compte et puis le *nom* et l'*adresse* (soit, en gros, les *références*). Il enregistre ensuite l'*avoir précédent*, ainsi que certaines indications éventuelles, telles que « opposition », « saisie », etc. Les références sont codifiées en perforations. Le ruban illimité enregistre donc dans un ordre rigoureusement défini (celui des numéros de compte), tout ce qui concerne chaque compte.

Les différents *chèques* arrivent, comportant trois parties : le *chèque* proprement dit, affecté d'un *talon de débit*, qui sera renvoyé à l'expéditeur, et d'un *talon de crédit* qui servira à passer ledit crédit en compte.

Les deux talons sont d'abord séparés du chèque qui, lui-même, donne lieu à la constitution d'une bande dite « film des débits » sur laquelle on inscrit le numéro, les références et le montant du débit (un crédit n'étant qu'un débit changé de signe).

Chacun des deux talons donne lieu d'autre part à la constitution d'un film de contrôle, sur lequel on inscrit le numéro et la somme dont il s'agit.

C'est alors qu'intervient le *comparateur* : cet organe permet de constater mécaniquement la concordance ou la discordance des *numéros de compte* ainsi que des montants sur le film de débits et sur le film de contrôle.

Si le « comparateur » constate une discordance, au lieu de laisser la machine passer à l'opération suivante, il déclenche une opération accessoire qui copie sur un film spécial dit « film des erreurs », le libellé même du chèque-copie qui s'effectue en caractères typographiques et sur un pupitre très éloigné, si l'on veut, du matériel comparateur. En sorte qu'une opératrice, ayant devant elle la collection des chèques postaux du jour, peut décider de la suite à donner à l'erreur signalée. Dans l'état actuel de l'organisation, tous les cas litigieux sont d'ailleurs traités à part dans des petites salles annexes des salles de travail.

Le travail du comparateur

Si le « comparateur » constate la concordance, il autorise l'opération suivante qui consiste à laisser se dérouler le *film fondamental* jusqu'à ce que le numéro lu sur le film soit identique au numéro du chèque. Le chèque est alors rapproché du compte à la date de la veille. Ce rapprochement est effectué par un *second comparateur* : les références, lettres ou chiffres (qui se présentent toujours sous forme de perforations) doivent être dans le même ordre sur les deux films. S'il en est autrement, si les références sont discordantes, le chèque est retranscrit sur le « film des erreurs » et, comme précédemment, l'opératrice qui en prend connaissance lui donne la suite voulue. Si, par contre, les références concordent, le comparateur lance la troisième phase des opérations, celle qui concerne plus particulièrement la comptabilité.

Les montants portés sur le film fondamental et sur le film des débits ont été transcrits sur les chiffres d'un totalisateur (organe de mémoire). Et

la troisième phase des opérations, c'est justement l'action de ce totalisateur.

Celui-ci retranche le montant du débit de l'« avoir précédent en tenant compte de toutes les « restrictions comptables » éventuelles, déjà signalées. Le terme de « totalisateur » désigne ici un mécanisme assez complexe, capable de mener à bien ces différentes opérations. Il constate si le nouvel avoir est inférieur ou supérieur au minimum de garantie du compte : dans le premier cas, il déclenche la copie du chèque sur le « film des erreurs » ; dans le second cas, les indications portées sur le chèque sont transmises à un dispositif d'impression typographique qui « crée » l'extrait de compte sur un rouleau de papier portant les formules.

Un nouveau chèque se présente alors sous le dispositif de lecture. Les mêmes opérations se reproduisent.

« On peut donc, avec un automatisme complet, conclut M. Couffignal, effectuer le contrôle de l'exactitude du numéro et de la référence ainsi que le contrôle de la concordance des montants sur les trois parties du chèque, exécuter tous les calculs comptables, imprimer enfin l'extrait de compte. »

Il ne reste plus qu'à constituer, pour la journée du lendemain, le film fondamental. Cette préparation consiste à recopier sur un film nouveau ce qui figure sur le film fondamental de la veille à l'exception de l'*avoir précédent*, si le compte a travaillé.

La machine Couffignal pousse donc plus loin l'automatisme que l'équipement actuel des salles de comptabilité puisqu'elle prend à son compte des vérifications qui sont effectuées par des employés, mais, bien entendu, elle ne supprime pas les opérations intelligentes du tri à l'arrivée et la vérification de l'authenticité des signatures et de la correspondance des adresses avec les numéros des comptes.

Le film fondamental traverse, pour l'exécution des travaux précédents (normaux) un dispositif de lecture dit « lecteur normal ».

Les opérations d'urgence

Pour les travaux d'urgence, on dispose de part et d'autre de ce dispositif, un lecteur avant et un lecteur arrière. Chaque fois qu'il arrive un chèque d'urgence, on le recopie sur un film de débit spécial tout en constituant également deux films de contrôle spéciaux, les contrôles s'effectuent de la même manière qu'entre film normaux.

En utilisant la souplesse du film, on peut donc faire travailler *ce même film* sur plusieurs « lecteurs », c'est-à-dire effectuer simultanément le travail normal et des travaux exceptionnels se présentant à n'importe quel moment de la journée et concernant un compte quelconque.

Verrons-nous quelque jour « la banque automatique », recevant et payant les chèques dans un hall n'abritant que les caissiers et des ingénieurs s'affairant autour d'une machine géante ? Nous n'en sommes pas encore là, car la machine Couffignal, si elle est destinée à faire à elle seule et plus vite le travail de nombreuses machines électrocomptables, n'en aura pas moins besoin d'un nombreux personnel pour l'« alimenter » et la surveiller. Sa réalisation pose un grand nombre de problèmes d'adaptation à ses fonctions complexes, problèmes qui ne sont pas encore entièrement résolus.

Mais l'étude des automates, qui s'est constituée depuis peu en Amérique en une science spécialisée : la « cybernétique », n'en est qu'à ses premiers balbutiements, et les cerveaux électroniques, qui sont d'ores et déjà capables d'effectuer en quelques minutes des opérations que la vie entière d'un homme ne suffirait pas à mener à bien, n'ont pas fini de nous étonner.

Ch. BRACHET

HARWELL, PRINCIPAL CENTRE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE ANGLAISE

On a annoncé, il y a peu de temps, que la pile britannique « Gleep » avait, pour la première fois, fourni du plutonium. Cette substance, employée dans la seconde bombe atomique — celle qui fut lâchée sur Nagasaki — ne peut être produite en quantité appréciable que dans une pile atomique. Notre article décrit les installations de Harwell, où les principaux laboratoires se trouvent groupés auprès des piles « Gleep » et « Bepo ».

Il existe dans les Iles Britanniques plusieurs centres de recherches concernant l'énergie atomique : l'organisme central chargé de l'élaboration des projets est installé à Risley (Lancashire) ; l'usine de purification de l'uranium qui traite les minerais et concentrés importés du Canada est à Preston et les laboratoires de chimie des éléments radioactifs se trouvent à Amersham. Mais c'est à Harwell, dans le Berkshire, qu'est situé le centre de recherches le plus important : deux piles atomiques y sont actuellement en fonctionnement.

Cet établissement de Harwell, placé aujourd'hui sous la direction du célèbre physicien Sir John D. Cockcroft, a été inauguré en novembre 1945. Il est installé sur un aérodrome désaffecté dont la plupart des bâtiments, transformés, logent maintenant services administratifs et services de recherches. Quatre anciens hangars d'aviation abritent les piles, les grands accélérateurs de particules et l'atelier principal. Autour, on a édifié de nombreux bâtiments, dont un, conçu selon des plans originaux, assure la protection du personnel contre le rayonnement des substances radioactives. On trouve ainsi réunis des laboratoires de chimie, de biologie, de physique, avec des colonnes de diffusion thermique pour la séparation des isotopes, des ateliers de mise au point de l'appareillage, de purification et d'usinage précis des blocs de graphite ; de soufflage du verre, etc.

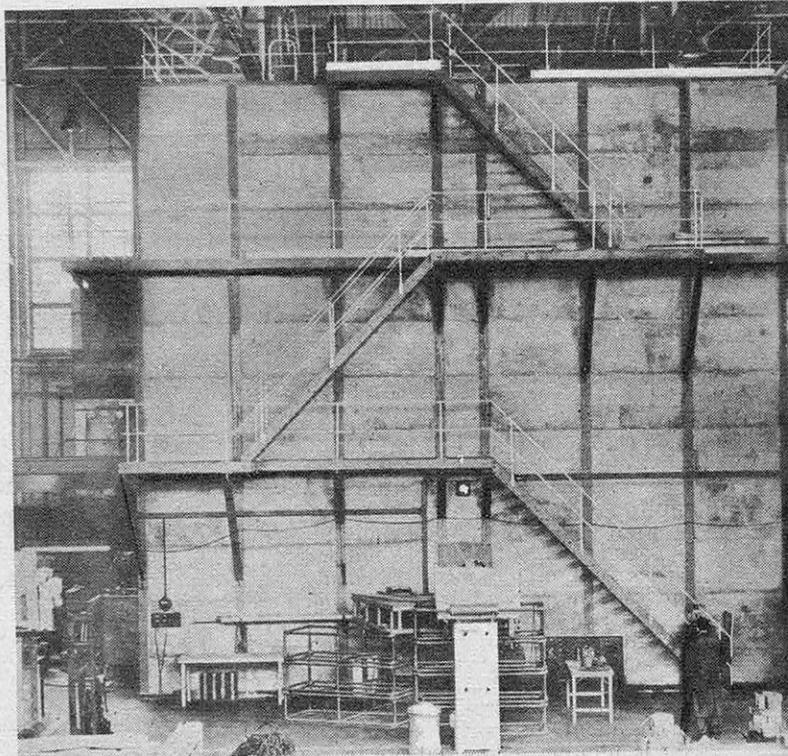
L'ancien château d'eau de l'aérodrome abrite maintenant les hautes colonnes qui fournissent le « carbone lourd » qu'on emploie dans les recherches biologiques. Si l'on ajoute à cela les logements du personnel, on voit que le centre de Harwell constitue une véritable ville miniature.

« Gleep »

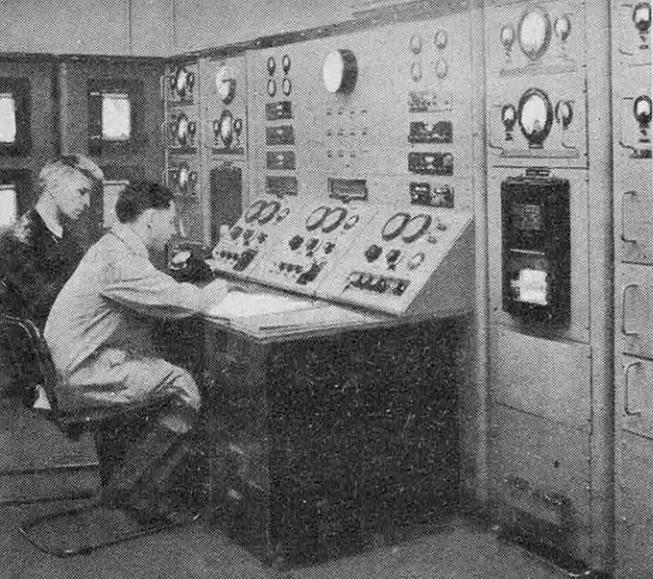
L'objet principal de tout programme de recherches sur l'énergie atomique est la construction de « piles ». Il en existe deux à Harwell. La première appelée

« Gleep » (initiales de *Graphite Low Energy Experimental Pile*, pile expérimentale de faible énergie au graphite), de construction relativement simple, est prévue pour une puissance maximum de 100 kW. Elle est constituée par plusieurs tonnes de briques de graphite entre lesquelles ont été ménagées des rainures pour l'insertion de barres d'uranium métallique et d'oxyde d'uranium, qui forment le matériau de fission. Un mur de béton épais de 1,5 m entoure complètement la pile pour absorber le rayonnement. Dans cette carapace ont été ménagés des trous pour le passage des instruments de mesure et des barres de commande, et aussi pour laisser sortir de la pile des « colonnes » de neutrons lents lorsqu'on veut étudier l'action de ceux-ci sur divers éléments chimiques.

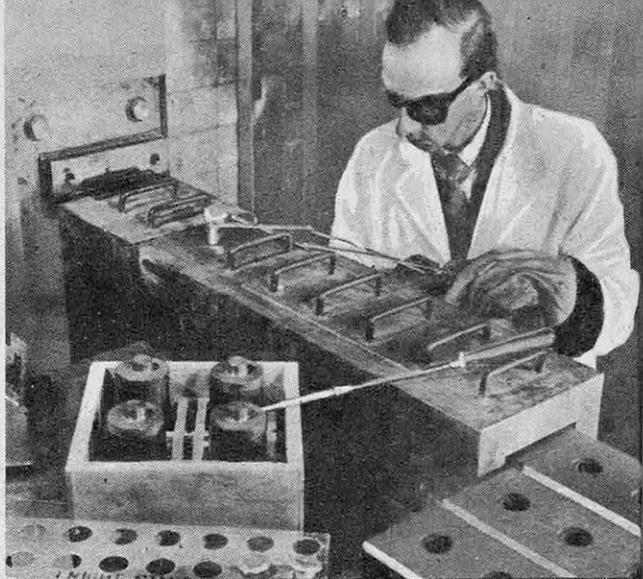
La construction du mur de béton et des accessoires



Vue générale de « Gleep », première pile atomique britannique. Le modérateur est constitué par 10 t de graphite et 2 t d'eau lourde. La puissance maximum est de 100 kW.



Le tableau de télécommande groupe les cadrans des appareils de mesure et enregistreurs sous de la « Gleep ».



Un échantillon rendu radioactif par irradiation dans la pile est placé dans un récipient à parois de plomb.

a pris un an environ, l'empilement des blocs de graphite un mois. On a commencé à mettre l'uranium en place le 5 août 1947, très progressivement, en mesurant après chaque addition le flux des neutrons dans la pile. Le 15 août, la réaction en chaîne devint « divergente » et la puissance développée put être réglée en faisant varier l'introduction dans la masse de barres de cadmium. Puissant absorbant des neutrons libérés par les fissions des atomes d'uranium, le cadmium permet d'obtenir aisément le niveau d'énergie désiré. Avec une puissance de 50 kW, le nombre de neutrons qui traversent en une seconde une surface de 1 cm² au centre de la pile est de 10 milliards environ. Le nombre total de neutrons libérés dans la pile est de 3 millions de milliards par seconde, dont on peut utiliser environ 1 % pour la préparation de substances radioactives.

En effet, cette première pile, qui sert principalement à l'étude du comportement des matériaux utilisés pour sa construction sous l'effet de l'intense bombardement de neutrons auquel ils sont soumis, sert aussi à produire en quantité appréciable des éléments radioactifs artificiels. Lorsqu'on y introduit des échantillons de diverses substances stables, il se forme, par action des neutrons que captent ces substances, des éléments qui présentent les mêmes propriétés chimiques que l'élément original, mais qui sont instables. Ce sont des « isotopes radioactifs ». Ils sont précieux pour des recherches très diverses, car il est facile de les suivre, grâce précisément à leur radioactivité. On peut ainsi acquérir des renseignements précis sur le rôle des éléments stables auxquels on les mélange, dans certaines réactions chimiques complexes, celles, par exemple, qui se produisent dans les organismes vivants. Les isotopes radioactifs trouvent ainsi de nombreuses applications dans les recherches chimiques, physiques, médicales, biologiques et agronomiques. Leur rayonnement peut être utilisé directement en thérapeutique pour l'irradiation des organes dans lesquels ils s'accumulent, remplaçant ainsi avantageusement le radium et ses dérivés. Les isotopes radioactifs sont expédiés avec de grandes précautions dans des emballages doublés de plomb pour absorber leur rayonnement.

La « Gleep » a fourni en quinze mois cent cinquante échantillons de radioéléments artificiels à partir de trente éléments différents, dont le tiers environ a été utilisé directement à Harwell et le reste a été expédié

aux hôpitaux et laboratoires de recherches. On a ainsi préparé en particulier du radiophosphore et du radiosodium, ce dernier servant dans les hôpitaux pour le diagnostic des maladies du système cardiovasculaire.

« Bepo »

La deuxième pile de Harwell, dénommée « Bepo » (*British Experimental Pile*, pile expérimentale britannique), mise en service le 3 juillet 1948, est prévue pour une puissance maximum de 6 000 kW. Elle est juste un peu plus volumineuse que la « Gleep », mais sa structure est beaucoup plus complexe. Elle émet un rayonnement très intense, d'où la nécessité de prendre à son égard des précautions encore plus grandes pour la protection du personnel. La chaleur dégagée dans la pile est évacuée par un courant d'air rapide. Cet air passe à travers les rainures de graphite autour des barres d'uranium, recouvertes d'aluminium pour éviter l'oxydation et retenir les produits de fission.

« Bepo » est destinée à l'étude de la production d'énergie. Les gaz qui sortent de la pile sont à une température trop basse pour que le rendement de la transformation de la chaleur en travail mécanique soit très élevé. On pense néanmoins pouvoir utiliser la pile pour le chauffage central des laboratoires.

À l'intérieur de la « Bepo », le flux de neutrons sera 100 fois plus intense que dans la « Gleep », et on estime qu'on pourra ainsi satisfaire la demande de tous les hôpitaux et laboratoires du Royaume-Uni en isotopes artificiels. La « Bepo » constituera aussi une source précieuse de produits de fission, c'est-à-dire d'éléments de poids atomiques moyens — du zinc au gadolinium — provenant de l'éclatement des noyaux d'uranium. Au régime de 1 000 kW, il s'en produit environ un gramme par jour.

Les grands accélérateurs

Le centre de Harwell a aussi à son programme les recherches fondamentales en physique nucléaire. On y a prévu l'installation de grands accélérateurs de particules pour le bombardement de divers échantillons à transmuter.

On y trouve en particulier un générateur type Van de Graaf de 5 millions de volts. Ce générateur est constitué par une calotte sphérique métallique fixée au sommet d'une tour isolante creuse ; cette sphère reçoit les charges électriques qui lui sont

amenées par une courroie isolante, tendue entre deux poulies, l'une à la base de la tour, l'autre dans la sphère, et qui court à la vitesse linéaire de 90 km/h. Pour accroître la tension de décharge de la sphère par rapport au sol, l'ensemble est enfermé dans une enveloppe étanche remplie de gaz sous pression, de l'azote ou du fréon sous 15 atmosphères. La tension obtenue sert à accélérer des protons (noyaux d'hydrogène) à travers un long tube vide d'air dans l'axe de la tour. A la base ces particules frappent la cible portant l'élément à transmuter.

On a entrepris, d'autre part, à Harwell, la construction d'un grand cyclotron de 3,3 m de diamètre, dont l'électroaimant pèse 700 t. Entre ses pôles, les particules, protons ou deutons (noyaux d'hydrogène lourd), sont entraînées à grande vitesse suivant une spirale et accélérées jusqu'à une énergie de 200 millions de volts. Les impulsions successives sont données par un oscillateur à haute fréquence qui ressemble à un émetteur radio sur ondes courtes. Cette machine, qui absorbe une puissance de l'ordre de 1 000 kW, servira à produire des radioéléments artificiels que les piles ne peuvent livrer.

En outre, un groupe de chercheurs de Harwell détachés au centre d'étude des télécommunications de Malvern met au point un accélérateur linéaire à haute fréquence de 5 millions de volts, prototype d'une machine de 300 millions de volts dont la construction est à l'étude.

Les isotopes stables

Harwell ne produit pas seulement des isotopes radioactifs, mais est aussi outillé pour la séparation des isotopes stables de divers éléments. Plusieurs méthodes sont mises en œuvre : diffusion thermique, séparation électromagnétique, distillation fractionnée et échanges chimiques.

La plupart des éléments naturels sont formés de deux ou plusieurs isotopes qui diffèrent par leur masse, mais dont toutes les autres propriétés sont très voisines. Il est possible de les séparer en mettant à profit de très faibles différences dans leur comportement. On les utilise dans les laboratoires de la même façon que les isotopes artificiels, avec cette différence que, puisqu'ils n'émettent pas de rayonnement, il faut, pour les mettre en évidence, avoir recours à un appareil spécial, le spectrographe de masse. Pour les recherches biologiques, ils présentent sur les isotopes radioactifs l'avantage de ne pas léser les tissus par radioactivité.

Le centre de Harwell produit en particulier, par distillation fractionnée, du carbone 13 en quantité suffisante pour alimenter tous les laboratoires de recherches de l'Empire Britannique. D'autres séparateurs, utilisant les différentes méthodes que nous avons énumérées, livrent des isotopes de l'hydrogène, de l'azote, de l'oxygène, du soufre, etc.

La sécurité

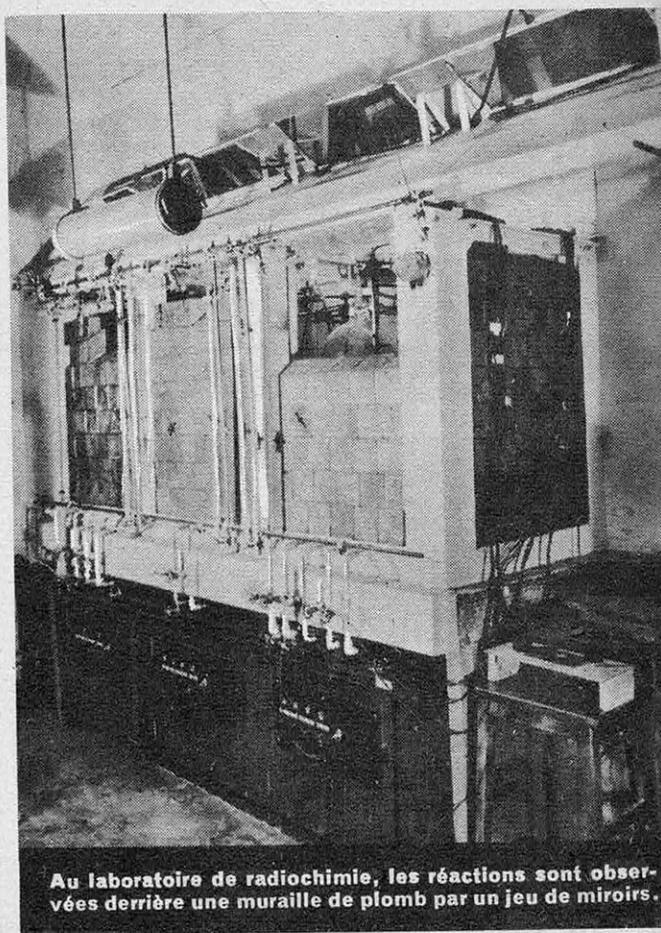
Le rayonnement des piles en fonctionnement, la manipulation des substances radioactives, solides ou liquides, les émanations gazeuses dans l'atmosphère et la toxicité de certains éléments, comme le plutonium, qui se forment dans les piles, constituent un grave danger pour le personnel. Aussi de minutieuses précautions ont-elles été prises. Dans les laboratoires récents, les manipulations les plus dangereuses sont effectuées dans des locaux spéciaux, isolés par des sas multiples du reste du bâtiment ; ils comportent des vestiaires où les chercheurs doivent obligatoirement changer de vêtements et éliminer soigneusement de leur corps les produits radioactifs qui auraient pu s'y déposer. Un appareillage spécial a été mis au point pour vérifier en particulier qu'ils n'en conservent aucune trace appréciable sur leurs

maines. Un système de ventilation très développé assure constamment la purification de l'atmosphère. Tout ce qui sort de l'établissement est avec le plus grand soin examiné quant à son éventuelle radioactivité.

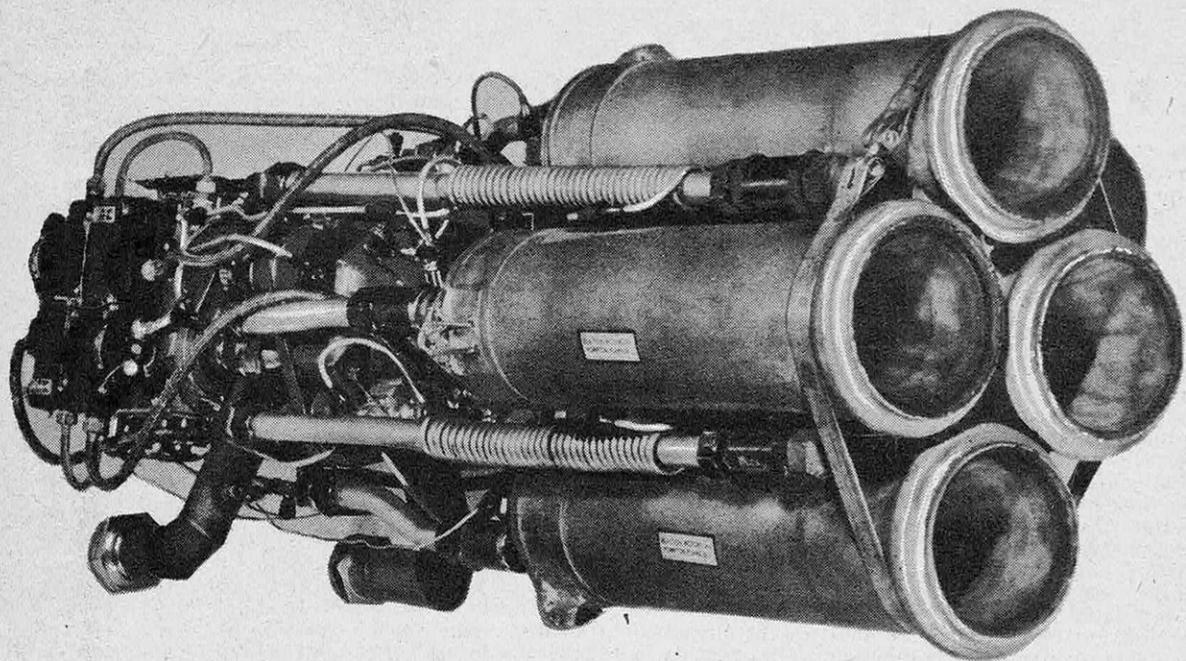
Tous les travailleurs exposés à des rayonnements portent sur eux des pochettes contenant des films photographiques sensibles dont le « voile » mesure la dose reçue. Ces doses sont comptabilisées avec soin pour chaque membre du personnel. Dans tous les locaux, des appareils fixes et portatifs enregistrent le rayonnement. Des échantillons de poussières et d'air sont fréquemment prélevés autour des bâtiments aux fins d'analyse.

Enfin, le problème de l'eau a fait l'objet d'études particulières du service de sécurité. L'établissement de Harwell, installé non loin de la Tamise, y puise chaque jour 4 000 m³ d'eau, dont une partie sert aux services généraux et le reste aux laboratoires. L'eau qui a été exposée à la radioactivité parcourt un circuit spécial. La partie la plus contaminée est isolée dans des bassins spéciaux. L'autre partie est envoyée dans des tanks de stockage où elle séjourne jusqu'à ce que sa radioactivité soit tombée au-dessous du niveau de tolérance. Elle est alors purifiée, mélangée à l'eau utilisée par les services généraux de façon à accroître sa dilution, puis envoyée à la Tamise par une canalisation à l'extrémité de laquelle on provoque une grande turbulence, ce qui assure son mélange rapide avec l'eau du fleuve, dont l'eau en aval est périodiquement analysée.

Henry EBURY



Au laboratoire de radiochimie, les réactions sont observées derrière une muraille de plomb par un jeu de miroirs.



FUSÉES ET MOTEURS-FUSÉES A L'ASSAUT DES RECORDS DE VITESSE ET D'ALTITUDE

Le moteur à réaction 6 000 C-4 du Bell X-1

Les déclarations de M. Lawrence D. Bell, président de la Bell Aircraft Corporation, d'après lesquelles le Bell X-1 aurait réellement atteint une vitesse de 2 736 km/h et un plafond de 24 400 m attirent l'attention sur ces records.

Le Bell X-1 est le premier des avions-fusées expérimentaux étudiés en 1945 par l'« Army Air Force » et le « National Advisory Committee for Aeronautics ». C'est un appareil de 6 354 kg à pleine charge, de 8,54 m d'envergure et 9,45 m de longueur. Son premier vol date du 6 décembre 1946, où il fut lâché d'une « Superfortress ». Ses essais avaient été contrariés par le mauvais fonctionnement de la

pompe d'alimentation en oxygène liquide, qu'on avait dû remplacer par une mise en pression du réservoir à l'aide de bouteilles d'azote.

Aussi deux versions aux performances très différentes ont-elles fait successivement leurs essais, la première, avec réservoir sous pression, dont la vitesse maximum ne devait pas dépasser 1 609 km/h et le plafond 18 290 m, la deuxième, avec pompe, qui devait atteindre les chiffres indiqués plus haut.

Le moteur 6000 C-4 de la Reaction Motors, ainsi désigné parce qu'il exerce une poussée de six mille livres (2 722 kg) et possède quatre chambres de combustion, est alimenté en alcool éthylique et oxygène liquide, comme les moteurs des V-2.

Les quatre chambres sont montées sur un bâti commun en acier au chrome-molybdène auquel elles transmettent leur poussée par quatre boulons. Chacune des chambres et des tuyères qui les suivent est à double paroi, l'alcool circulant dans l'intervalle pour le refroidissement avant d'être envoyé dans la chambre. La pression y est d'environ 15,7 kg/cm². Elle est maintenue automatiquement constante par un manodétendeur.

La longueur du 6000 C-4 est de 1 422 mm ; son diamètre de 482 mm ; son poids de 95 kg. Sa consommation totale en combustible et comburant est de 18,70 kg par kilogramme de poussée et par heure, donc presque vingt fois plus forte que celle d'un turboréacteur, qui n'emporte que le combustible. Aussi, les 3 709 kg d'alcool et d'oxygène du Bell X-1 ne peuvent-ils alimenter le moteur que pendant un peu moins de deux minutes et demie.

Parlant du proche avenir, le constructeur a ajouté que le nouvel appareil expérimental actuellement en construction dans ses usines devait être de 60 à 70 % plus rapide que le X-1, ce qui laisse présager pour bientôt les 4 000 km/h.



Le moteur fusée sur son banc d'essai, ses chambres à combustion en fonctionnement simultané.

La première fusée-gigogne

Les calculs effectués en vue de construire des projectiles susceptibles d'échapper à l'attraction terrestre ont montré qu'avec les combustibles actuellement utilisés la « vitesse de libération » de 11 180 m/s ne serait obtenue qu'à la condition d'emporter une quantité de combustible dont la masse soit au moins égale à 98 % de la masse totale de la fusée, ce qui est évidemment impossible à réaliser, même en sacrifiant toute charge utile. Par contre, des résultats beaucoup plus intéressants peuvent être obtenus au moyen de fusées-gigognes, dans lesquelles la charge utile de la plus grosse fusée (« fusée mère ») est constituée par une « fusée-fille » qui prend son essor lorsque la première a épuisé son combustible, cette fusée fille pouvant à son tour libérer une « petite-fille », etc., la dernière fusée emportant la charge utile. Un tel assemblage de fusées permettrait d'atteindre finalement des vitesses très élevées puisque la vitesse acquise par chacune d'elles s'ajouterait à celle de la fusée mère.

La photographie ci-contre représente le départ de la première fusée-gigogne, tirée dans le désert de White Sands, aux U. S. A., le 24 février dernier. L'engin résultait de l'association d'une fusée V-2 allemande modifiée, de 23 t environ, et d'une fusée américaine « Wac Corporal » de 300 kg, qui, fixée à l'avant de la V-2, en constituait la charge utile. Le lancement de la « Wac Corporal » fut déclenché par radio avant que la V-2, ayant atteint l'altitude de 30 km environ, n'amorce sa chute. Elle atteignit vers 100 km d'altitude la vitesse maximum de 8 000 km/h et s'éleva jusqu'à 400 km.

Fusée à combustible solide

La photographie ci-dessous montre un autre projectile-fusée, étudié par la Marine américaine. A la différence des précédents, ce projectile est à combustible solide; son lancement se fait à l'aide d'une rampe inclinée. Il semble que ce soit le plus grand qui ait jamais été lancé parmi les projectiles-fusées à combustible solide. Les premiers essais ont eu lieu à la base expérimentale de la Marine américaine, à Inyokern (Californie).

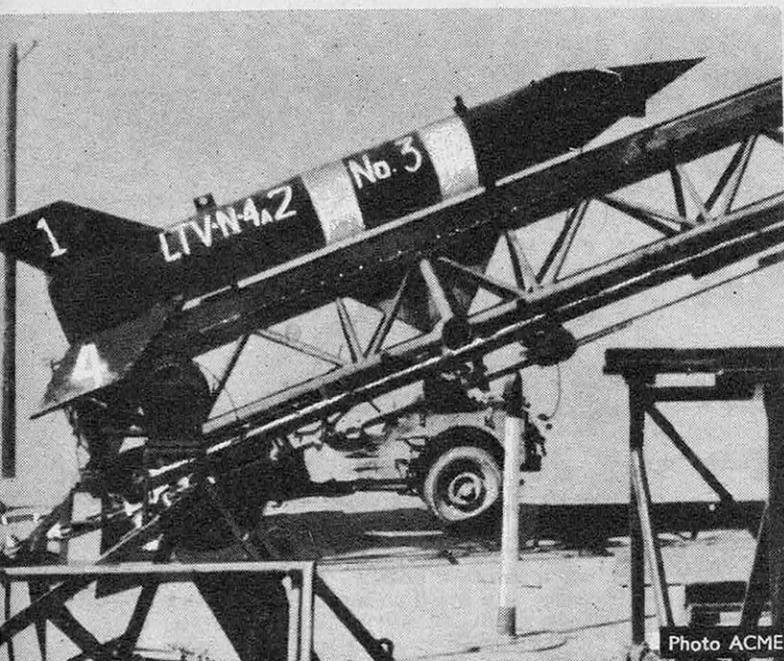


Photo ACME

Lancement, au moyen d'une rampe inclinée, du plus gros projectile-fusée à combustible solide, étudié par la Marine américaine.

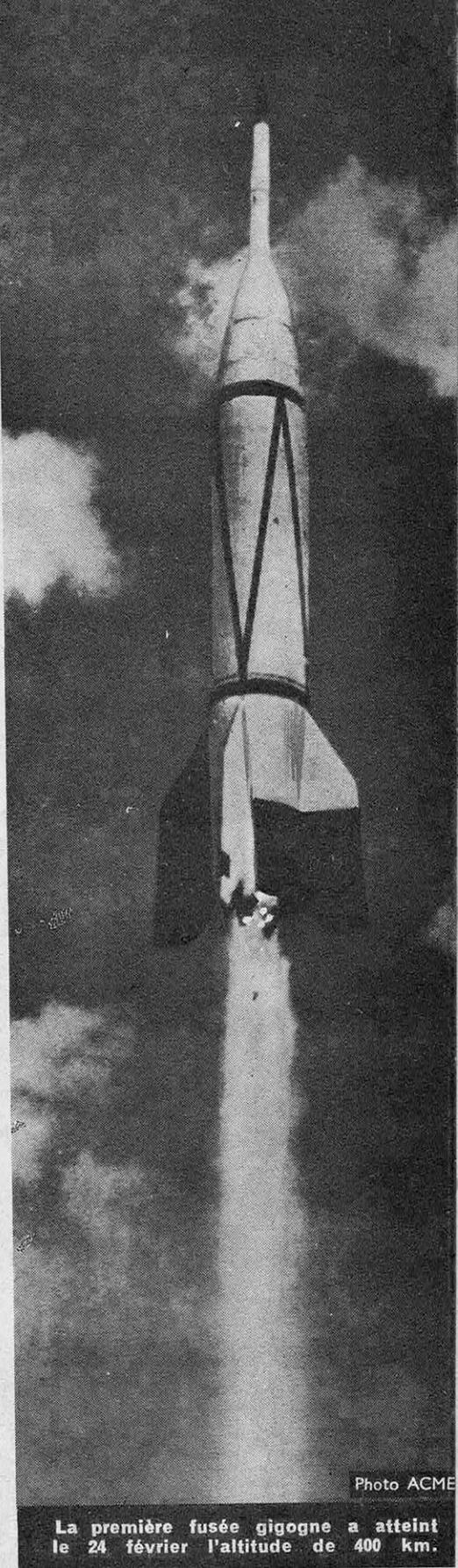
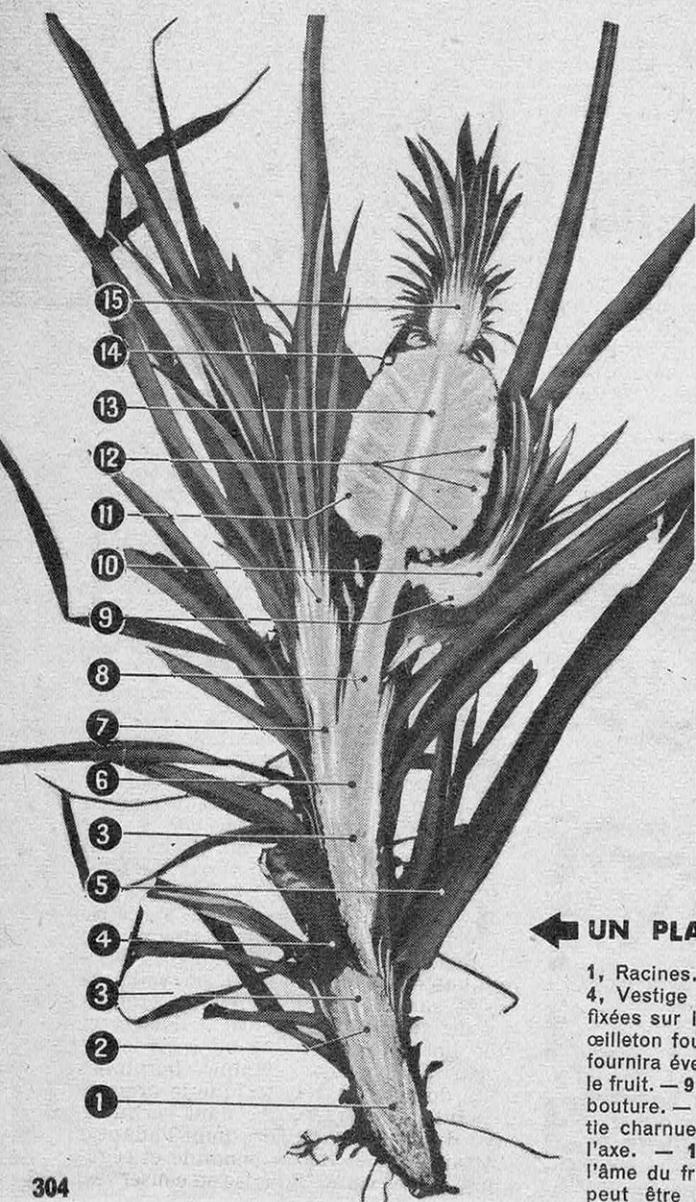


Photo ACME

La première fusée gigogne a atteint le 24 février l'altitude de 400 km.

LA CULTURE DES ANANAS DANS L'ARCHIPEL HAWAÏEN

Ces beaux fruits, qui mettent vingt mois pour mûrir, l'équipement ultra-moderne des conserveries hawaïennes est en mesure d'en préparer aux fins d'expédition dans tous les pays 3 000 par minute. De ce fait, une industrie agricole relativement récente fait vivre 5 000 cultivateurs et ouvriers et constitue l'une des deux principales ressources de ces îles, où l'ananas demeurait pratiquement inconnu encore il y a cent cinquante ans.



L'ANANAS est entré dans l'histoire en 1492, lorsque Christophe Colomb et ses compagnons débarquèrent dans cette petite île que nous appelons aujourd'hui la Guadeloupe. Parmi les plantes nouvelles que le célèbre Génois ramena en Espagne figurait, à côté du maïs, de la pomme de terre, du haricot, ce fruit énorme et délicieux. Mais c'est seulement quarante-deux ans plus tard qu'il fit son apparition dans la littérature scientifique. L'*Histoire Générale des Indes* (c'est-à-dire du Nouveau Monde), publiée à Séville en 1534, en donnait pour la première fois la description complète.

On ne sait à quelle date il gagna l'archipel d'Hawaï, au milieu du Pacifique. Sans doute y fut-il apporté par quelque vaisseau espagnol qui s'y ravitailla en eau douce ou vint se briser sur les récifs qui bordent les îles.

À l'époque de la ruée vers l'or en Californie, on récoltait à Kona, sur la Grande Île, des ananas sauvages, fibreux et acides, que l'on expédiait à Honolulu (île d'Oahu) et de là vers l'Amérique avant maturité complète. Ces fruits se gâtaient en grand nombre pendant leur long voyage, si bien qu'un colon anglais, le capitaine John Kidwell, entreprit la première plantation de boutures d'ananas dans l'île d'Oahu, pour éviter un transbordement.

Il chercha en outre à améliorer la qualité de ses livraisons en cultivant des variétés à la fois plus volumineuses, plus juteuses et moins acides. Son choix se porta sur la « Cayenne douce » (*Smooth Cayenne*), dont il importa 1 000 boutures de la Jamaïque; cette variété devait se répandre rapidement dans toutes les îles de l'archipel hawaïen. Malheureusement, le fruit cultivé, plus tendre, supportait encore moins bien le voyage que la

← UN PLANT D'ANANAS VU EN COUPE AXIALE

1, Racines. — 2, Pied mère. — 3, Réserves de matières amylacées. — 4, Vestige du pédoncule ayant fourni la première récolte. — 5, Feuilles fixées sur la tige et pouvant atteindre 1 m de long. — 6, Drageon ou œilleton fournissant la deuxième récolte. — 7, Drageon ou œilleton qui fournira éventuellement une troisième récolte. — 8, Pédoncule portant le fruit. — 9, Bourgeon apparu à la base du fruit et qui sera utilisé comme bouture. — 10, Points où apparaissent des feuilles nouvelles. — 11, Partie charnue du fruit composite formée d'environ 150 baies soudées à l'axe. — 12, Ovaires. — 13, Prolongement du pédoncule formant l'âme du fruit. — 14, Écorce. — 15, Couronne feuillue qui, enfoncée, peut être utilisée pour donner naissance à une plante nouvelle.



Les plantations d'ananas dessinent les lignes de niveau. On combat ainsi efficacement l'érosion du sol sous l'action néfaste des pluies violentes qui entraîneraient l'humus. Les pluies sont canalisées par des tranchées de drainage.

variété sauvage, et la mise en conserve s'imposait. En 1892, le capitaine Kidwell mettait en marche la première usine à conserves d'ananas, jetant les bases d'une industrie qui devait devenir, à côté de la culture de la canne à sucre, une des principales ressources économiques du territoire d'Hawaï. Dans les îles d'Oahu, Kauai, Lanai et Maui, neuf compagnies, dont la plus importante est l'Hawaiian Pineapple Co., cultivent et traitent l'ananas sur une échelle colossale, avec un chiffre d'affaires annuel qui dépasse 70 millions de dollars, près de 30 milliards de francs.

La plante

Plante de la famille des Broméliacées, l'ananas ne se reproduit pas par graines, que fournissent peu d'ananas cultivés. Elles sont même indésirables, parce que, disséminées à travers toute la pulpe, elles rendent le fruit impropre à l'exportation. On pratique la multiplication végétative en utilisant soit les drageons ou œilletons qui naissent à la base de la plante lorsque la fructification est prochaine, soit les bourgeons qui se forment à la base du fruit, soit encore la couronne feuillue qui le surmonte.

Le premier signe de la fructification prochaine est l'apparition d'un bourgeon rougeâtre, de la grosseur d'une noix, au centre du bouquet feuillu terminal. C'est, en fait, un ananas en miniature, où se trouvent rassemblés environ 150 boutons floraux, en nombre égal à celui des « yeux » que portera l'écorce du futur ananas. Au sommet se développent des feuilles en bouquet qui forment la couronne. Peu à peu la tige s'allonge, et, quinze mois après

la plantation, les fleurs commencent à s'ouvrir successivement, en commençant par les plus basses et suivant une spirale. Les pétales sont d'un bleu pâle; chaque petite fleur s'épanouit seulement une journée. Les pétales flétris tombent, mais la partie charnue de chaque fleur continue à se développer pour former une partie du fruit composite. A vingt mois, lorsque l'ananas est mûr, il pèse environ 2,5 kg.

Après la récolte du premier fruit, on « habille » le plant en supprimant la tige centrale primitive qui ne peut plus fructifier, ainsi que tous les bourgeons et drageons, à l'exception d'un ou deux à la base, lesquels, un an plus tard, fourniront une nouvelle récolte. On obtient quelquefois, grâce à de nouveaux drageons, une troisième récolte avec le même plant. On préfère cependant, en général, l'arracher après la deuxième fructification, pour procéder à une nouvelle plantation. Le premier fruit étant ainsi récolté vingt mois après la mise en terre des boutures, le second fruit douze mois plus tard, et la préparation du sol pour la plantation suivante (écrasement, déchiquetage et enfouissement des tiges et des feuilles, labours, épandages d'engrais, etc.) prenant environ huit mois, on voit que les plantations se succèdent sur le même terrain à des intervalles de quarante mois. On a découvert depuis peu que l'on pouvait hâter ou retarder la fructification par l'action de certaines hormones végétales, ce qui doit permettre, lorsque le procédé sera bien au point, de faire varier dans certaines limites la durée du cycle de culture pour l'adapter aux variations saisonnières de la demande et régulariser la production des usines de mise en conserves.



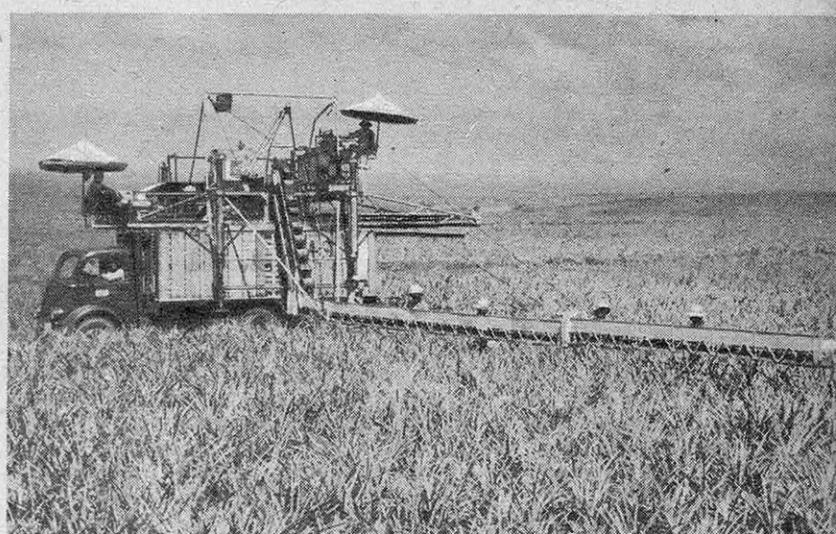
plantées à la main à travers le papier. Hawaiian Pineapple Co. en plante 80 millions.



4 Élément indispensable à la croissance de l'ananas, le fer lui est fourni par pulvérisation de solutions ferrugineuses sur les feuilles.



ement du sol, les engrais employés à hauposés mécaniquement au pied des plants.



5 La cueillette se fait à la main, car il faut choisir les fruits mûrs. Un tapis roulant et un élévateur mobile assurent le chargement des camions.

ONS DE FRUITS MURISSANT EN VINGT MOIS

Culture

Les plants qui se sont développés pendant les vingt mois qui s'écoulent entre la mise en place des boutures et la récolte, les opérations culturales sont nombreuses. On lutte contre les mauvaises herbes par des arrosages de produits chimiques et en faisant passer fréquemment entre les rangs des « cultivateurs » à couteaux multiples tirés par des tracteurs. Les engrais sont fournis sous forme de poudre répandue mécaniquement au pied des plants. A plusieurs reprises, une solution ferrugineuse spéciale est pulvérisée sur les feuilles. On doit en outre lutter au moyen de pulvérisations d'huiles émulsionnées contre le « mealy bug », un petit puceron de la grosseur d'une tête d'épingle qui pique les feuilles et y injecte une substance toxique qui tue la plante.

Récolte

Les cueilleurs, alignés, passent entre les rangs, choisissent les ananas mûrs, les détachent du pédoncule, coupent les couronnes de feuilles, qu'ils laissent tomber à leurs pieds, et déposent les fruits sur un tapis roulant porté par une poutre de 15 m de long. Cette poutre est supportée en porte-à-faux par un élévateur roulant qui se déplace sur le bord de la plantation. Les ananas sont déversés à son sommet dans une trémie et glissent dans un container porté par un camion placé sous l'élévateur. Quand le container est plein, le châssis de l'élévateur se soulève et au camion chargé se substitue un camion vide. Les opérations sont très accélérées et les fruits ne subissent aucun dommage.

3000 BOITES D'ANANAS PAR MINUTE

La Hawaiian Pineapple Co, en 1903, cultivait 25 ha et expédiait dans l'année 2 000 caisses d'ananas en conserves. Aujourd'hui, avec plus de 10 000 ha, sur lesquels 300 millions de plants sont en culture, elle livre, grâce à l'équipement ultra-moderne de ses usines, la même production en moins de douze minutes. A plein rendement, elle pourrait fournir 6 millions de caisses dans l'année.

Les containers, chargés chacun de 7 t de fruits, sont basculés sur des calibreurs où les ananas sont triés automatiquement suivant leur grosseur. Les fruits passent sur des tapis roulants, qui les amènent aux machines.

Ce sont ces machines qui ont véritablement rendu possible la fabrication sur une aussi grande échelle. On les appelle « Ginacas », du nom de l'ingénieur de la Compagnie qui les inventa en 1913. Perfectionnées à diverses reprises, elles sont capables de traiter, par minute, environ 100 ananas et de les transformer en autant de cylindres pulpeux, de dimensions rigoureusement standardisées. Un couteau rotatif découpe dans le fruit un cylindre du diamètre voulu, deux couteaux fixes détachent les bases, et enfin le trou central est percé, ce qui élimine la partie fibreuse du pédoncule. La machine détache

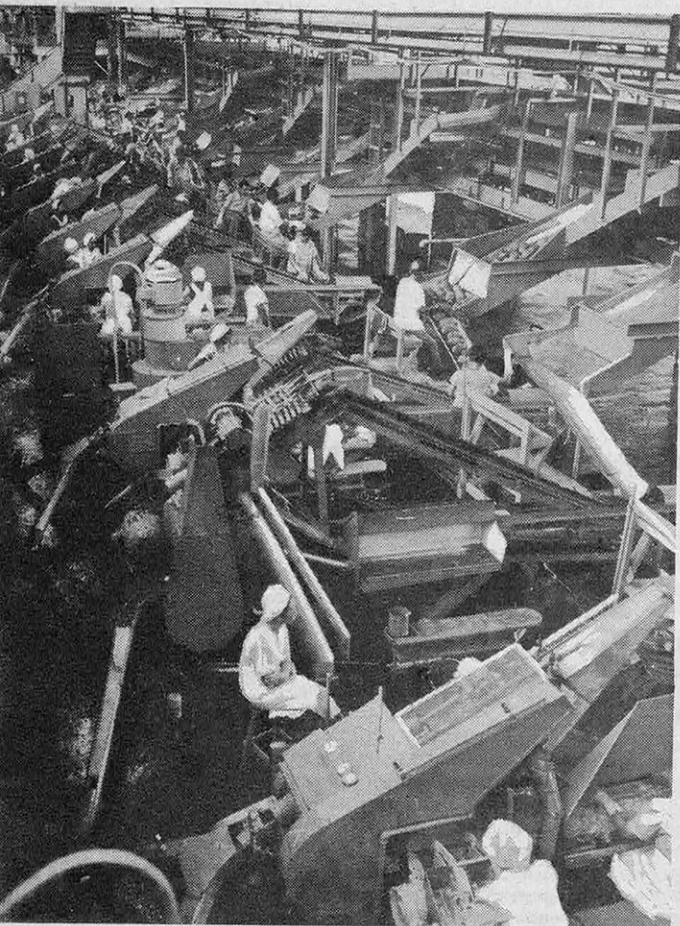
également de l'écorce et des extrémités coupées toutes les parties comestibles ; elles sont acheminées vers des presses qui en extraient le jus. Après inspection sur des tapis roulants, les cylindres sont amenés aux machines qui découpent les tranches, puis aux tables, où les ouvrières les placent dans les boîtes. D'autres présentations de l'ananas sont également prévues, entraînant le découpage des fruits en morceaux. L'automatisme est alors poussée jusqu'au remplissage des boîtes, les ouvrières se bornant à surveiller l'opération.

La stérilisation

Les opérations classiques de traitement des ananas commencent alors.

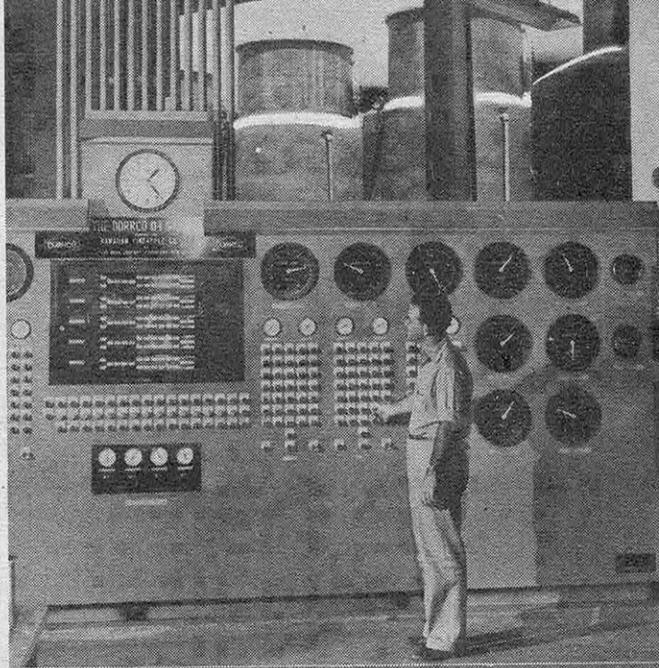
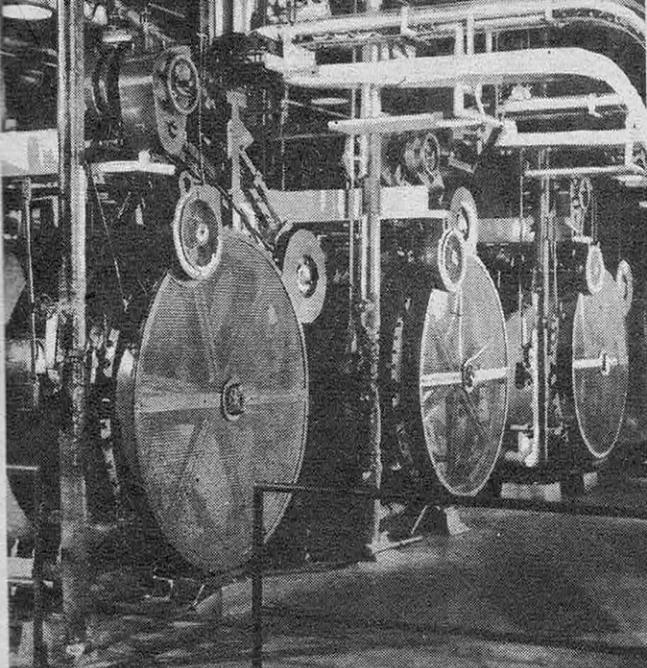
La première consiste à soumettre les boîtes remplies à l'action du vide pendant quatre à cinq secondes, de manière à faire éclater toutes les cellules contenant des bulles d'air ou de gaz ; ainsi, le sirop sucré que l'on ajoute pénètre entièrement le fruit et en assure la coloration uniforme. Garnies de sirop, les boîtes sont hermétiquement closes, opération qui s'effectue de nouveau sous vide. Elles sont alors portées à une température de 88° C pendant cinq à quinze minutes, pour

Une batterie de 30 « Ginacas », machines qui découpent chacune cent ananas par minute, à la Hawaiian Pineapple Co.



Les fruits, découpés en cylindres de dimensions standard, subissent un premier contrôle de qualité avant découpage.





La stérilisation des boîtes hermétiquement closes s'effectue à 88° C. Elles sont ensuite refroidies par des jets d'eau froide. A droite, le tableau de commande de l'installation pour la récupération du sucre extrait des déchets de fabrication.

stérilisation, puis aussitôt refroidies rapidement sous des jets d'eau froide. Pour la mise en boîtes de la pulpe écrasée, le processus est un peu différent : la pulpe, pompée dans des cuiseurs à double paroi où circule de la vapeur à 88° C, est introduite à chaud dans des boîtes immédiatement scellées et refroidies, de sorte qu'aucune stérilisation ultérieure n'est nécessaire.

Pour la préparation des jus extraits par pression, on procède par chauffage à 60° C, puis par centrifugation à grande vitesse, pour éliminer les particules solides en suspension ; après remplissage et fermeture des boîtes, on stérilise ces dernières comme précédemment à 88° C.

Les vitamines

On peut se demander si, au cours de ces traitements à températures élevées, les principes fragiles, tels que les vitamines, ne sont pas détruits. On a cru pendant longtemps que, lors de la stérilisation, les conserves perdaient leurs vitamines, car on attribuait à la chaleur un rôle destructeur important, alors que d'autres facteurs méconnus ont une action bien plus nuisible. La plus délicate de toutes les vitamines est la vitamine C, qui s'oxyde très facilement, même à froid. Elle ne résiste bien à la chaleur qu'en milieu acide et en l'absence d'oxygène. Les manipulations mécaniques que subissent les végétaux, les fruits en particulier, lors de leur préparation, libèrent par rupture des parois cellulaires certaines diastases qui hâtent la destruction de la vitamine C. Fort heureusement, ces oxydases sont détruites vers 80° C.

On sait que l'agent destructeur le plus important des vitamines est l'oxygène ; c'est grâce à une élimination totale des causes d'oxydation que les conserves pourront garder la majeure partie des vitamines contenues dans les fruits frais. Toutes les opérations de préparation doivent être menées rapidement, afin de réduire le plus possible l'action de l'oxygène. A Honolulu, le traitement complet d'un ananas ne dure pas plus de quinze minutes. Il faut aussi que les appareils utilisés ne permettent

pas le contact avec des métaux comme le cuivre, qui catalyse l'oxydation de la vitamine C. Certaines techniques industrielles de conserves de légumes, comme le préchauffage à 80°-85° et le blanchiment, ont pour objet d'éliminer l'air des végétaux et de détruire les oxydases. La désaération dans le vide, appliquée à la préparation des ananas, a pour but d'éliminer la plus grande partie de l'oxygène occlus. La stérilisation n'a que peu d'action sur les vitamines lorsque les conserves ont été bien préparées.

Utilisation des sous-produits

De même qu'à Chicago les abattoirs ont la réputation d'utiliser intégralement toutes les parties de cochon — de même la Hawaiian Pineapple Co. ne laisse rien perdre de ce que fournissent ses plantations : tiges, feuilles, couronnes retournent, comme nous l'avons vu, à la terre qui les a produites ; la pulpe des fruits garnit les boîtes exportées en Amérique ; restent l'écorce et autres déchets. A la sortie des « Ginacas » qui les ont découpés, un tapis roulant les entraîne vers les presses hydrauliques qui en expriment le jus. La partie solide est déshydratée. Ainsi obtient-on le « son d'ananas », nourriture appréciée du bétail.

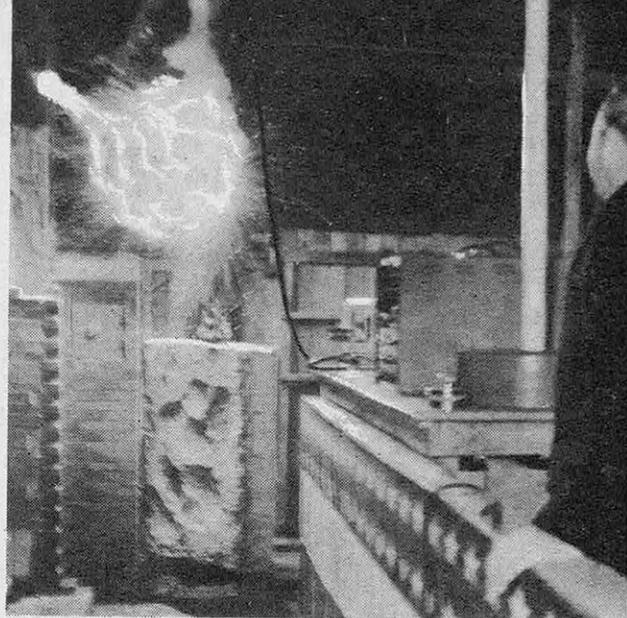
Quant au jus issu des presses, il sert à la préparation de l'acide citrique. Chauffé, tamisé et enfin filtré, ce jus passe dans des réservoirs où l'acide citrique est précipité sous forme de citrate de calcium, que l'on filtre, puis traite par l'acide sulfurique. C'est la solution d'acide citrique ainsi obtenue que l'on fait cristalliser. L'acide citrique est très largement utilisé dans l'industrie pharmaceutique et pour la préparation de boissons gazeuses.

Le jus qui demeure après la séparation de l'acide citrique est envoyé par pompage à une section de l'usine de création toute récente. On y effectue des opérations complexes de purification pour obtenir finalement un sirop de sucre naturel de haute qualité. On récupère ainsi 4 000 t de sucre par an, utilisé pour le remplissage des boîtes d'ananas.

Beaucoup de science
Peu d'effets ou :

CÉRÉMONIE ATOMIQUE

Les Américains ont trouvé un moyen original de rendre un certain intérêt à une formalité banale : la pose d'une première pierre. Ils ont, pour cela, remplacé l'attirail classique par un appareillage atomique.



DANS une pile atomique, même de faible puissance, le nombre d'atomes d'uranium qui, chaque seconde, subissent la « fission », c'est-à-dire éclatent sous l'action des neutrons en libérant de l'énergie, se chiffre par centaines de milliards.

L'énergie fournie par chaque noyau d'uranium 235 (c'est l'uranium 235, celui qui groupe dans son noyau 235 particules, qui est à la base du fonctionnement des piles et des bombes atomiques) est de 200 millions d'électronvolts. C'est l'énergie qu'acquiert un électron franchissant une différence de potentiel de 200 millions de volts. A l'échelle atomique, cette énergie est énorme, bien supérieure à celle que libèrent les combinaisons de molécules dans les réactions chimiques.

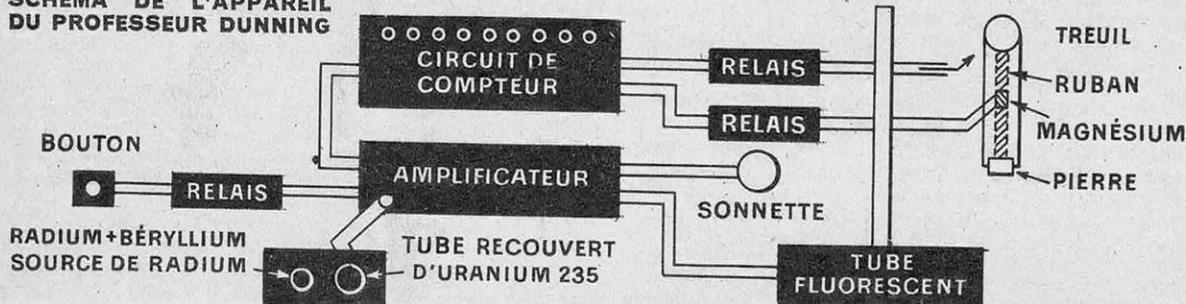
A l'échelle humaine elle est infime, car elle représente un peu moins d'un dix-millionième de milliardième de kilowatt-heure. Elle est cependant suffisante pour actionner les détecteurs ultra-sensibles qu'utilisent les laboratoires de recherches. Convenablement amplifiées, les impulsions qu'éprouvent de tels détecteurs sont susceptibles d'applications variées.

Pour inaugurer la construction du gratte-ciel de dix-neuf étages de la maison d'édition Crowell-Collier, à New York, le Dr J. R. Dunning, professeur de physique de l'Université de Columbia, a mis en marche, le 1^{er} mars dernier, un mécanisme, dont nous donnons le schéma et qui, sous les yeux du public, a désintégré dix atomes d'uranium. L'appareil comprenait essentiellement une source de neu-

trons, sous la forme classique d'un mélange de radium et de béryllium : le radium émet spontanément des particules dites « alpha » qui, frappant les noyaux de béryllium, les transmutent en libérant des neutrons. Ceux-ci tombent sur un tube dont les parois sont recouvertes d'uranium 235. Lorsqu'un des neutrons rencontre un noyau d'uranium, celui-ci subit la « fission » ; il éclate et ses fragments traversent à grande vitesse le gaz contenu dans le tube. Ce dernier, convenablement établi pour n'être sensible qu'au passage des fragments atomiques lourds, est le siège d'une décharge brève qui s'établit entre deux électrodes. C'est cette impulsion qui, après amplification, peut être rendue visible sur l'écran d'un oscillographe cathodique où s'inscrit ainsi directement chacune des fissions. Elle peut aussi être utilisée pour actionner des appareils divers, tels qu'une sonnette ou un compteur mécanique qui, à son tour, pourra fermer divers circuits après un nombre déterminé d'impulsions.

Tel est le principe du montage utilisé lors de la cérémonie en question. En appuyant sur un bouton, on mettait en marche l'amplificateur, et, à chaque fission d'un atome d'uranium, un timbre sonnait en même temps que le compteur avançait d'une unité. Au dixième coup, un tube luminescent s'alluma, une cartouche de magnésium s'enflamma, coupant le ruban d'inauguration d'une manière beaucoup plus spectaculaire que la classique paire de ciseaux, tandis qu'un moteur de treuil se mettant en marche déposait la pierre de 2 tonnes à l'emplacement prévu.

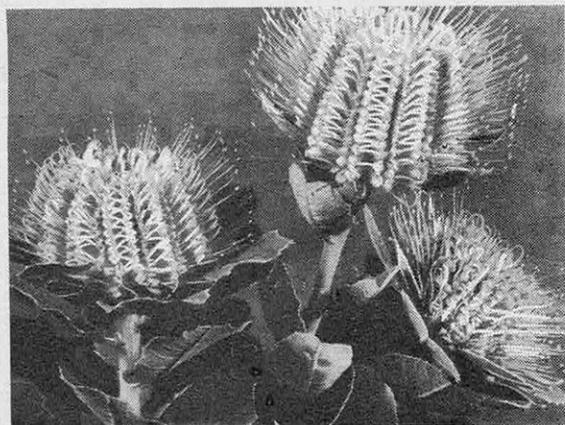
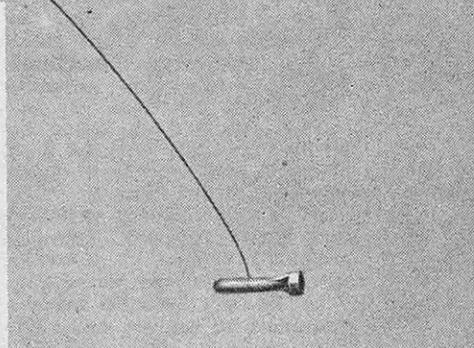
SCHÉMA DE L'APPAREIL
DU PROFESSEUR DUNNING





Comment on prospecte le pétrole par avion

Suspendu à un câble de 200 m de long, le M. A. D. (Magnetic Airborne Detector) détecte les variations d'intensité du champ magnétique terrestre, qui sont enregistrées automatiquement à bord de l'avion qui le remorque. L'appareil renseigne sur la structure des roches jusqu'à une profondeur de plusieurs centaines de mètres. Reportées sur une carte, ces indications mettent en évidence les points où des accumulations d'hydrocarbures sont probables. La prospection par avion épargne ainsi de longues et coûteuses recherches et s'applique surtout dans les régions désertiques, marécageuses et montagneuses d'accès difficile.



← Curieuse fleur australienne

L'Australie pourrait s'appeler le paradis du botaniste. Sa flore d'une extrême richesse comporte nombre d'espèces qui n'existent en aucun autre pays du monde. La banksie (« Banksia coccinea »), ainsi appelée du nom d'un compagnon du célèbre capitaine Cook, croît dans les collines rocheuses de l'Ouest. Sa fleur, extrêmement riche en miel, est écarlate et forme un contraste curieux avec la teinte gris-argent des feuilles.

Ancien observatoire hindou →

Les Indes ont pris rang depuis de nombreuses années parmi les nations où la recherche scientifique est en honneur. Nous rappellerons seulement que le physicien Sir C. V. Raman a reçu, il y a dix-neuf ans, le prix Nobel pour sa découverte de l'effet qui porte son nom. On trouve actuellement aux Indes plusieurs observatoires dont l'équipement est ultramoderne ; en particulier celui de Kodaikanal, à la renommée mondiale. On voit ici le premier observatoire astronomique, construit en 1710, près de la Nouvelle-Delhi, par le maharadjah Jai Singh. L'édifice semi-circulaire, connu sous le nom de Miara Jantra, était utilisé pour mesurer la déclinaison du Soleil.



LA SURVIE ARTIFICIELLE

L'homme s'est toujours révolté contre le fait brutal qui met fin à l'existence de tout être. Les biologistes ont d'abord obtenu des cultures de tissu animal pratiquement immortelles et les physiologistes sont parvenus à entretenir la survie d'organes entiers. Aujourd'hui, grâce à un appareil de sa conception, un Français, le professeur André Thomas, ranime et fait vivre pendant plusieurs jours de volumineux embryons de mammifères.

Il y a une quinzaine d'années, l'aviateur C. A. Lindbergh, que sa liaison Amérique-Europe avait déjà rendu célèbre, réalisait un appareil extrêmement ingénieux pour la culture au laboratoire d'organes animaux. Il était entièrement constitué par des tubulures de verre formant un bloc au centre duquel était étalé, sur un plan incliné, un petit organe, ou un fragment d'organe, un ovaire de poule par exemple. Cet organe était maintenu en « survie » par la circulation dans ses vaisseaux d'un liquide physiologique faisant fonction de sang nourricier. Ce sang artificiel prenait l'oxygène vital nécessaire dans un circuit spécial à pulsations périodiques.

Le fameux aviateur-mécano avait conçu cette « pompe » de concert avec Alexis Carrel, physiologiste non moins célèbre pour avoir réussi, le premier, à cultiver au laboratoire des tissus animaux, notamment un fragment de cœur de poulet, infime en vérité, puisqu'il ne pesait que quelques décigrammes. De 1912 jusqu'en 1929, le célèbre fragment tissulaire (brièvement dénommé par la presse des deux mondes le « cœur de poulet » de Carrel) fut maintenu vivant grâce à des soins quotidiens véritablement médicaux : lavages le débarrassant de ses excréments digestives, fragmentations conservant au tissu des dimensions compatibles avec l'accès du liquide nourricier aux cellules. Les dix-sept années de son existence contre nature démontrèrent surabondamment qu'un groupe de cellules hautement différenciées possédait, tout comme les colonies de protozoaires, l'immortalité potentielle (1).

Avec la pompe de Lindbergh, c'était la « culture » d'organes entiers que le Dr Carrel se proposait d'entreprendre. A vrai dire, le terme de « culture » que Carrel continuait d'employer était impropre : un tissu se cultive puisqu'il prolifère, un organe ne peut que survivre. Un ovaire de poule, c'était bien un organe entier, encore que minuscule ; or cet organe continuait pendant quelques jours à accomplir sa fonction : servir de tissu nourricier à des œufs qui y amorçaient leur maturation. Cet admirable dispositif ne pouvait faire mieux et laissait aux chercheurs à venir le soin de mettre au point la survie d'organes plus volumineux, voire même d'organisme entiers.

Les expériences de perfusion

Cependant les physiologistes, de leur côté, avaient parfois besoin d'isoler certains organes et de les faire vivre pendant une durée assez courte. Ils avaient mis au point des appareils de *perfusion*, généralement composés d'un cœur et d'un poumon artificiels, envoyant dans les artères sectionnées de

l'organe du sang convenablement traité ou un liquide physiologique. Ces expériences étant, comme nous l'avons dit, assez courtes, leurs auteurs n'avaient pas, comme Carrel et Lindbergh, à se préoccuper de protéger l'organe contre le danger d'infection. Des appareils très ingénieux furent mis au point en France, notamment par Léon Binet, et à l'étranger. Un film soviétique, dont nous donnons quelques extraits, a révélé récemment au public français les extraordinaires expériences du Dr Broudenkho avec son appareil de « réanimation ». Une tête de chien coupée, perfusée par l'appareil, réagit à diverses stimulations d'une manière saisissante. Un chien vidé de son sang et « mort » depuis un quart d'heure est ramené à la vie par une perfusion de son propre sang, jusqu'à ce que le cœur et les poumons soient remis en marche.

L'appareil André Thomas

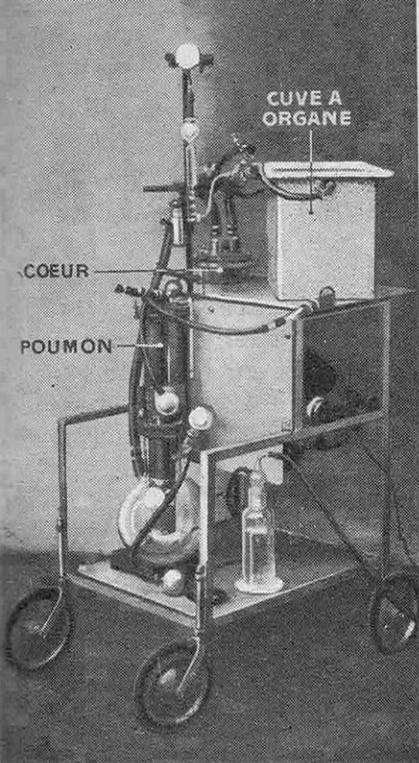
Un pas nouveau a été accompli par le savant français André Thomas, qui a réussi à assurer la perfusion d'organes volumineux et mêmes d'organismes entiers, tels que des embryons complets (pesant jusqu'à 9 kg) de gros mammifères bovins ou ovins, et à les maintenir en survie, sinon pendant un temps indéfini, du moins pendant une durée qui atteint actuellement une cinquantaine d'heures.

Ainsi pourra-t-il non seulement étudier une fonction isolée, mais, lorsque la technique sera bien au point, effectuer sur l'organisme en survie un grand nombre d'expériences. Il pourra aussi l'utiliser pour des cultures massives de virus, analogues à celles qu'on effectue actuellement à une échelle beaucoup plus réduite sur de minuscules embryons de poulets.

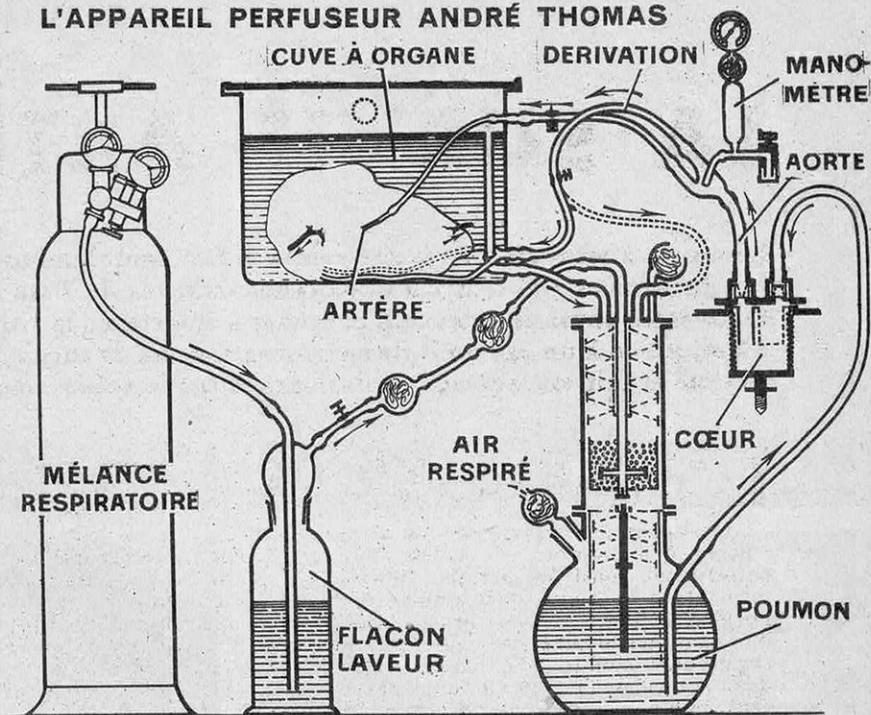
La technique du professeur Thomas est l'aboutissement de recherches poursuivies depuis 1937. L'appareil Thomas perfuse directement les organes à travers leur système vasculaire naturel, à un rythme réglable et s'adaptant par suite aux « pouls » les plus divers. Le milieu perfusant utilisé dans l'appareil n'est autre que du sang naturel prélevé à la carotide d'une vache, sang que l'on a toutefois défibriné et dont le taux d'alcalinité est maintenu à la valeur normale par addition de substances « tampon ». L'appareil constitue un cœur artificiel réglable et un poumon dans lequel se croisent le mélange respiratoire frais et le sang qui accomplit un cycle fermé de façon théoriquement indéfinie. Dans ces conditions, il est à prévoir que le prestigieux appareil viendra bientôt au secours des appareils de transfusions cliniques ou chirurgicales dans des cas où ceux-ci demeurent impuissants ou lorsqu'il faut, par exemple, isoler tel ou tel organe du circuit général au cours d'une opération. Mais cette application future de l'appareil exigera encore une mise au point très spéciale.

Nous ne parlerons ici que du seul appareil sur

(1) Voir : « Le Docteur Carrel et l'aviateur Lindbergh cultivent artificiellement des tissus et des organes vivants » dans *Science et Vie*, n 264 p. 481.



L'APPAREIL PERFUSEUR ANDRÉ THOMAS



lequel des renseignements ont été publiés à l'heure où nous écrivons.

Le cœur artificiel (pompe aspirante et foulante mue par un système à came profilée suivant le rythme choisi) aspire le sang « artériel » oxygéné dans un poumon-réservoir, et le lance dans une aorte en caoutchouc. Celle-ci présente une bifurcation : une de ses branches se raccorde sur l'artère de l'organe à perfuser qui repose dans une cuve étanche, l'autre branche débouche librement dans la cuve à organe et constitue une dérivation du circuit sanguin. Cette dérivation permet d'oxygéner la réserve de sang qui emplit plus ou moins la cuve à organe, et sert d'autre part au réglage de la pression artérielle à l'entrée des vaisseaux de l'organe, pression que l'on mesure à l'aide d'un petit manomètre analogue à celui qu'emploient tous les médecins pour mesurer la tension artérielle de leurs malades. Le sang qui a traversé l'organe et qui est devenu veineux se répand dans la cuve à organe, d'où il retourne par simple gravité dans le poumon dont la fonction est de le réoxygéner. L'oxygénation s'effectue par barbotage au contact d'un mélange gazeux préalablement lavé et filtré. Le mélange respiratoire désormais chargé de gaz carbonique s'échappe dans l'atmosphère à travers un filtre à boule de coton qui s'oppose absolument à l'entrée des poussières et des germes susceptibles de souiller le sang et d'infecter l'organe. Contrairement à ce qui se produit dans l'organisme où le cœur est double et où le poumon est irrigué par un circuit distinct des autres organes (petite circulation), le cœur est ici un organe simple et le poumon est monté « en série » avec l'organe à perfuser.

Le cœur et le poumon artificiels

Le lecteur devine que l'un et l'autre sont d'une grande complexité. Le cœur mécanique doit fonctionner au rythme déterminé par l'expérimentateur. Quant au poumon, il doit, pour assurer l'oxygénation du sang artériel (milieu perfusant), assurer au liquide une *surface d'aération* du même ordre de grandeur que la totalité des alvéoles du poumon

vivant, soit quelque cent mètres carrés. Une des difficultés à surmonter était, notamment, d'éviter à l'organisme perfusé toute « embolie » gazeuse par la formation de bulles d'air au cours de l'oxygénation. Un brise-mousse, organe supplémentaire et qui n'a pas d'équivalent dans la nature, doit éviter cet accident mortel à l'embryon sommeillant dans sa cuve.

Dans la première version de l'appareil — celle dont nous présentons la photographie — les deux organes ont donné toute satisfaction puisque, nous le verrons en terminant, des survies expérimentales ont été réalisées, telles que les désirait le physiologiste pour ses premières expériences à buts déterminés. Mais cette expérimentation même a conduit l'auteur à des perfectionnements tellement importants que l'un ou l'autre organe n'ont plus désormais qu'un intérêt historique. Nous n'en décrivons donc pas le détail et nous nous contenterons du schéma d'ensemble ci-dessus. Prenons connaissance des premiers résultats expérimentaux qu'il a permis d'obtenir.

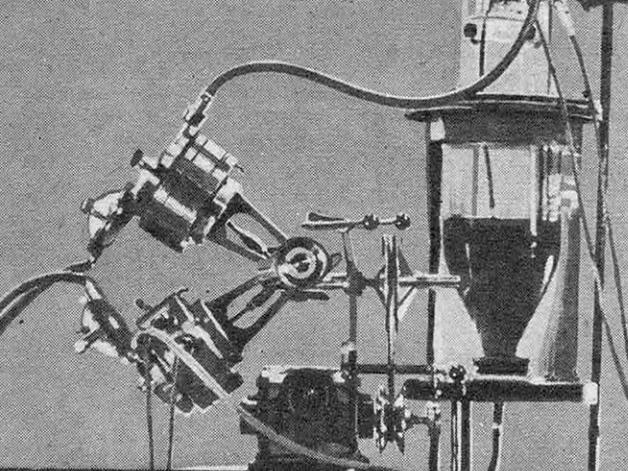
Les divers modes de perfusion

Pour concevoir les ressources expérimentales qu'apporte d'ores et déjà l'appareil Thomas, considérons trois types différents de traitements qu'il permet de faire subir à l'organisme déposé dans sa cuve.

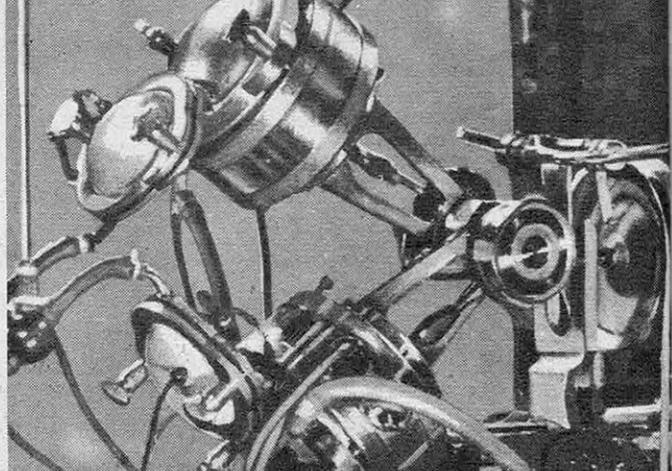
Un premier dispositif est figuré dans le schéma d'ensemble : l'organe s'y trouve soumis à une perfusion artérielle accompagnée d'une irrigation externe du sang artériel par le canal des dérivations aortiques.

Une seconde combinaison permet à l'opérateur, s'il coupe ces dérivations irrigantes, de ne conserver que la perfusion artérielle. Aucun supplément d'oxygène n'arrivant à l'organe en dehors de la perfusion interne, celui-ci baigne alors tout entier dans son propre sang veineux.

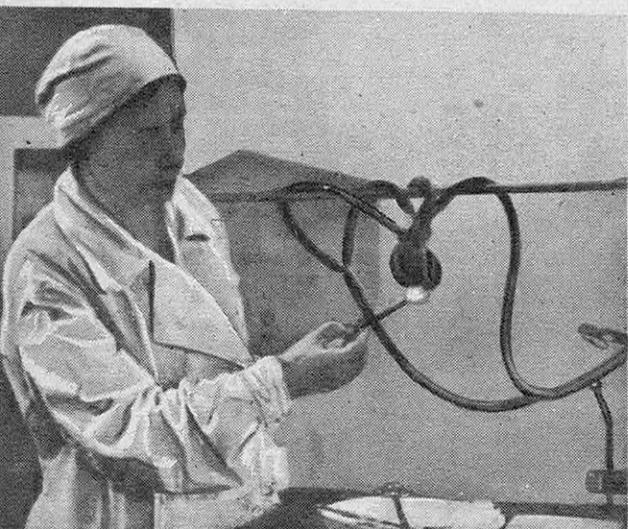
L'opérateur peut enfin supprimer le bain veineux lui-même en assurant son évacuation au fur et à mesure de sa production par les veines naturelles



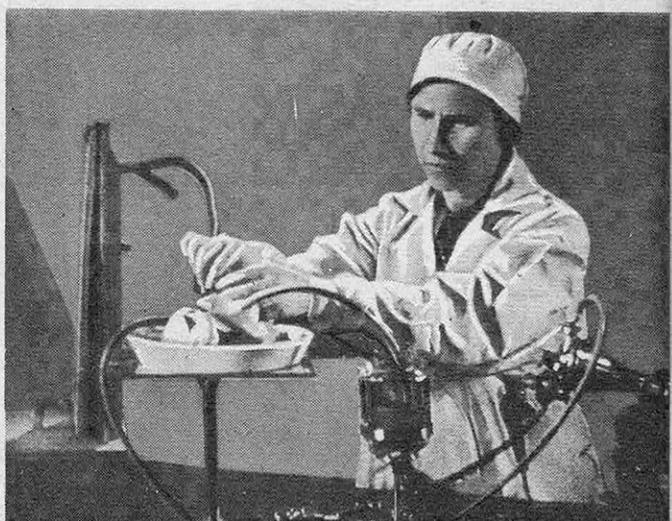
A. L'appareil réalisé par le D^r Broudenkho pour la perfusion des organes entiers et la réanimation.



B. Ce cœur artificiel est une double pompe qui envoie le sang du poumon à l'organe et le ramène au poumon.



C. Un cœur de chien perfusé au moyen de l'appareil du D^r Broudenkho reste vivant et continue à battre.



D. Le poumon ventilé rythmiquement par un soufflet oxygène le sang veineux qui passe dans ses vaisseaux.



E. La perfusion maintient en vie la tête coupée d'un chien qui réagit et fait mine de mordre le bâton.



F. Si on badigeonne ses muqueuses d'une solution d'acide citrique, la tête du chien lèche la partie irritée.

LES EXPÉRIENCES DE BROUDENKHO SUR LA RÉANIMATION DE L'ORGANISME

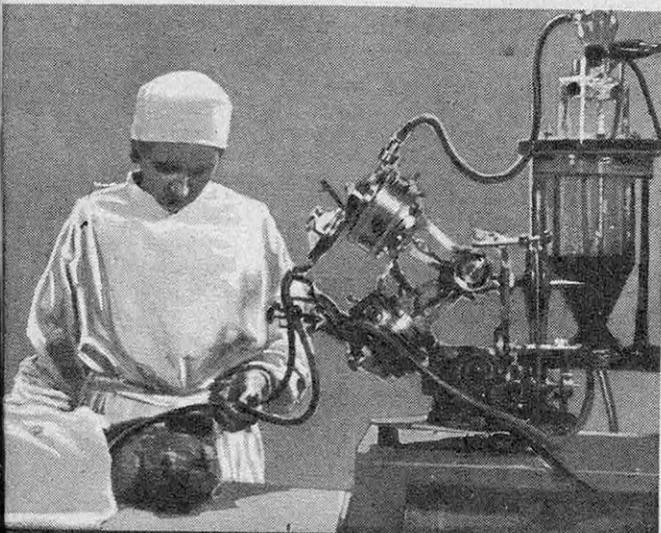
Un documentaire présenté au Congrès du Film scientifique a révélé au public français les extraordinaires expériences de réanimation de l'organisme effectuées, vers 1940, par le médecin soviétique Broudenkho. A l'aide d'une pompe double, qui fait fonction de cœur et entretient la circulation du sang, et d'un poumon artificiel, qui transforme en sang artériel le sang veineux, il parvient en les perfusant à prolonger pendant plusieurs heures la vie d'organes isolés, ce qui lui permet d'en étudier le comportement. De même une tête de chien coupée et maintenue en vie par l'appareil Broudenkho réagit à diverses stimulations, de façon purement réflexe sans doute,

mais parfaitement appropriée : elle cligne les paupières à la lumière vive, sursaute au bruit, se lèche si on badigeonne le museau d'acide citrique, etc...

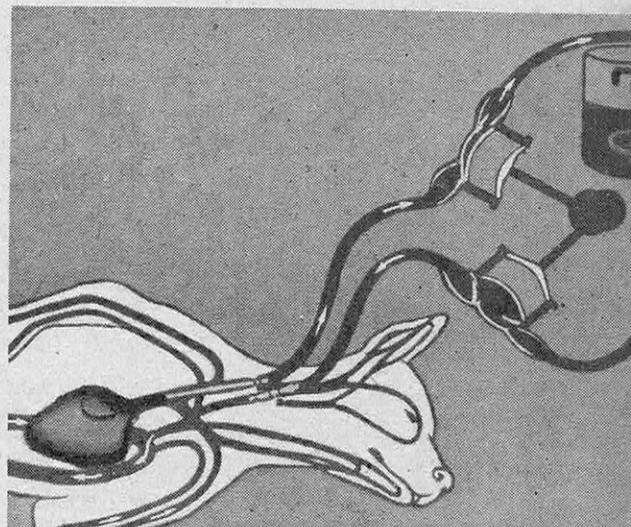
L'appareil Broudenkho peut aussi ramener à la vie un chien totalement vidé de son sang et « mort » depuis 15 mn, en ce sens que, bien que toutes ses cellules soient encore vivantes, les battements cardiaques et la respiration sont arrêtés et qu'aucune des méthodes habituelles (y compris la transfusion de sang) ne pourraient le ranimer.

On a malheureusement peu de renseignements sur la technique de ces expériences et ses progrès.

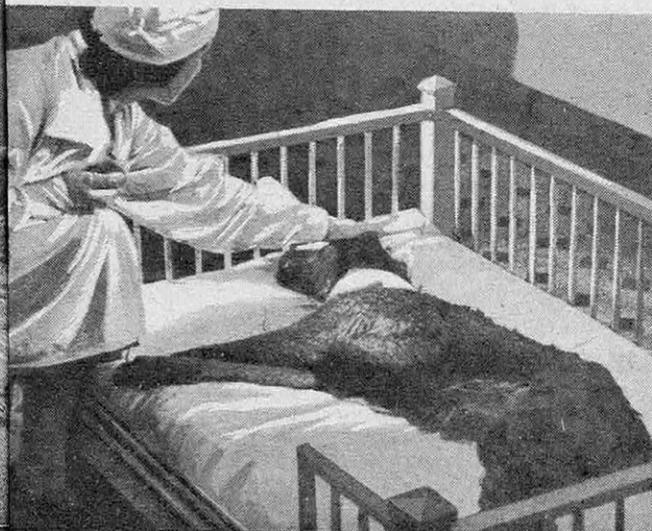
[D'après le film « La Réanimation de l'organisme » Sovex portfilm]



G. Ce chien est vidé de son sang depuis 15 mn. L'appareil de perfusion a été branché sur les vaisseaux du cou.



H. L'appareil supplée l'action du cœur et des poumons jusqu'à ce que ceux-ci recommencent à fonctionner.



I. Le chien est encore sous l'effet des anesthésiques. Mais il est « ressuscité » et ne va pas tarder à s'éveiller.



J. Le chien est complètement rétabli. Après plusieurs années de surveillance aucune lésion ne se révélera.

SCIENCE ET VIE

qui débouchent à même la cuve. Nous ne saurions entrer dans la description d'autres manipulations proprement physiologiques, extrêmement variées. Nous ne pouvons davantage entrer dans la technique trop spéciale, et pourtant essentielle, par laquelle le professeur prépare ses divers « milieux perfusants » c'est-à-dire les « sangs » mis en circulation dans l'appareil. Prélevé à la carotide d'un gros mammifère, le sang naturel doit être défibriné et son plasma séparé du sérum, après écrasement du caillot dans une machine spéciale. Le plasma décanté doit être conservé stérile, puis dilué à nouveau dans le sang expérimental suivant des taux inférieurs d'au moins 50 % à celui de sa dilution naturelle normale.

Toutes ces opérations doivent s'effectuer sans contact avec l'air libre, dans un laboratoire dont l'atmosphère atteint un très haut degré d'asepsie. En sus de tant de précautions délicates, ajoutons qu'en manière de traitement préventif contre l'infection toujours menaçante le sang destiné à la perfusion reçoit des doses de pénicilline ou de sulfamides, préparation qui se superpose au « tamponnage » chimique. Pour achever de mesurer la difficulté, disons qu'il faut de cinq à dix litres de sang par expérience.

Mais laissons la parole au professeur quant aux considérations générales touchant son invention, qui comptera parmi les plus belles et les plus utiles de notre temps : « Il est maintenant possible, écrit le savant, d'effectuer la perfusion artérielle au rythme physiologique lui-même, avec du sang, de façon aseptique et durable, en circuit clos. Le poulx, pris à l'artère de caoutchouc, est très comparable à celui d'un organisme vivant. » L'appareil permet aisément la perfusion des organes laissés en place dans l'animal, ou des organismes entiers, même recouverts de leur peau septique.

« Le sang artériel, bien oxygéné, est rutilant ; le sang veineux, foncé. Il ne se produit pas d'hémolyse traumatique ou d'évaporation appréciables, pas de mousse ou d'écume gênante ; le sang conserve des globules blancs. Organe et milieu perfusant restent stériles. Un même milieu, en circulation pulsatoire ininterrompue, peut être conservé une trentaine d'heures ou plus. »

Il est intéressant de suivre une expérience de bout en bout.

C'était, semble-t-il, une gageure que de prétendre recueillir aseptiquement (condition impérative) un utérus de vache fraîchement abattue dans une atmosphère « d'étable », pourrait-on dire, et de le transporter non moins aseptiquement avec son précieux fardeau vivant de 6 à 9 kg, dans un laboratoire de la rue d'Ulm.

Le prélèvement et le transport des embryons

Une étuve portative, flambée et maintenue à 38° C par circulation d'eau chaude, assure ce transfert isotherme. Encore faut-il d'abord découvrir un fœtus en bon état, qui n'ait pas été trop durement piétiné par le tueur de la mère, soucieux d'assurer par cette méthode traditionnelle l'écoulement du sang, mais à qui il importe peu de provoquer l'éclatement du foie, très fragile, du fœtus. Sur quinze autopsies, dix révélèrent cet accident.

Parvenu au laboratoire, l'utérus est posé sur plateau flambé et puis lavé à l'eau savonneuse, séché, passé à l'alcool iodé, badigeonné d'iode, replacé dans son étuve à 38° où il se dessèche en surface, avant l'opération d'extraction de l'embryon. A ce prix, le sang fœtal ne s'est pas coagulé. L'abouchement des tubulures de l'appareil Thomas avec les artères du fœtus va permettre de le laver d'abord, jusqu'à ce que, pratiquement exsangue, il ait perdu sa teinte naturelle, rose pâle, et soit devenu blanc.

La mise en marche du perfuseur

Le tuyau de caoutchouc qui reliait l'artère ombilicale au flacon laveur est alors obturé à la pince, sans qu'une bulle d'air y pénètre. Et c'est la tétine de l'appareil perfuseur qui vient s'aboucher à l'artère. S'il a fallu se contenter de cette fine artère dégagée du cordon ombilical comme orifice de perfusion, ce n'est pas que l'on n'ait cherché à pénétrer dans la veine cave ou dans l'aorte postérieures (p. 315) ; mais il aurait fallu alors pratiquer des interventions chirurgicales trop importantes. Ainsi établie par l'artère ombilicale (la veine parallèle du cordon est d'une trop grande fragilité), la circulation artificielle s'effectue partiellement à contre courant, puisque, dans les conditions normales, l'artère ombilicale ramène au placenta du sang chargé de gaz carbonique et qui doit être réoxygéné. Ce n'est pas là troubler la vie fœtale, déjà entraînée de par la structure anatomique, à la « circulation confuse ». Chez le fœtus, en effet, existent, par rapport à la circulation normale de l'adulte, un certain nombre de dérivations. D'abord, les deux oreillettes du cœur fœtal communiquent par le « trou de Botal », qui se ferme seulement après la naissance. Ensuite, un « canal artériel » non moins provisoire met en court-circuit l'aorte pulmonaire et l'aorte postérieure. Enfin le « canal d'Arrantius » constitue à travers le foie une dérivation de la circulation veineuse analogue à ces tunnels provisoires que les ingénieurs pratiquent pour détourner le courant d'une rivière en attendant que le barrage qu'ils édifient soit terminé : ici, le barrage ; c'est le foie, spongieux et toujours prêt à éclater ; le canal d'Arrantius s'obture, lui aussi, par étranglement après la naissance. En attendant, ces trois courts-circuits mélangent le sang veineux et l'artériel. Contraint d'accentuer encore ce mélange par les conditions expérimentales que nous venons d'exposer, le physiologiste-perfuseur avait quelque motif d'être inquiet sur la façon dont le fœtus allait supporter cette perturbation qui venait s'ajouter à une série d'épreuves qui avaient déjà diminué sa résistance.

Tout se passa fort bien.

D'abord, le cœur fœtal étant arrêté depuis la demi-heure consécutive à l'abattage, un grand lavage circulatoire achève de décolorer le fœtus, qui, nous l'avons dit, de rose devient exsangue.

A ce moment, le circuit de caoutchouc qui reliait l'artère au flacon laveur est obturé à la pince. Le fœtus est replacé sur un deuxième plateau pour un supplément de toilette. Lavé, à la compresse, de ses derniers caillots, on le porte dans la cuve de l'appareil et on le branche sur la tétine stérilisée de la circulation artificielle. Opération d'une très grande délicatesse.

L'appareil est mis en marche. Le cœur du fœtus se réveille de sa léthargie ; il se remet à battre au rythme de 120 par seconde en synchronisme avec le cœur artificiel.

Sa syncope de plusieurs heures est terminée. Il n'y a plus qu'à noter les résultats expérimentaux. Voici les principaux.

Cinquante heures de survie

On observe la double évolution du milieu perfuseur et de l'organisme perfusé, en réaction mutuelle.

Le mélange sanguin, ajusté comme nous l'avons déjà dit à l'alcalinité convenable, conserve ses caractéristiques durant trente ou quarante heures. Il devient alors prudent de le renouveler aseptiquement, sans arrêter l'appareil.

Rutilant dès le début de la perfusion, grâce au poumon artificiel, le sang brunit légèrement. Il

Pendant la vie fœtale, l'embryon vit en parasite aux dépens de la mère grâce aux vaisseaux de l'ombilic. Son appareil circulatoire est adapté à ce mode d'existence. Des dérivations provisoires : trou de Botal, canal artériel, font communiquer la grande et la petite circulation, tandis que le canal d'Arantius limite le débit sanguin à travers le foie.

prend l'odeur du sang fœtal. Homogène, ses globules rouges ne s'agglutinent pas. Il renferme des globules blancs que l'on peut recueillir par centrifugation. Enfin, il est stérile à l'examen biologique.

Le contrôle le plus intéressant porte sur le pH (degré d'alcalinité) (1) dont la stabilité relative est physiologiquement essentielle. Par exemple le pH est 7,0 un quart d'heure après la mise en train. Il s'abaisse légèrement au bout de deux heures de perfusion par suite de la nutrition du fœtus. Il se stabilise enfin jusqu'à la trente et unième heure. Le milieu perfusant renouvelé, l'expérience peut durer cinquante heures, à la température de 39° C.

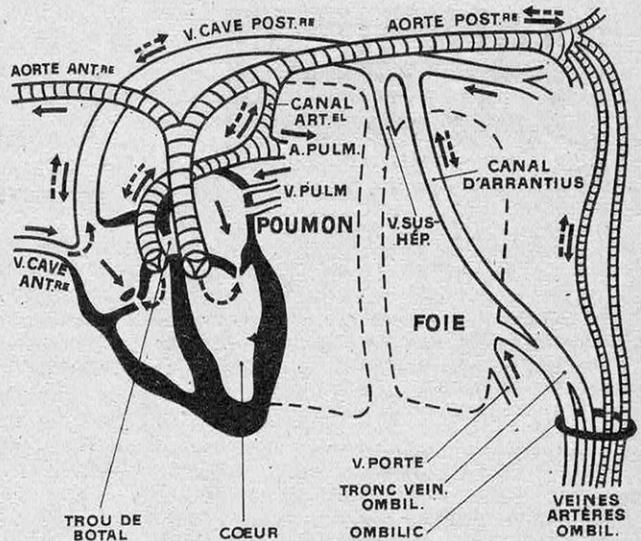
Mais, en cas d'infection, le pH s'effondre brusquement. La mort ne tarde pas à survenir. Nous concevons sans plus de détails de quel intérêt scientifique doivent être, dès maintenant, les études de M. André Thomas sur l'infection aphteuse inoculée à ses fœtus ovins.

L'évolution du fœtus lui-même au cours de l'expérience n'est pas moins significative. Sa respiration réagit sur le milieu perfusant dès la première demi-heure. D'abord entièrement rutilant dans les deux parties de l'appareil, le sang accuse dès lors le métabolisme vital classique constituant sa raison d'être. Tandis que le sang des canalisations « artérielles » de l'appareil reste rouge rutilant, celui des tubulures « veineuses » est rouge violacé.

Les dosages indiquent le taux du glucose confié au sang dont le fœtus se nourrit et le taux de l'urée produite par le foie.

Mieux ! Les organes digestifs du fœtus se mettent en mouvements « péristaltiques », tout comme s'ils digéraient effectivement « quelque chose ». Si le lavage préalable, trop brutal, a infligé aux chairs un « coup de bélier », le fœtus présente de l'œdème.

(1) Le pH (potentiel hydrogène) est un indice qui permet de repérer l'alcalinité ou l'acidité d'une solution. Il est égal à 7 pour les liqueurs neutres, supérieur à 7 pour les solutions alcalines et inférieur à 7 pour les solutions acides.



On le soigne et on l'en guérit par irrigation externe. Après une perfusion prolongée, les organes du fœtus se révèlent en bon état anatomique. Leur structure histologique n'a subi aucun changement. En cas d'inflammation apparaît un certain œdème interstitiel. Le foie est toujours le plus vite altéré des organes différenciés.

Si on prélève des tissus de l'embryon après une perfusion prolongée et si on les met en culture en « flacon de Carrel », les cultures se développent. Reprise en de telles conditions, l'expérience originelle de Carrel devient un fait réellement émouvant pour qui considère le laboratoire comme un de ces lieux sacrés où les chercheurs des générations successives entretiennent le même feu. L'entreprise d'André Thomas n'est à son tour, répétons-le, qu'un point de départ. Celui d'une nouvelle étape, et déjà on peut se demander si nous verrons un jour ces centres d'incubation imaginés par Huxley dans *Le Meilleur des Mondes*, où des embryons sans père ni mère, provenant d'œuf artificiellement fécondés, étaient nourris de « pseudo-sang » et élevés à la chaîne jusqu'à leur « naissance » qui se produisait, en fait, lorsque l'appareil perfuseur ne leur était plus nécessaire.

V. JOUGLA

UTILISATION DU BÉTATRON EN BIOLOGIE

Les centres anticancéreux sont actuellement équipés d'appareils de radiothérapie fonctionnant sous des tensions de 1 000 à 400 000 V. Certains hôpitaux spécialisés possèdent des générateurs de rayons X mettant en œuvre des tensions de un et même deux millions de volts. Mais on pourrait disposer aujourd'hui d'appareils beaucoup plus puissants fournissant des rayonnements de très grande énergie. En effet, les accélérateurs de particules, synchrotrons et bétatrons, d'un principe différent de celui des classiques tubes à rayons X, permettent d'obtenir des tensions de 10 millions, 50 millions de volts et plus. Le bétatron de 135 t de la General Electric Company fournit des rayons X sous 100 millions de volts. Des appareillages encore plus puissants sont en construction.

Au-dessous de un million de volts, les rayons X

agissent sur les cellules vivantes par ionisation des atomes des constituants de la cellule elle-même ou des substances qui l'environnent. Vers un million de volts, un autre phénomène apparaît. Il s'agit de la « formation de paires », processus au cours duquel un photon de rayons X, ou « grain » élémentaire du rayonnement, donne naissance, dans le champ électrique qui entoure le noyau d'un atome, à une paire de particules portant des charges opposées, un électron négatif et un électron positif. A 100 millions de volts, presque toute l'énergie du rayonnement absorbé sert à produire de telles paires. Le résultat sur les cellules vivantes est sans doute très différent de celui qu'obtiennent des rayons X moins énergiques. De plus, des transmutations d'éléments peuvent se produire, dont l'importance biologique est sans aucun doute considérable.

Inventions pratiques...

Pour remplacer l'abonné absent ➔

Le meuble combiné ci-contre, de dimensions analogues à celles d'un phonographe, assure les fonctions suivantes : lors d'un appel téléphonique, si l'abonné appelé n'a pas décroché le récepteur au bout d'un laps de temps normal, la machine effectue cette opération et prévient l'interlocuteur que l'appelé est absent, mais qu'elle peut enregistrer un message. Automatiquement, en effet, un micro capte les paroles, et le courant microphonique, après amplification convenable, enregistre sur fil ou sur disque la communication. La machine est établie pour enregistrer 60 mn de dictée.



← Démontage rapide d'un pneu géant

Démonter un pneu de camion lourd est une opération toujours pénible. Dans le cas d'un pneu géant pour train d'atterrissage d'avion de transport de gros tonnage, il est pratiquement impossible d'opérer sans l'aide d'une machine. Le démonte-pneu Carmichael résout facilement le problème, sans nécessiter l'emploi d'aucun engin de levage. Très mobile, il prend la roue sur l'aire de stationnement de l'aérodrome. Une petite pompe hydraulique à main exerce une poussée puissante et progressive sur le pneu en maintenant la monture métallique de la roue, jusqu'à ce que soit obtenu le dégagement des tringles. On économise ainsi un temps précieux. L'appareil peut servir sans modification pour des roues d'avions de diamètres variés, grâce à l'adjonction d'un anneau de poussée de rechange.

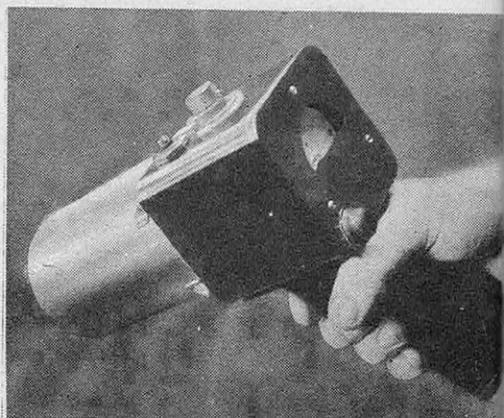


Les cambrioleurs sont détectés à leur insu

Le haut-parleur du poste de veille émet un bruit insolite. Le gardien explore, au moyen d'un commutateur, les diverses pièces de l'immeuble dont il a la charge. Un panneau s'éclaire, lui indiquant la pièce où s'est produit le bruit. Alertée, la police n'a qu'à cueillir le voleur dont la présence a été décelée à son insu par un réseau de microphones et de fils invisibles qui assure ainsi la sécurité de l'immeuble et de son gardien, qui n'a pas eu à se déranger. (General Electric).

Pistolet-contrôleur de radioactivité ➔

Pour la sécurité du personnel qui travaille à proximité de substances radioactives, il est nécessaire d'être en mesure de contrôler à tout moment l'intensité des rayonnements bêta et gamma issus d'un objet ou d'une substance. Dans ce but ont été créés toute une gamme d'instruments de mesure portatifs, qui peuvent également servir à la détection des isotopes radioactifs employés comme « traceurs » dans divers contrôles industriels et de laboratoire. Le « Pistol Monitor » que représente la figure ci-contre contient, sous une forme variable, tous les éléments nécessaires à ce contrôle : chambre d'ionisation et batterie d'accumulateurs. Le cadran est gradué directement en milliröntgen/heure. Un blindage mobile permet de distinguer les différentes catégories de radiations,



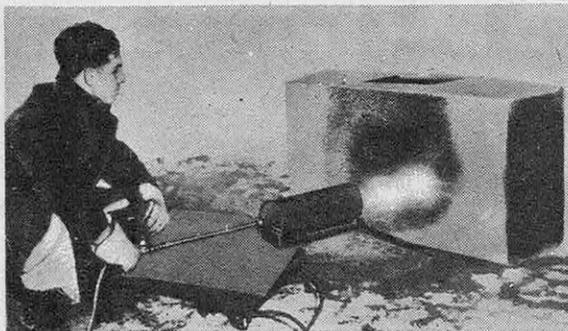
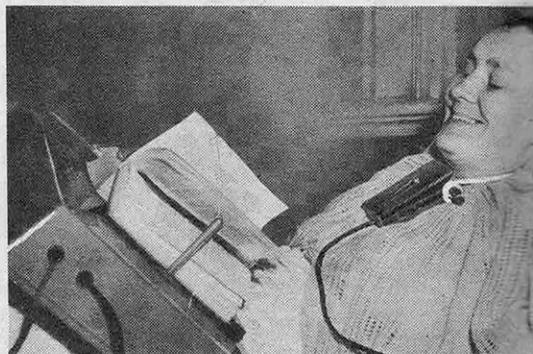
Quatre archets pour un seul violon ➡

Si les violonistes excellent à faire chanter leur instrument en « double corde », le jeu simultané sur trois ou quatre cordes leur est strictement interdit dans les passages expressifs. John Alpin-Graydon, de Ridgefield (New Jersey) propose l'emploi d'un archet quadruple associé à un violon spécialement conçu pour que les mèches puissent passer entre les cordes. Des touches actionnées par les doigts de la main droite permettent de jouer à volonté sur une, deux, trois ou quatre cordes. Nous faisons quelques réserves sur la légèreté et la souplesse de jeu qu'on peut obtenir avec une telle « mécanique ».



Un tourne-page pour paralytique ➡

Complètement paralysée des bras depuis trois ans, cette malade du Sanct-Benedict Hospital de Tooting (États-Unis) avait dû abandonner la lecture qui constitue le principal passe-temps des « allongés ». Grâce à une souscription organisée en sa faveur, on a mis au point un ingénieux dispositif qui lui permet, malgré son infirmité, de tourner les pages du livre installé par une infirmière sur un pupitre. Comme elle ne peut mouvoir les doigts, même pour presser sur un bouton, c'est par un mouvement du menton qu'elle actionne le mécanisme qui fait tourner un à un les feuillets. Avec les romans-feuilles actuels, l'infirmière est tranquille pour un bon moment.

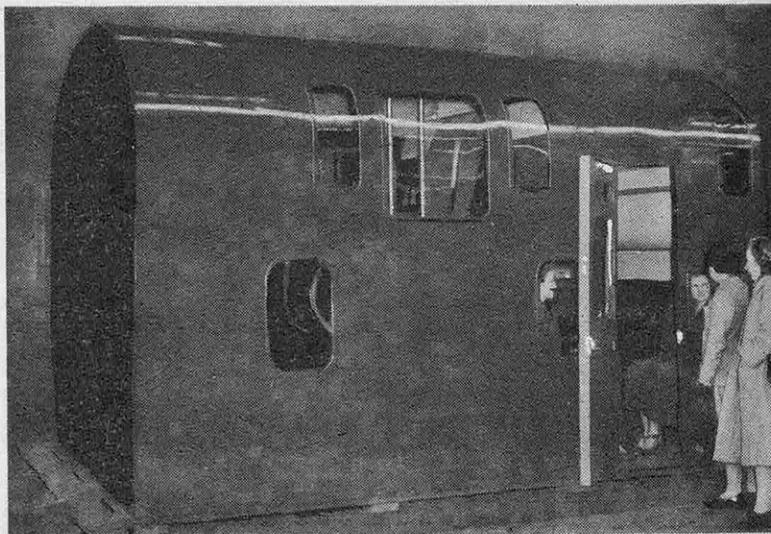


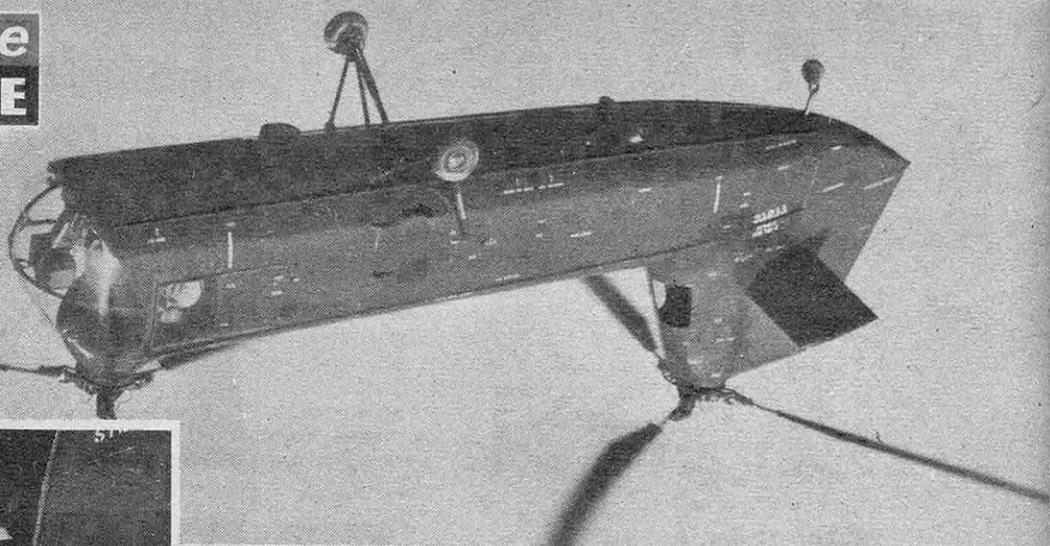
← A l'épreuve du feu et des balles

La Goodrich Company a récemment présenté, à Akron, ce nouveau modèle de réservoir destiné à l'aviation de la marine américaine. Composé de caoutchouc synthétique mélangé à d'autres matériaux, son revêtement extérieur a, en effet, la propriété non seulement de résister à la flamme d'une torche dont la température dépasse 1 100° C, mais encore d'obturer automatiquement les orifices dus aux projectiles de petit calibre. Dans les mêmes conditions de température, un réservoir en aluminium serait vite détruit.

Train à deux étages ➡

Les Chemins de fer anglais espèrent pouvoir mettre en service, avant la fin de l'année, sur la ligne de banlieue Londres-Dartford, un premier train composé de voitures à deux étages. Une maquette de ces voitures a été récemment présentée à la station de Marylebone, au nord-ouest de Londres. Chaque train, comportant huit voitures, pourra recevoir 1 016 voyageurs assis, ce qui représente un accroissement de 31 % par rapport au matériel actuellement en service. Nos Chemins de fer ont depuis longtemps adopté cette solution, mais les Parisiens ne pourront que regretter l'exiguïté des tunnels du métropolitain qui n'autorise pas des dispositions de ce genre.



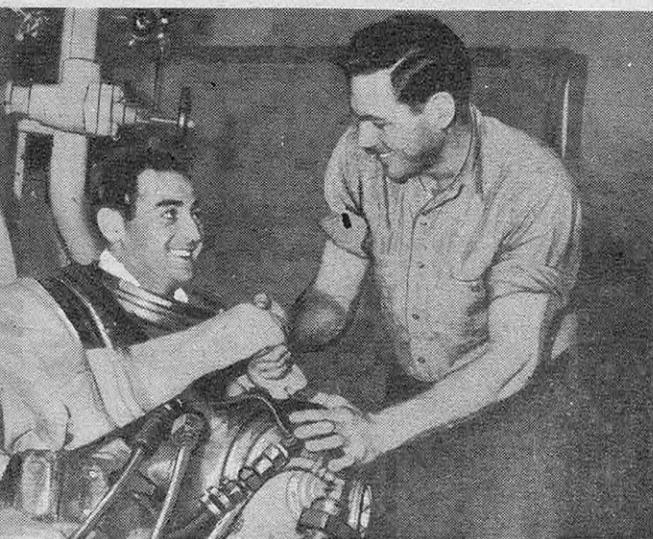
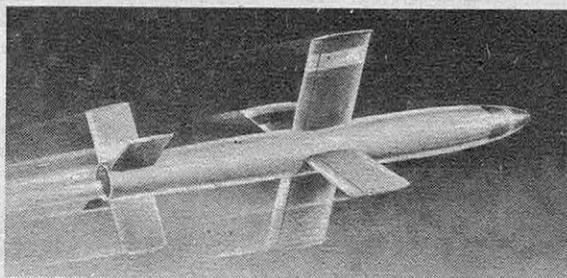


Cet hélicoptère vient d'exécuter un looping

Jim Ryan, chef pilote d'essais de la Piasecki Helicopter Corporation, photographié ci-contre, expérimentait le prototype du XHJP-1 lorsque, au cours d'une ressource suivant un piqué, il fut amené à exécuter le premier looping sur hélicoptère. Cet exploit fut beaucoup facilité par la conformation de son appareil, qui comporte deux rotors en tandem, un à chaque extrémité du fuselage. Il serait sans doute impossible avec un hélicoptère à un seul rotor ou à deux rotors concentriques. Au cours du looping, les appareils de mesure ont enregistré une accélération centrifuge égale à 4,16 fois celle de la pesanteur; les voilures tournantes en subirent l'épreuve sans le moindre dommage.

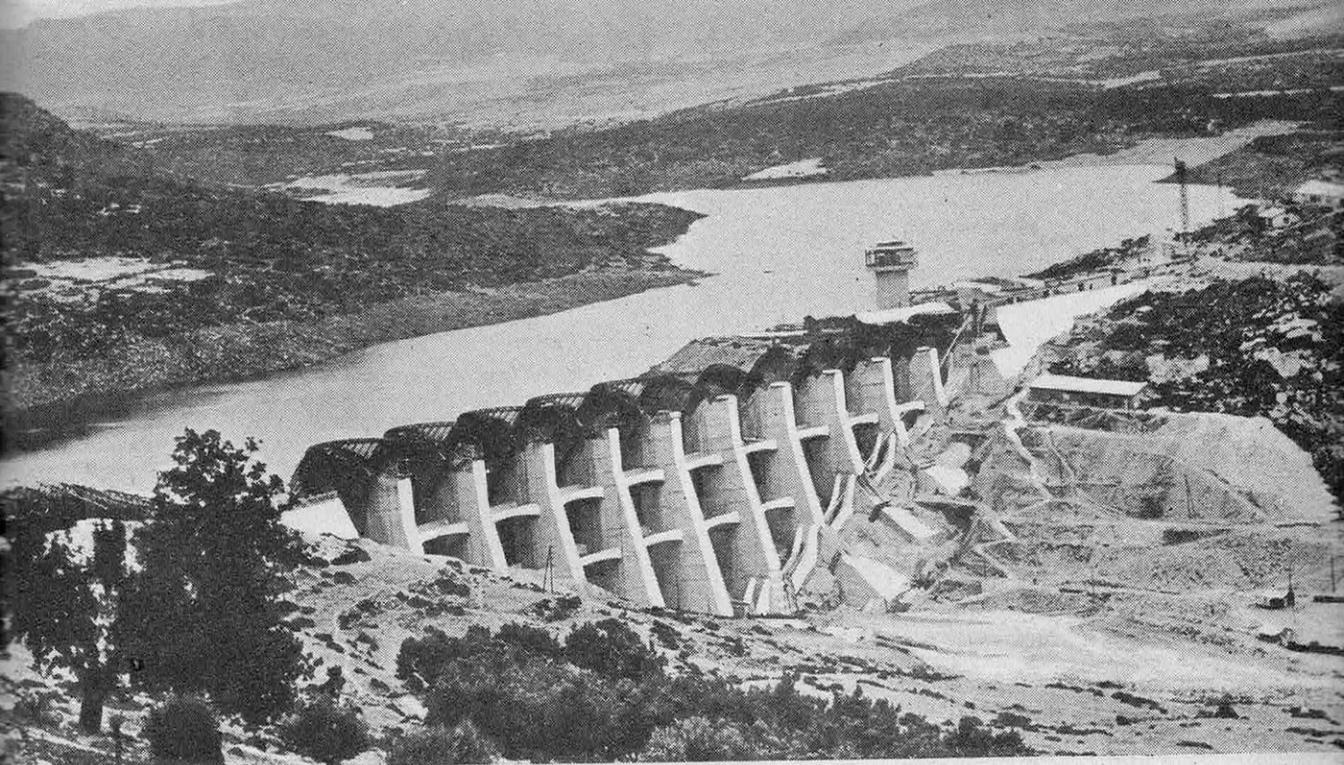
Un projectile-fusée téléguidé →

La marine américaine étudie de nombreux modèles de projectiles téléguidés sur lesquels on possède très peu d'informations. Voici un dessin du « Lark », dont la désignation officielle est XSAM-N-2, réalisé par la Fairchild Engine and Airplane Corporation pour la défense antiaérienne des navires de guerre. Ce modèle nouveau est en cours d'essais au Centre d'étude des fusées de Point Mugu, en Californie.



← **Plongée record : 168 mètres**

À l'école de scaphandriers de la marine américaine d'Anacostia, le premier maître Harold Weisbrod a battu le record du monde de plongée en atteignant 168 m dans un réservoir tenu sous pression (ancien record : 165 m). Le recordman est ici félicité par le chef-mécanicien Singleton, détenteur du record de plongée effective en mer pour la marine américaine avec 145,5 m. Le record du monde de plongée libre en scaphandre souple semble appartenir au premier maître anglais William Bollard, qui, le 28 août dernier, atteignit 160,5 m. Ces plongées à grande profondeur éprouvent l'organisme de ceux qui les effectuent. La décompression, effectuée dans des caissons submersibles qui vont chercher le plongeur, est d'autant plus lente que la profondeur atteinte a été plus grande. Bollard, qui commença ses opérations à 9 h 29, ne put sortir du caisson de décompression qu'à 16 h 45.



Construction du barrage des Beni-Bahdel (Algérie). On aperçoit trois des contreforts aval préparés au pied pour recevoir les vérins plats devant comprimer le barrage, et un quatrième entaillé en gradins en vue du même travail.

LE BÉTON PRÉCONTRAIT

Il y a un demi-siècle environ, le Français Hennebique eut l'idée d'associer, pour la construction, le béton qui supporte bien les efforts de compression et l'acier qui absorbe bien les efforts de traction. Ce fut le ciment armé. Pour perfectionner cet assemblage, dont la cohérence a toujours laissé à désirer, un autre de nos compatriotes, M. Freyssinet, a mis au point un nouveau mode d'association des deux matériaux : le béton précontraint.

Comment travaille le béton

On sait que le béton est un mélange de cailloux, de sable, d'eau et de ciment, qu'on s'efforce de rendre aussi intime que possible par un dosage précis et un brassage énergique.

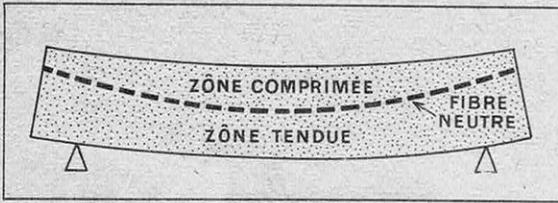
Les pièces en béton sont préparées par moulage dans un coffre en bois (ou en métal). Supposons qu'on ait ainsi préparé une poutre de section rectangulaire. Au bout du temps nécessaire pour que le béton ait « fait prise », on peut la « décoffrer » et déterminer sa résistance en la posant sur deux appuis et en la chargeant progressivement. La poutre commence par fléchir, c'est-à-dire s'incurver. Il est évident que les fibres se sont allongées sur la face inférieure et qu'elles se sont raccourcies sur la face supérieure ; il y a compression dans les couches supérieures et tension dans les couches inférieures. Les efforts de compression dans la masse de la poutre vont en diminuant en partant de la face supérieure et en descendant ; les efforts de tension vont en diminuant en partant de la face inférieure et en remontant. Il y a donc une zone intermédiaire ou zone neutre, dans laquelle il n'y a ni tension, ni compression.

Si l'effort en un point, par suite des surcharges permanentes ou accidentelles, vient à dépasser la valeur correspondant à la rupture, des fissures apparaissent rapidement dans cette région de la poutre, et se propagent dans la masse jusqu'à rupture complète. Or, le béton résiste très bien à la compression, mais mal à la traction : on peut admettre que les « contraintes » de rupture sont de l'ordre de 200 kg/cm² à la compression et 30 kg/cm² à la traction.

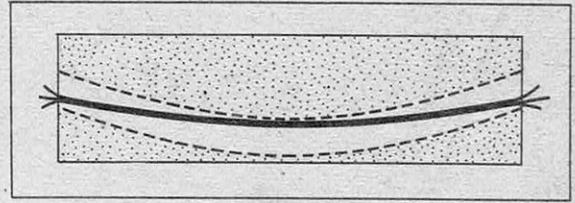
Le premier mode d'association du béton et de l'acier : le béton armé

Une pièce en béton, travaillant à la flexion comme la précédente, casse toujours par insuffisance de résistance à la tension. Pour y remédier, l'ingénieur Hennebique imagina d'incorporer au béton des barres (ou armatures) en acier, disposées au voisinage de la face tendue, parallèlement aux tractions à supporter.

Dans le béton armé, qui est donc un matériau hétérogène, le béton travaille à la compression, l'acier à la traction. Le béton situé dans la zone



Lorsqu'une poutre chargée repose sur deux appuis, le fléchissement raccourcit les couches supérieures et allonge les couches inférieures. Entre les deux zones respectivement comprimée et tendue, il existe une fibre neutre qui ne se trouve soumise à aucune contrainte.



La mise en tension des câbles disposés dans un évidement courbe à concavité tournée vers le haut comprime plus la partie inférieure de la poutre que sa partie supérieure (précontrainte excentrée). Une partie importante des charges aura pour effet de rétablir l'uniformité des contraintes.

tendue n'intervient que comme organe de transmission des efforts et de protection des aciers.

Si, malgré la présence des armatures, la tension du béton dépasse localement la valeur de la contrainte de rupture, des fissures apparaissent, mais elles ne se développent pas brutalement puisque les armatures subsistent.

Afin d'éviter la fissuration, qui met à nu les barres d'acier et nuit à leur bonne conservation, on s'astreint à ne les faire travailler qu'avec un faible allongement, et dans ce but à adopter des armatures nettement surabondantes eu égard aux possibilités propres du métal. C'est ainsi qu'on limite, pratiquement, la tension de l'acier à $1\,300\text{ kg/cm}^2$, alors que la tension de rupture de l'acier doux atteint $5\,000\text{ kg/cm}^2$.

Au demeurant, si l'acier est mal utilisé, on peut en dire autant du béton; puisque, pratiquement, seul le béton comprimé joue un rôle dans la résistance de la pièce chargée. Or, dans une poutre armée à section rectangulaire, la hauteur de la zone comprimée n'est à peu près que le tiers de la hauteur totale; les deux tiers du béton ne servent donc qu'à la protection des armatures.

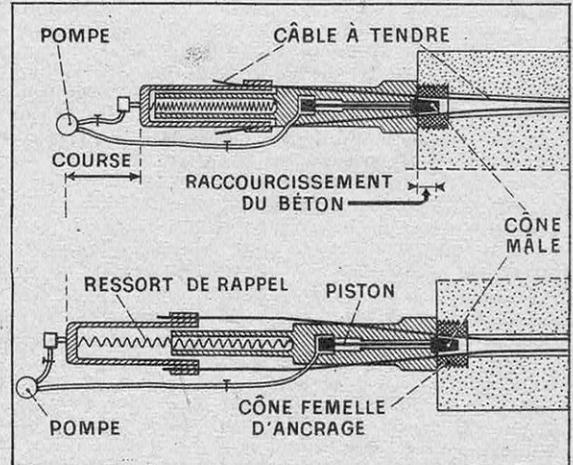
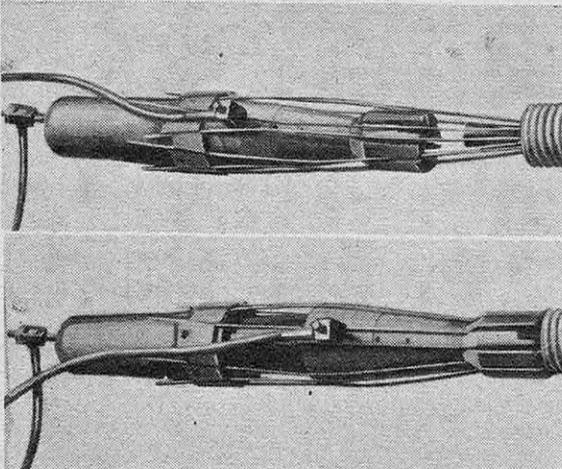
Mais le principal écueil des constructions en béton armé, la source de presque tous les accidents, c'est

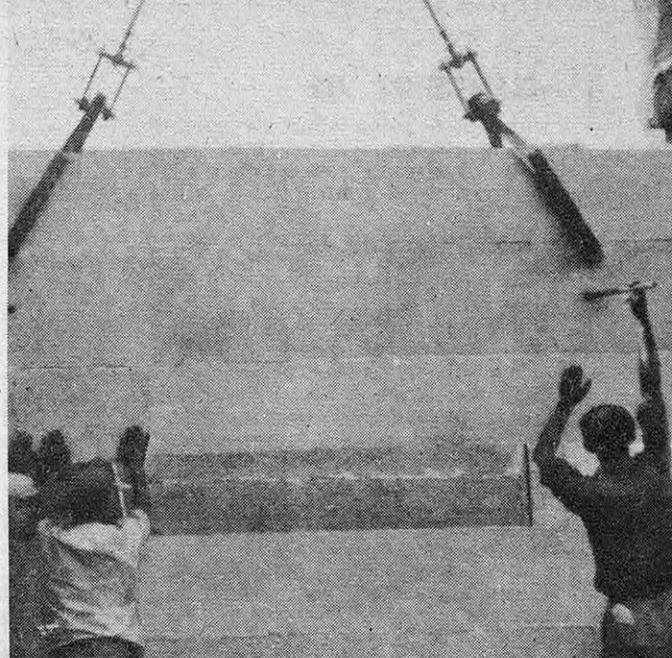
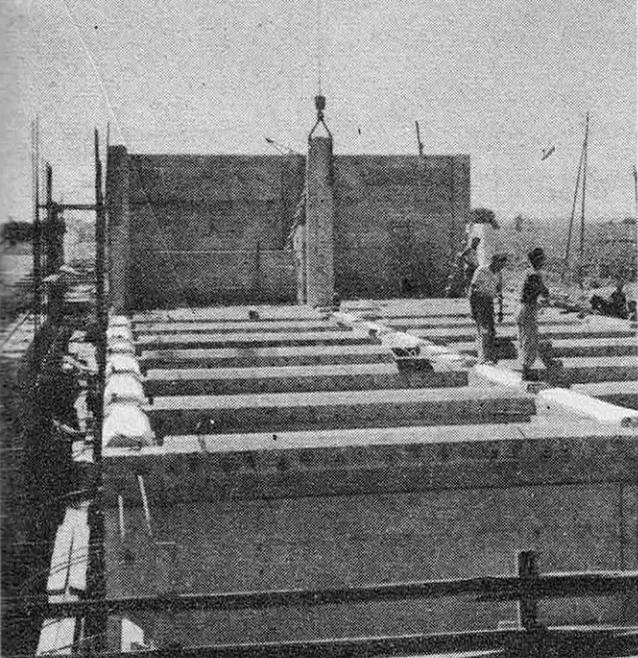
l'effort tranchant. Dans le cas simple de flexion plane que nous avons envisagé, l'effort tranchant dans une section est égal à la résultante des forces situées d'un même côté de cette section. C'est à lui que sont dues les fissures obliques qui apparaissent en général au voisinage des appuis parce que là, précisément, l'effort tranchant est maximum. Pour y remédier, on est obligé de « coudre » le béton au moyen d'armatures, qualifiées bien à tort de secondaires, telles que cadres, étriers, barres relevées à 45° . La place manque souvent pour loger cet enchevêtrement d'armatures. C'est le cas pour les hourdis minces ou pour les extrémités des poutres. On est donc obligé de prendre de très larges coefficients de sécurité chaque fois que l'on veut se couvrir à coup sûr contre les méfaits des efforts tranchants.

Ces défauts sont encore aggravés par la répétition des efforts. On constate, par exemple, qu'une poutre alternativement chargée, puis déchargée, se désagrège et se brise en peu de temps, alors qu'une poutre identique résiste indéfiniment et sans fissures sous une charge statique plus forte. Ce point a son importance, car la plupart des ouvrages, ponts, planchers ou édifices élevés soumis à des vents irréguliers, travaillent précisément sous des

MISE SOUS TENSION, AU MOYEN DE VÉRINS, DES CÂBLES FOURNISSANT LA PRÉCONTRAINTE

Dans un premier temps, la pompe envoie l'huile dans le compartiment arrière du vérin, qui tend les fils en prenant appui sur le cône femelle d'ancrage. Dans un second temps, de l'huile est envoyée dans le compartiment avant, poussant le piston qui fait pénétrer le cône mâle dans le cône d'ancrage, où la tension des fils le maintiendra énergiquement coincé.





L'étanchéité du béton précontraint le rend particulièrement propre à la fabrication de réservoirs, cuves, tuyaux. Ces photographies représentent la fabrication des nouvelles cuveries Cinzano à Baillargues (Hérault). A gauche, sur la vue d'ensemble des cuves, on remarque l'extrémité des câbles de tension A droite, pose d'un panneau préfabriqué.

charges rapidement variables, ce qui oblige à augmenter encore les coefficients de sécurité dans une large proportion.

En définitive, la construction en béton armé donne des ouvrages massifs. Comme ils sont constitués, pour l'essentiel, avec des matériaux qu'on trouve partout à bon marché, le prix de revient reste assez bas pour soutenir avantageusement la concurrence des autres modes de construction.

Enfin, la pratique a révélé que les bétons de ciment utilisés pour la fabrication des bétons armés possédaient une merveilleuse faculté. Grâce à leur médiocre compacité, ils sont très déformables et capables de s'adapter d'eux-mêmes à des efforts imprévus, comme ceux qui se produisent lors de tassements accidentels des appuis. Cette faculté, jointe au fait que les constructions en béton armé sont de véritables monolithes, explique la résistance étonnante de certains ouvrages, non seulement aux agents destructeurs naturels, mais aux épreuves les plus dures imposées par des circonstances exceptionnelles : souffle des bombes, incendie, dépassements de charges, ou simplement manque total d'entretien.

Il n'en est pas moins vrai que la construction évolue constamment vers l'allègement des formes et l'économie des matériaux. Le béton armé lui-même n'a pas échappé à cette loi. Cependant, cette évolution risquait d'être arrêtée par la difficulté de concilier légèreté et sécurité, si le béton précontraint n'avait apporté à point nommé la perspective de nouveaux progrès.

Le béton précontraint

En imaginant et réalisant la « précontrainte » du béton, l'ingénieur Freyssinet eut pour but d'empêcher celui-ci de travailler à la traction, en créant à l'avance des efforts de compression tels qu'ils soient toujours supérieurs aux tractions qui se développent dans le béton sous l'influence des charges. Autrement dit, les efforts de traction sont éliminés dans le béton précontraint parce que l'on crée, au repos, des efforts de compression supérieurs aux tractions que la pièce aura à supporter ultérieurement.

Un cas particulier d'application de la précontrainte : le barrage des Beni-Bahdel

Une des premières applications pratiques de la précontrainte dans le domaine des travaux publics fut faite au barrage des Beni-Bahdel, en Algérie.

Ce barrage est constitué par une série de voûtes minces appuyées sur des contreforts qui reportent les poussées sur le fond rocheux de la vallée. L'Administration ayant projeté, après la construction des contreforts d'amont, de relever de 7 m le plan d'eau de la retenue, le calcul montrait que la poussée supplémentaire en résultant provoquait, au pied des contreforts amont, des tractions que le béton ne pouvait pas supporter.

Le problème fut résolu en insérant, avant la mise en eau, entre les pieds des contreforts aval et des butées convenablement disposées, des vérins qui comprimèrent les contreforts et créèrent ainsi la précontrainte nécessaire.

Réalisation des précontraintes

Il est exceptionnel de disposer, comme dans le cas de ce barrage, de massifs extérieurs permettant la création de réactions artificielles d'appui. Aussi, la plupart du temps, les précontraintes sont-elles exercées par des armatures tendues au cours de la fabrication des pièces.

Dans une pièce en béton précontraint, l'acier supporte toujours pratiquement les mêmes efforts de traction, car les charges ont seulement pour effet de décompresser le béton là où s'exerce un effort de tension; cette décompression du béton entraîne seulement un faible allongement des aciers, dont le taux de travail n'augmente, en général, que de 1 à 3 %.

La compression du béton doit être permanente, et, pour tenir compte des relâchements ou relaxations qui peuvent se produire dans sa masse, on doit observer une marge de compression très large, ce qui conduit à l'emploi d'aciers à haute limite élastique.

Il faut ainsi moins de métal pour construire un tirant en béton précontraint que pour construire un câble ordinaire qui donnerait le même allonge-

SCIENCE ET VIE

ment sous le même effort de traction ; le câble est en effet environ dix fois plus déformable que le béton précontraint, sous les mêmes charges, puisque les variations de contrainte du métal sont dix fois plus fortes.

Deux procédés de principes sensiblement différents sont employés dans la fabrication des éléments précontraints.

Dans le premier procédé, les armatures sont tendues au travers du coffre, avant bétonnage, entre des organes extérieurs prenant appui soit sur le moule, soit, plus généralement, sur des massifs extérieurs ; après coulée et durcissement du béton, les tensions extérieures sont relâchées, les armatures dépassant sont coupées, et c'est l'adhérence du béton qui maintient l'acier sous tension. Ce procédé est d'un emploi particulièrement commode pour la fabrication en série d'éléments préfabriqués, tels que poteaux, poutrelles de planchers, traverses de chemins de fer, etc. On peut fabriquer simultanément plusieurs pièces bout à bout sur le même banc en tendant les fils sur une très grande longueur entre des massifs ancrés au sol.

Dans le second procédé, les armatures placées à l'extérieur de la masse de béton, ou à l'intérieur, mais sans y être adhérentes, ne sont mises sous tension qu'après la prise complète du béton ; elles sont alors ancrées à leurs extrémités, qui prennent appui sur le béton durci.

Ce procédé comporte plusieurs modalités d'application : les fils d'acier peuvent être introduits dans le moule avant bétonnage, protégés par un vernis plastique ou par une gaine étanche en métal qui assure la protection de l'acier contre la corrosion, tout en lui permettant de ne pas adhérer au béton ; ils peuvent au contraire être introduits après coulée et durcissement du béton dans des évidements ménagés dans la masse, avec ou sans injections de remplissage après mise sous tension, pour assurer la protection contre la corrosion ; les armatures ou fils d'acier peuvent encore être placées à l'extérieur du bloc de béton, et enrobées de mortier si on le désire, après mise sous tension.

Les figures du bas de la page 322 montrent comment est assurée, le plus souvent, la mise sous tension des armatures, grâce à un organe de petites dimensions en béton fretté qui est noyé dans la pièce à précontraindre. Cet organe (cône femelle d'ancrage) comporte un orifice en forme d'entonnoir par lequel on fait passer les fils rassemblés en faisceau autour d'un coin disposé en attente. Les fils sont tendus au moyen d'un vérin hydraulique à double action prenant appui sur le cône d'ancrage, puis le coin est enfoncé dans le cône femelle, et la tension des fils maintient l'ensemble énergiquement coincé. On peut alors couper les extrémités des fils.

Les poutres précontraintes, la « précontrainte excentrée »

Comme nous n'avons vu, l'application d'une charge à une poutre a pour effet de comprimer sa face supérieure et de tendre sa face inférieure. Avec une poutre en béton précontraint, la face supérieure est comprimée plus qu'elle ne l'était au repos, et la face inférieure est décomprimée. On a donc avantage, au moment de réaliser la précontrainte, à exagérer celle-ci à la partie inférieure de la poutre. Deux procédés permettent d'atteindre ce résultat : on peut soit abaisser l'ensemble des armatures, de manière à appliquer leur effort plus bas que le centre de gravité de la poutre, soit leur imposer un tracé non plus rectiligne à l'intérieur de la poutre, mais courbe, avec sa concavité tournée vers le haut. Ce deuxième procédé offre un avan-

tage supplémentaire ; c'est que la direction oblique des armatures, aux extrémités de la poutre, leur permet de mieux résister aux efforts tranchants.

On pourrait objecter que, si la charge disparaît ou diminue de valeur, comme il arrive fréquemment dans la pratique, la poutre, sous l'effet de la précontrainte seule, va fléchir en tournant sa concavité vers le sol ; les efforts de traction qu'on voulait éviter vont se produire sur la face supérieure et, faute d'armature à cet endroit, la poutre cassera. Mais, en réalité, la charge comporte toujours une partie permanente importante, ne serait-ce que le poids propre de la construction.

La précontrainte excentrée a donc en réalité pour effet de compenser « gratuitement » la fraction permanente des charges. Il est même très possible de faire mieux et de compenser par ce moyen la moitié des surcharges variables.

Avantages du béton précontraint

Pratiquement, cette compensation permet d'économiser 20 à 30 % de béton par rapport au béton armé ordinaire.

De plus, les fissures dues aux efforts tranchants ne sont plus à craindre, les armatures secondaires sont inutiles, les vibrations et les efforts alternés sans effet, et l'on peut employer pour les armatures principales des aciers à caractéristiques élevées, ce qui permet d'économiser, en poids, 75 à 80 % de l'acier.

A ces avantages s'ajoutent les économies dues au montage d'éléments préfabriqués.

Dans les constructions usuelles, surtout en béton armé, la soudure d'éléments préfabriqués implique des complications, des alourdissements, des sujétions onéreuses. En béton précontraint, rien de semblable n'existe plus.

Une pièce quelconque peut, perpendiculairement à sa direction de précontrainte, être divisée en un certain nombre d'éléments préfabriqués. On peut établir la précontrainte après assemblage des éléments, puis coulage en place, entre les faces en regard, de joints en mortier, ou d'éléments intermédiaires en béton, ce qui donne à l'ensemble les propriétés d'une pièce monolithe, sans exiger ni acier, ni ciment supplémentaires. S'il y a deux, trois directions de précontrainte, on peut réaliser des divisions dans deux, trois directions.

Cette division de la construction en éléments de dimensions limitées permet soit de fabriquer le béton dans les meilleures conditions pour obtenir des résistances très élevées, soit de lui substituer un autre matériau ayant des propriétés différentes : béton amélioré, pierre, verre, fonte, acier, bronze, etc. On dispose ainsi de grandes facilités pour former des organes de machines pouvant atteindre des dimensions considérables. En dehors des poutres et des ponts, on peut réaliser des engins de levage, des presses de toute sorte, des vannes mobiles, des fours rotatifs, des mélangeurs, des machines-outils, etc.

De nombreux ouvrages en béton précontraint ont déjà été construits, d'autres sont en cours de construction, aussi bien en France qu'à l'étranger. Ils comprennent des ponts de divers types, des caissons pour murs de quais, de poteaux, des traverses de chemin de fer, des bâtiments divers, une piste d'envol pour avions lourds, à Orly, des réservoirs, des barrages, des tuyaux, une presse hydraulique de 10 000 t pour le laboratoire du Bâtiment et des Travaux publics, etc.

La diversité même de ces quelques exemples indique bien l'universalité du procédé de précontrainte, dont les possibilités d'utilisation, encore incomplètement explorées, dépassent de beaucoup celles du béton armé.

La collecte et la distribution
du lait maternel en surplus

AU LACTARIUM DE PARIS

L'alimentation au lait de femme est souvent d'une importance capitale pour la santé des nouveau-nés. Lorsqu'une maman ne pouvait nourrir son enfant, la seule solution était bien souvent de mettre le bébé en nourrice. La création de cette « banque du lait » qui centralise l'excédent dont disposent certaines mamans vient maintenant à l'aide des mères déficientes.

Jeune maman, si vous avez beaucoup de lait, vous pouvez aider une maman moins favorisée de la nature et sauver un nourrisson débile ou malade en donnant votre excédent au lactarium.

CET appel, qu'on lit depuis quelques semaines sur les murs de Paris, a créé une institution nouvelle, celle des « donneuses de lait ». Quant au lactarium dont il est question ici, c'est un centre de récolte et de distribution du lait maternel ; il se charge de prendre chaque matin à domicile le lait recueilli ; il est dirigé par un médecin qui surveille la santé de la « donneuse » et de son enfant, de façon que ce généreux partage ne dégénère pas en exploitation lucrative au détriment du bébé. Ajoutons que des avantages substantiels sont accordés aux volontaires du lait : gratification de 600 francs par litre, suppléments alimentaires, avantages divers.

Cette institution peut se comparer à celle des « donneurs de sang » attachés à l'hôpital Saint-Antoine. On sait quelles précautions savantes doivent être appliquées aux prélèvements et à la conservation du sang. La technique de la collecte, du transport, du contrôle biochimique, de la conservation et de la distribution du précieux lait maternel fourni par ces véritables nourrices remplaçantes que sont les donneuses anonymes n'est pas moins minutieusement et scientifiquement établie que celle concernant le sang.

Le recrutement des donneuses de lait est assuré de diverses manières, particulièrement par l'affiche dont le texte figure au début de cet article. Il se fait également dans des maternités, où l'on demande à l'occasion aux jeunes mamans qui ont beaucoup de lait d'en faire profiter les bébés dont les mères sont moins favorisées. Rien d'obligatoire, bien entendu. Cette « relève » du lait, qu'il faut considérer comme un véritable service public, est entièrement volontaire.

Les candidates, on s'en doute, subissent une série d'examen médicaux avant d'être acceptées.

Nous n'insisterons d'ailleurs pas sur les précautions



Tireuse électrique en fonctionnement au lactarium. A domicile la donneuse dispose d'un appareil plus simple.

médicales très sévères prises à l'égard des donneuses, ni sur les conditions d'hygiène et d'asepsie imposées pour le prélèvement du lait, qui s'effectue en biberons stériles fournis par le lactarium. Tout cela est du ressort des médecins et des assistantes sociales attachées à l'établissement. Suivons plutôt le contrôle systématique en laboratoire auquel les biberons se trouvent soumis dès leur arrivée, chaque jour avant midi.

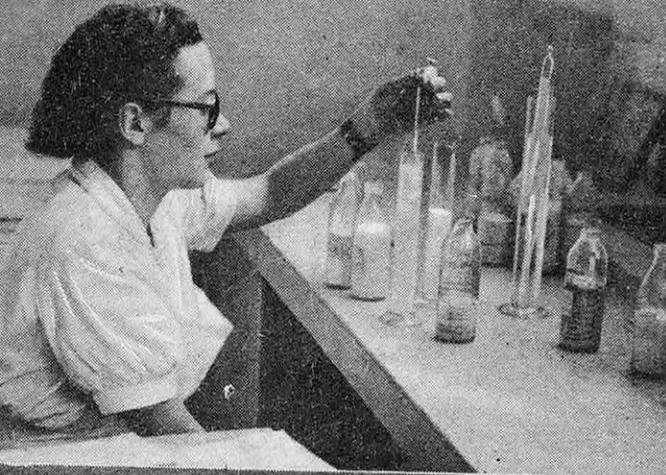
Contrôle de propreté et d'intégrité

Un premier test, indirect, mais très sensible, de la propreté du lait récolté est fourni par la mesure de son taux d'acidité.

Normalement, un bon lait doit renfermer moins de 4 décigrammes d'acide lactique par litre. Une méthode sommaire permettant de sélectionner sur le champ les meilleurs échantillons consiste en un contrôle par le tournesol. Une goutte de lait à vérifier est déposée sur une feuille de papier de tournesol bleu au travers d'une grille assurant une meilleure diffusion : si la tache reste bleutée, on admet que le degré d'acidité est inférieur au taux critique ; si la tache rougit, ou rosit, il y a lieu de procéder à un dosage plus précis.

Ce dosage, dit « Dornic », mesure l'acidité au moyen d'une solution de soude titrée (solution Dornic) que l'on verse goutte à goutte dans une éprouvette contenant 10 cm³ du lait douteux dans lequel on a, au préalable, versé quelques gouttes de phénol-phtaléine, réactif plus sensible que le tournesol. Le passage à la coloration marque le point de neutralisation de l'acide lactique par la base (soude) ; connaissant le titre de celle-ci (1/9 de molécule-gramme par litre), on en déduit *ipso facto* le taux d'acidité.

Chaque décigramme de soude Dornic qu'il est nécessaire d'ajouter au lait pour obtenir le rosissement marque 1^o Dornic d'acidité. Au-dessus de 13^o Dornic (soit 1,30 g d'acide lactique par litre), le lait est considéré comme impropre. Entre 4^o et 13^o, le lait reste « consommable », mais devra être conservé le moins longtemps possible ; après stérili-



Mesure de la densité du lait, qui doit être supérieure à 1030. La vérification a lieu en principe six fois par mois.



Dans ce réfrigérateur à -4° sont entreposés les biberons stérilisés destinés à la consommation journalière.

sation à 100° C, il sera distribué par priorité. Au-dessous de 4° Dornic, le lait, excellent, peut être mis en stock. Le point 4° Dornic est donc pris comme repère : 80 % des laits distribués sont au-dessous de 4° ; le surplus (20 %) est au-dessus, mais n'atteint ou ne dépasse que très rarement 13° . Tout au plus peut-on évaluer à 4 % de la collecte totale la quantité de lait impropre de ce fait à la consommation.

Le contrôle bactériologique exige, naturellement, un examen spécial. L'opératrice ensemente du lait convenablement dilué dans des boîtes de Pétri (1). Après quarante-huit heures d'étuve à 37° , elle compte au microscope le nombre des colonies microbiennes formées et en déduit le nombre de germes par centimètre cube.

On considère comme prélevé proprement le lait contenant moins de 10 000 germes par centimètre cube. A partir de 100 000 germes, la donneuse est, selon le cas, remerciée ou conservée après détermination de la cause de souillure.

Contrôle de pureté

Le contrôle de la densité et, par conséquent, du mouillage éventuel, s'effectue en plongeant un densimètre Baumé dans une éprouvette, contenant du lait prélevé sur le biberon. Le lait de femme a normalement une densité supérieure à 1 030. On se contente de faire l'épreuve six fois par mois pour chaque donneuse. Le taux densimétrique personnel est en effet d'une constance suffisante pour justifier ces intervalles.

Une densité inférieure à 1 030 peut d'ailleurs provenir non d'un mouillage, mais d'une richesse exceptionnelle en graisse. D'où la nécessité de mesurer encore le taux de ces graisses ou « taux butyreux ». Pour cela, on prélève un peu de lait qu'on dissout dans de l'acide sulfurique dilué d'alcool amylique ; après centrifugation de trois minutes, l'éprouvette graduée indique le taux butyreux grâce à l'accumulation du dépôt graisseux.

On évalue le résidu sec dégraissé à l'aide d'une règle à calcul spécialement graduée (règle de Gerber) en fonction de la densité et du taux butyreux précédemment mesurés. Le chiffre obtenu doit être supérieur ou égal à 8 ; sinon, il y a suspicion de mouillage. Le cas ne s'est présenté qu'une seule fois depuis la fondation du lactarium.

La fraude par addition de lait de vache se décèle

par application de rayons ultraviolets : le lait de femme donne dans ce cas une fluorescence bleu violet, celui de vache est jaune-canari.

Si le test de coloration reste douteux, on a recours à une épreuve de précipitation. Un sérum de lapin, spécialement préparé par injection de lait de vache à un lapin, provoque la coagulation de ce même lait s'il existe dans les échantillons examinés. La méthode est sensible à 5 % de lait animal.

Quand on suspecte une fraude, on exerce une surveillance et, si la malhonnêteté est confirmée, on renvoie la donneuse. Alors que six cents donneuses fournissent leur biberon chaque matin, le fait ne s'est jusqu'ici produit pour cette cause que trois fois.

Les mamans ne trompent pas les bébés, même ceux des autres !

Le stockage des biberons glacés à -30° C

La pasteurisation et la technique de conservation du lait ne sont pas moins minutieusement réglées et contrôlées que sa réception.

Mise au point par Tyndall, la stérilisation à basse température, que Pasteur fut le premier à employer, consiste à chauffer le lait trois jours de suite, en trois séances distinctes : vingt minutes d'étuve suivies de refroidissement. L'examen bactériologique, au cours du stockage consécutif en glacière ($+4^{\circ}$ C), fournit toujours moins de 100 germes jusqu'au troisième jour ; elle est de moins de 1 000 du huitième au quinzième. Il est rare que, dans ce laps de temps, le lait ne soit pas distribué.

Une amélioration de la technique du bouchage des biberons doit permettre d'atteindre à la stérilité absolue ; en attendant, une méthode nouvelle vient d'être inaugurée : la congélation rapide à -30° C, puis la conservation en frigidaire à -20° C. Réduit à l'état de glaçon dans le biberon même où il a été stérilisé, le lait peut attendre presque indéfiniment le moment d'être distribué. Ce progrès est d'autant plus intéressant que montent parfois en flèche ces demandes que le lactarium s'est donné à tâche de toujours satisfaire.

On imagine, sans qu'il soit besoin d'insister, quels services rend cet organisme et combien il sauve de bébés, particulièrement parmi les prématurés. Son organisation et sa technique ne laissent rien à désirer, on l'a vu. Pourtant, les dirigeants du lactarium ne sont pas encore satisfaits et espèrent pouvoir apporter dans les jours qui viennent des améliorations sérieuses à leur œuvre.

Victor JOUGLA.

(1) Boîtes plates et rondes en verre, dans lesquelles on procède à des cultures bactériennes sur du bouillon gélatiné.

UN MOIS d'actualité scientifique

1^{er} Mars U. S. A. LE TOUR DU MONDE EN AVION SANS ESCALE

La superforteresse volante Boeing-50 « Lucky Lady », avec treize hommes d'équipage, a parcouru 37 000 km sans escale en 94 heures, soit 382 km/h de moyenne. Parti de Fort-Worth (Texas), l'appareil a été ravitaillé en vol au-dessus des Açores, de Dhahran (Arabie séoudite), des Philippines et d'Hawaï.

3 Mars ROUMANIE RAVITAILLEMENT EN VACCIN

La dose suffisante pour immuniser 125 000 enfants contre la diphtérie est transportée par avion d'Angleterre en Roumanie. Une quantité de vaccin dix fois plus grande a été commandée.

5 Mars ANGLETERRE PREMIÈRE FABRICATION DE PLUTONIUM

Pour la première fois, du plutonium a été obtenu hors des États-Unis en quantité appréciable. C'est la pile atomique « Gleep », de Harwell, qui l'a fourni sous la forme d'un sel en solution, par traitement des barres d'uranium extraites de la pile. L'expérience acquise dans cette opération doit permettre la production en grand au futur centre de Sellafield (Cumberland), actuellement en construction.

6 Mars U. S. A. NOUVELLE MÉTHODE DE PASTEURISATION DU LAIT

Le Dr Roy Graves, du Département d'Agriculture, et M. J. Stambaugh ont mis au point un nouveau procédé de pasteurisation qui, sans modifier le goût du lait, permettrait de le conserver en boîte sans altération pendant trois semaines à la température ordinaire. Il consiste à faire ruisseler le lait sur des serpentins qui le portent brusquement et pendant une seconde à 87° C, dans le vide. On place ensuite ce lait dans des boîtes préalablement stérilisées sous une atmosphère d'azote.

8 Mars FRANCE PESTE DES VOLAILLES

Décélée dans le Sud de la France, la maladie dite peste aviaire y cause des ravages considérables. Si l'on en a découvert le virus, une grande difficulté est due aux multiples formes de la maladie, chacune d'elles exigeant un vaccin spécial en attendant la découverte d'un vaccin polyvalent.

8 Mars U. S. A. ISOTOPES RADIOACTIFS CONTRE LE CANCER

La Commission de l'Énergie atomique met gratuitement à la disposition des chercheurs s'intéressant aux problèmes du cancer tous les radioisotopes préparés dans les centres atomiques des États-Unis. Seuls les frais d'envoi restent à la charge de l'utilisateur. Aux trois isotopes radioactifs livrés jusqu'ici dans ces conditions (ceux de l'iode, du phosphore et du sodium) s'ajoutent ainsi plus de cinquante éléments, dont le radiocobalt (succédané du radium), le radior et le radiocarbone semblent les plus intéressants pour l'expérimentation anticancéreuse.

9 Mars MEXIQUE ÉTUDES BIOLOGIQUES

La Marine marque des crevettes avec de petits disques blancs et rouges pour étudier leur croissance et leurs déplacements. Les pêcheurs sont invités à rapporter les crevettes ainsi marquées en indiquant le lieu de pêche.

9 Mars BELGIQUE COUVEUSE TRANSPORTABLE POUR NOUVEAU-NÉS

Le Dr Legros a mis au point une couveuse pour nouveau-nés qui doit sauver de nombreuses vies d'enfants nés avant terme en permettant un transport rapide à l'hôpital.

10 Mars ANGLETERRE INDUSTRIE TEXTILE ET RADIOACTIVITÉ

Les tissages du Yorkshire et du Lancashire expérimentent un nouveau procédé de contrôle des étoffes qui constitue la première application de la radioactivité à l'industrie textile. De part et d'autre de la pièce en cours de tissage sont placés une substance radioactive et un détecteur de radiation. Toute variation dans l'épaisseur du tissu entraîne une variation de l'absorption, immédiatement mise en évidence par le détecteur. Elle peut être aussitôt corrigée, le plus souvent sans même arrêter le métier.

11 Mars FRANCE ÉLECTROCUTIONS DUES A LA PLUIE

A la suite de pluies abondantes, le contact avec un mur d'immeuble adossé à un transformateur et en communication accidentelle avec la haute tension provoque la mort par électrocution d'une mère et de son fils.

12 Mars → **U. S. A.** **PROPULSION SOUS-MARINE A RÉACTION**

Le Dr Fritz Zwicky, d'origine suisse, a réalisé un propulseur sous-marin fonctionnant sur le principe du stato-réacteur : l'eau entre par l'avant de l'engin, est mélangée à une substance qui réagit violemment avec elle en dégageant beaucoup de chaleur, et les produits de la décomposition, éjectés à grande vitesse vers l'arrière, fournissent par réaction un effort de poussée élevé. Aucune précision n'est donnée sur la nature du « combustible », qui pourrait être du sodium ou du potassium métallique, du phosphore blanc ou un des nombreux hydrures métalliques bien connus de la chimie moderne.

12 Mars → **SUISSE** **HORLOGE « ATMOSPHÉRIQUE »**

Une horloge d'un type nouveau a été mise au point, utilisant pour son remontage l'expansion et la contraction d'une vapeur sous l'effet des variations de la température ambiante. Une variation de 1° C suffirait pour assurer la marche de cette horloge originale pendant cent jours.

14 Mars → **AUSTRALIE** **GISEMENT DE PÉTROLE**

Les études géologiques poursuivies dans le Queensland ont conduit à admettre l'existence d'un gisement de pétrole dont la richesse serait comparable à celle des plus importants gisements du monde. On va effectuer des forages à 3 600 m de profondeur près de Rolleston et édifier à Geelong (Victoria) une raffinerie dont la construction coûtera, prévoit-on, plus d'un million de livres.

17 Mars. → **U. S. A.** **NOUVELLE USINE ATOMIQUE**

Sur un emplacement de 150 km², sis dans un État de l'Ouest, est prévue l'édification d'une nouvelle centrale atomique (crédit prévu 500 millions de dollars). Des recherches doivent y être effectuées pour la construction de deux nouvelles piles, une pour les essais de matériaux, l'autre pour la Marine.

18 Mars → **U. S. A.** **PROTECTION CONTRE LA RADIOACTIVITÉ**

Le contre-amiral Lamont-Puch, du bureau de médecine et de chirurgie de la Marine, estime possible l'immunisation, par des injections spéciales, contre les effets radioactifs de la bombe atomique.

18 Mars → **FRANCE** **RECORD DE DURÉE EN PLANEUR**

Sur planeur monoplace, le pilote Guy Marchand atterrit après avoir tenu l'air 40 h 55 mn, battant le record officiel détenu par Kurt Schmidt depuis le 4 août 1938 (36 h 35 mn).

20 Mars → **CHILI** **NAISSANCE DE QUINTUPLÉS**

Quatre garçons et une fille naissent parfaitement constitués à Guallaquinga.

21 Mars → **U. S. A.** **COMBUSTION SOUTERRAINE DU CHARBON**

La première expérience de combustion souterraine du charbon aux États-Unis est mise en train aux mines de Gorgas de l'Alabama Power Co. Une bombe de thermite met le feu à une veine à 50 m de profondeur, et les gaz de la combustion, qui se poursuit à raison de 50 t par jour, sont extraits de forages espacés tous les 100 m. On pense pouvoir les utiliser pour actionner des turbines et pour la synthèse des hydrocarbures.

21 Mars → **INDE** **TECHNICIENS FRANÇAIS A L'ÉTRANGER**

Le Gouvernement de l'Inde fait appel à des techniciens français pour la construction de chantiers navals et d'usines de fabrication d'appareils radioélectriques et d'appareils radars.

21 Mars → **FRANCE** **ÉLECTION A L'INSTITUT**

Professeur à l'École Polytechnique, directeur du Laboratoire des Hautes Études, M. Leprince-Ringuet, dont les travaux sur les rayons cosmiques, la physique nucléaire et la haute atmosphère font autorité, est élu membre de l'Académie des Sciences, au fauteuil de Marcel Brillouin.

21 Mars → **FRANCE** **GISEMENT DE PÉTROLE**

Du gaz naturel ayant jailli à 60 km de Toulouse, les forages sont poursuivis pour atteindre la nappe de pétrole. De même, à quelques kilomètres au nord de Béziers, une sonde a atteint le pétrole à 1 400 m de profondeur : 800 l d'une huile assez fluide ont été recueillis en 40 mn.

23 Mars → **FRANCE** **CONTRE LE SÉRUM DE VÉRITÉ**

A l'unanimité, l'Académie de Médecine condamne l'emploi de la narcopsychanalyse qui « altère la personnalité des sujets et s'est révélée trop peu sûre dans ses résultats ».

25 Mars → **U. S. A.** **LUTTE CONTRE LES CHENILLES DE L'ALFA**

Edward A., Steinhau et Clarence-G. Thomson ont imaginé de pulvériser sur des champs d'alfa une préparation de virus s'attaquant spécifiquement aux chenilles « Colias philodice eurytheme » qui ravagent ces cultures. Ce virus, inoffensif pour toutes les autres espèces, est obtenu en grande quantité en broyant des chenilles contaminées naturellement. Les premiers essais effectués en Californie sont encourageants.

LA CINQUIÈME LUNE D'URANUS

D'un diamètre quatre fois supérieur à celui de la Terre, la planète Uranus possédait quatre lunes ou satellites. On vient récemment de lui en trouver un cinquième, qu'on n'a pu jusqu'ici observer qu'en photographie. Peu importante en soi, la découverte prend pourtant allure d'événement, les autres satellites étant connus depuis longtemps.

On a récemment annoncé la découverte d'un nouveau satellite d'Uranus — son cinquième. Les planètes lointaines sont — à l'exception de Pluton — beaucoup plus grosses que les planètes voisines du Soleil. C'est ainsi que Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune ont respectivement des diamètres 11,1; 9,4; 4,0 et 4,3 fois plus grands que la Terre, ou sont, si l'on préfère, de volume 1 295, 745, 63 et 78 fois plus grands.

L'orbite d'Uranus se situe à la distance moyenne du Soleil de 2 milliards 868 millions de kilomètres. L'excentricité de cette orbite est forte, de sorte que la distance de la planète au Soleil varie dans une proportion importante. Étant donné son éloignement de l'astre central, Uranus se déplace lentement, à la vitesse moyenne de 6,8 km par seconde; il lui faut quatre-vingt quatre ans et sept jours pour accomplir sa révolution. Son orbite étant très peu inclinée sur l'écliptique, la route apparente de cet astre nous paraît être à peu près celle du Soleil, avec lequel il se trouve en opposition tous les trois cent soixante neuf jours.

Uranus est presque invisible à l'œil nu. Du fait de son éloignement, son globe est de plus très peu éclairé par le Soleil et ses proportions apparentes très réduites, d'où des difficultés d'observation encore accrues par l'orientation sous laquelle ce globe se présente à nos yeux.

Ces planètes géantes sont aussi celles qui ont le plus grand nombre de satellites. La famille la plus nombreuse est celle de Jupiter qui compte onze membres; Saturne vient ensuite avec neuf, outre ses anneaux, formés, on le sait, d'un très grand nombre de minuscules fragments gravitant autour de la planète; Uranus et Neptune ont respectivement cinq et un satellites. Quant aux planètes proches du Soleil, Mars en a deux, notre globe un et Vénus aucun.

Les premiers satellites aperçus dans le ciel furent les quatre plus gros de Jupiter; Galilée les vit en 1610, lorsque, pour la première fois, il employa la lunette pour observer les astres. Les sept autres satellites de Jupiter furent découverts plus tard; les plus récents, qui portent les numéros 10 et 11, furent vus pour la première fois en 1938.

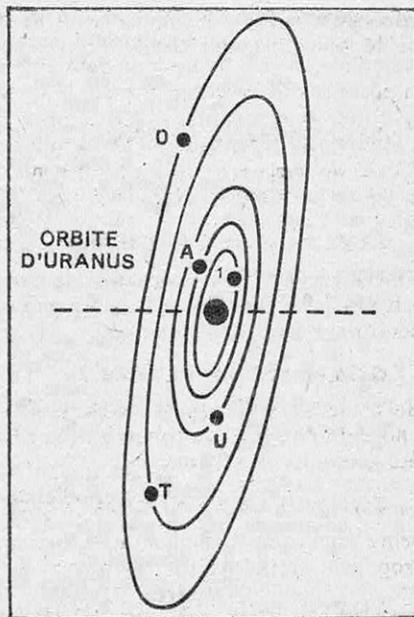
A Uranus, on ne connaissait donc, jusqu'à une date toute récente, que quatre satellites. De même qu'aux quatre plus gros satellites de Jupiter et qu'aux neuf de Saturne, on leur avait attribué des noms fantaisistes, Ariel, Umbriel, Titania et Obéron. (Nous les citons dans l'ordre de leur éloignement croissant de la planète.) Les deux derniers, les plus brillants, furent découverts en 1787 par Herschel, peu de temps après la planète elle-même. Les deux autres, plus proches, ont été vus pour la première fois en 1851, par l'Anglais Lassell. Celui qui a été récemment découvert et qui n'a pas encore reçu de nom, doit être — bien que le dernier venu — catalogué sous le numéro un, puisqu'il est le plus proche de la planète et qu'il est d'usage de classer les satellites dans l'ordre des distances croissantes.

Révéleé par la photographie

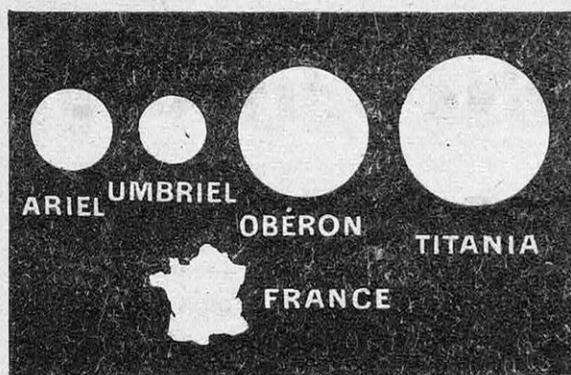
Les satellites d'Uranus comptent parmi les corps du système solaire les plus difficiles à apercevoir. Obéron et Titania ne sont perceptibles qu'avec des lunettes ayant au moins une ouverture d'une trentaine de centimètres, et lorsque les conditions de visibilité sont très favorables. Ariel et Umbriel réclament des télescopes très puissants. Quant au dernier découvert de ces satellites, il n'a jamais été effectivement « vu ».

Il a été découvert pour la première fois par l'astronome G. Kuiper, le 15 février 1948, grâce à une photographie prise au moyen d'un télescope de 2,05 m à l'observatoire MacDonal, à Fort Davis, dans le Texas. Cet observatoire, de construction récente, a été offert à l'Université du Texas par le mécène dont il porte le nom. Situé à 2 070 m d'altitude, il fonctionne depuis 1936. Il est associé à l'observatoire Yerkes, de l'Université de Chicago. Il est spécialisé dans la photométrie photoélectrique et dans les études spectroscopiques, à grande et moyenne dispersions, des étoiles et des nébuleuses.

Depuis cette première apparition, le cinquième satellite d'Uranus a été retrouvé sur d'autres clichés. Toutefois, comme il est seize fois moins lumineux qu'Obéron ou Titania, il faut pour obtenir son image un temps de pose de 2 ou 3 minutes.



Inclinaison et dimensions relatives des orbites des cinq satellites d'Uranus figurés par rapport à cette planète. 1 : satellite n° 1; A: Ariel; U: Umbriel; T: Titania; O: Obéron.



Dimensions comparées de la France et des satellites d'Uranus. Mal connu, le cinquième ne figure pas ci-dessus.

Les orbites des satellites d'Uranus sont sensiblement circulaires et toutes situées dans un même plan, celui de l'équateur de la planète. Ce plan présente un caractère remarquable et que les théories cosmogoniques expliquent très difficilement : il est sensiblement perpendiculaire au plan de l'orbite d'Uranus autour du Soleil, tandis que, dans le cas de toutes les autres planètes, les satellites se meuvent dans un plan peu incliné sur celui de l'orbite de la planète. Au fur et à mesure qu'Uranus décrit son

DÉSIGNATION	DISTANCE exprimée en fonction du rayon d'Uranus	DISTANCE en kilomètres	PÉRIODE de révolution	DIAMÈTRE en kilomètres	MAGNITUDE stellaire
N° 1	4,9	120 000	1 j 6 h		17
Ariel	7,7	191 000	2 j 12 h 29 mn	1 000 ?	16
Umbriel ..	10,7	267 000	4 j 3 h 28 mn	660 ?	16
Titania ..	17,6	438 000	8 j 16 h 56 mn	1 600 ?	14
Obéron ...	23,5	586 000	13 j 11 h 7 mn	1 450 ?	14

Ce tableau succinct donne quelques-uns des principaux caractères des cinq satellites de la planète Uranus.

orbite autour du Soleil, le plan de ses satellites se présente aux regards des observateurs terrestres sous un angle différent : vu de profil en 1924, ils étaient sensiblement de face en 1945. Ceci explique peut-être dans une certaine mesure que le satellite numéro un se soit, jusqu'à tout dernièrement, dérobé aux investigations photographiques des astronomes.

J. GAUZIT

Astronome à l'Observatoire de Lyon

QUESTIONS QUIZ...

... LA QUEUE DES ANIMAUX

On trouvera ci-dessous, par ordre alphabétique, les noms latins de quelques animaux ; puis, dans un ordre différent, l'usage qu'ils font de leur appendice caudal. Pouvez-vous préciser, en langage courant, de quelles bêtes il s'agit ?

Castor canadensis. — Crocodilus. — Crotalus. — Didelphis marsupialis. — Ephemera. — Eristalis tenax. — Libellula. — Macropus giganteus. — Ovis aries. — Sciurus vulgaris.

- 1 La queue de ce quadrupède lui sert d'appui pour se reposer, de balancier quand il saute.
- 2 Les écailles de la queue de ce reptile produisent un bruit qui effraie la plupart des animaux de la jungle.
- 3 Lorsqu'elle nage, la nymphe aquatique de cet insecte expulse avec force, par l'extrémité de sa queue, l'eau dont elle s'est remplie.
- 4 En frappant de sa queue la surface de l'eau, ce quadrupède donne l'alarme à ses congénères.
- 5 Des ouïes externes terminant son appendice caudal, la larve de cet insecte s'en sert pour extraire l'oxygène de l'eau.
- 6 La queue de ce mammifère est utilisée par ses petits comme une rampe à laquelle eux-mêmes s'accrochent par leur queue.
- 7 Comme le tuyau d'un scaphandrier, la queue de cette larve aquatique, semblable à un tube télescopique, lui permet de respirer l'air extérieur.
- 8 Lorsque ce rongeur bondit de branche en branche, sa queue lui sert de stabilisateur.
- 9 Se servant, pour nager, de sa queue comme d'une hélice, cet animal en fait sur terre une arme défensive dont un coup est capable de renverser un homme.
- 10 Dans son appendice caudal, ce ruminant accumule une réserve de graisse en vue des périodes de disette.

Voir réponses page 338.

L'EFFRACTION DES COFFRES et l'identification des cambrioleurs

A de rares exceptions près, les coffres-forts ne sont pas inviolables. Les malfaiteurs, qui vont parfois jusqu'à dérober contenant et contenu, ont, pour venir à bout des blindages, des procédés mécaniques, électriques et chimiques, qu'expose ici le D^r Edmond Locard, l'éminent directeur du Laboratoire de police technique de Lyon. Montrant comment, la plupart du temps, les coupables sont arrêtés... généralement trop tard pour qu'ils n'aient pas disposé en partie du butin, il en tire une morale facile à mettre en pratique.

LE dernier espoir et la suprême pensée de l'homme qui craint les cambrioleurs, c'est le coffre-fort. Il paraît inadmissible que ce sanctuaire de Plutus puisse succomber. Or les coffres-forts les plus solides sont parfois victimes de deux sortes d'accidents bien fâcheux : il arrive qu'on les enfonce, et il arrive qu'ils disparaissent.

L'enlèvement des coffres : un homme pour 100 kg

Cette dernière éventualité apparaît d'abord comme follement invraisemblable. Celui qui a vu emménager ou déménager un de ces monstres a l'impression que c'est là un événement qui ne peut se produire qu'à grand bruit, avec un déploiement impressionnant d'outillage ou de personnel et dans la pleine lumière du jour. Ne nous dissimulons pas que ces sortes de grandes manœuvres représentent de la part des très honorables maisons qui fabriquent les coffres, nous n'oserons pas dire un peu de bluff, mais une savante et très intelligente publicité. Quand on voit installer dans la rue ce luxe de poulies, de moules et de machines élévatrices, quand dix hommes sur le trottoir et autant dans l'appartement s'évertuent, transpirent et s'essouffent, on se sent pris de respect. L'incendie, l'explosion, l'inondation peuvent venir, la fortune mise à l'abri de cette citadelle n'a rien à craindre. Quant aux mandrins, comment pourraient-ils même rêver de déplacer d'un millimètre ce que tant d'hommes équipés comme pour décharger un navire mettent tant d'heures et tant d'efforts à arrimer ?

La vérité, c'est que, si l'enlèvement d'un coffre est un travail pénible, il y faut tout de même une mise en scène moins grandiose que celle dont nous sommes de temps à autre les témoins. La vérité, au dire des spécialistes — et nous avons eu, pour notre part, des confidences bien édifiantes à ce sujet — est qu'il faut, pour enlever sans bruit un coffre, un homme par 100 kg de métal. Encore est-ce une évaluation assez large, car on a vu six hommes seulement venir à bout d'un coffre de 800 kg ; ils n'ont été pris que plusieurs jours après, alors que le coffre, éventré, gisait depuis nombre d'heures dans un terrain vague.

L'enlèvement n'est, d'ailleurs, il faut le reconnaître, qu'une manœuvre d'exception. En général, les spécialistes préfèrent amener à pied d'œuvre leur matériel, pourtant encombrant, travailler sur place

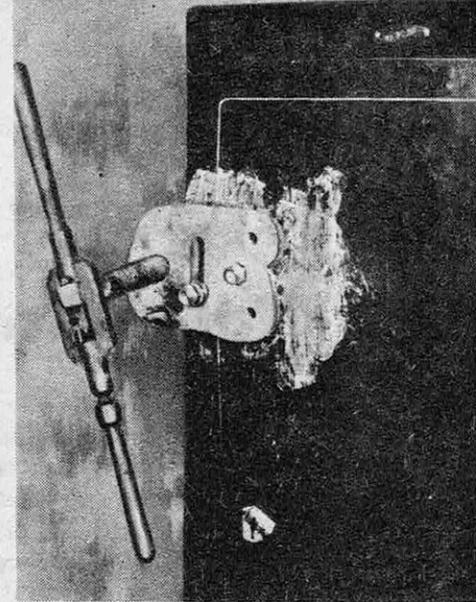
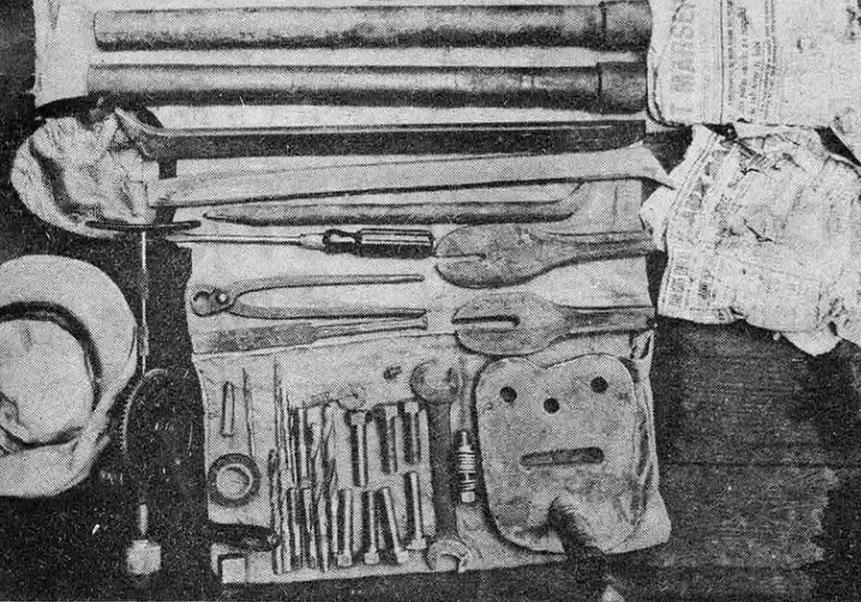
et opérer soit sur les serrures, soit sur le blindage lui-même.

Les très anciens coffres sont des appareils dangereux seulement pour ceux qui s'y confient. On les ouvre tout simplement au ciseau. Dans ces conditions, y placer son argent ou ses titres, c'est indiquer au voleur l'endroit où il pourra commodément les prendre. Or, beaucoup de maisons de commerce ont encore des coffres d'un modèle très ancien. D'autre part, il ne faut pas se fier à la perfection des serrures dites à secret. Si ce secret est une combinaison à chiffres, il est toujours possible d'en venir à bout, et ces sortes de problèmes sont faciles à résoudre pour les spécialistes. Ce n'est d'ailleurs pas à la serrure que le perceur s'attaquera : c'est au blindage.

L'attaque du blindage : les méthodes thermiques

Tout l'effort de la défense doit donc porter sur le blindage.

On notera d'abord qu'il n'est aucun métal qui puisse résister au chalumeau. C'est en effet avec cet instrument qu'opèrent en général les éventreurs de coffres. Ils arrivent en automobile, ou plus simplement avec une voiture à bras, transportant deux réservoirs à gaz comprimé, dont l'un contient de l'oxygène et l'autre de l'acétylène ou de l'hydrogène, et un brûleur où se fait le mélange des deux gaz. Les malfaiteurs installent le chalumeau et lancent contre le blindage une flamme mince, très longue, et qui produit une température de 3 000°. On peut, avec cet appareil, attaquer les plaques de moins de 15 mm. Pour des plaques de 2 cm, il suffit, après avoir chauffé à blanc, de couper l'arrivée de l'hydrogène ou de l'acétylène et de laisser l'oxygène seul brûler le fer amolli. D'ailleurs, avec d'autres appareils qui fonctionnent sous pression, on peut obtenir facilement 5 000° et fondre n'importe quelle plaque. Il y a pire : des spécialistes ont attaqué des coffres avec un outil nouveau, électrique, donnant une si haute température que les bijoux placés à l'intérieur des coffres ont été transformés en lingots. Enfin, les cambrioleurs allemands commencent à utiliser un produit chimique qui, par simple application, met en pâte les blindages quelle que soit leur épaisseur. Et nous déplorons que plusieurs auteurs de films aient eu la stupidité de donner la recette et le mode d'emploi de ce nouveau procédé, faisant du cinéma un organe d'initiation au crime. Il



Petite panoplie du parfait cambrioleur : on distingue un vilebrequin, des mèches filetées, une variante de « pont », diverses sortes de leviers, de pinces, et même... deux couvre-chefs. Sur le cliché de droite, le même « pont » posé sur le coffre.

s'agissait du thermit, mélange d'aluminium en poudre et d'un oxyde métallique (oxyde de fer, oxyde de baryum, peroxyde de sodium). Après avoir couvert d'une couche de ce produit une superficie égale au trou qu'on désire faire dans le coffre-fort, le mélange est enflammé à l'aide d'un ruban de magnésium. La combustion élève la température à 3 000°. L'acier fond rapidement ; la lumière dégagée est éblouissante et le cambrioleur doit protéger sa vue à l'aide de lunettes noires.

La conclusion de tout ceci, c'est qu'un coffre n'est efficace qu'à la condition de contenir une couche de substance réfractaire entre deux plaques de blindage. C'est d'ailleurs ainsi que sont construits les coffres modernes.

On a signalé, de divers côtés, l'ouverture de coffres-forts à l'aide de la dynamite, ou même à l'aide de la nitroglycérine. Ce sont des procédés bien peu commodes à employer sur place, à cause du bruit. Par contre, c'est une méthode rapide pour ouvrir les coffres qui ont été enlevés et transportés dans des terrains vagues ou sur des quais déserts.

Il existe un procédé de défense efficace dans tous les cas : les constructeurs américains ont eu l'idée de placer, soit entre les plaques de blindage, soit en arrière, deux poches contenant l'une de l'acide sulfurique, l'autre du cyanure de potassium. Dès que le chalumeau ou l'explosif attaquent les poches, l'acide sulfurique coule sur le cyanure de potassium : une quantité considérable de gaz acide cyanhydrique se dégage et foudroie le malfaiteur.

Les moyens d'effraction mécaniques : le pont

La simple pince, moyen jadis classique de forcer des coffres, paraît aujourd'hui quelque peu préhistorique bien qu'elle soit encore employée parfois. Seuls les blindages minces peuvent être efficacement attaqués par ce procédé, qui exige de plus, de la part de l'exécutant, une énorme dépense de force. L'épaisseur des coffres augmentant, les malfaiteurs ont été obligés de faire appel à des méthodes plus efficaces, plus compliquées aussi.

Le moyen le plus moderne d'ouvrir les coffres est l'emploi du pont, utilisé d'abord en Belgique sous le nom de *Trekmaschine*.

Il se compose de trois pièces essentielles :

• Une plaque en acier chromé de 40 cm de long

environ sur 10 cm de large et 2 cm d'épaisseur, plaque présentant à une extrémité un trou taraudé ; une seconde plaque, nommée étrier, plus petite que la première et portant aux deux extrémités un trou taraudé d'un diamètre plus petit ; une grosse vis, enfin, mue par un levier.

Non loin de la serrure, on fore deux trous à l'aide d'un fort vilebrequin portant des mèches, d'abord petites, puis de même diamètre que les trous taraudés de l'étrier. On obtient ainsi deux trous l'un au-dessus de l'autre ; leur distance est la même que celle des trous de l'étrier.

On place alors la première plaque contre la porte du coffre, entre les deux trous qu'on vient d'y forer, de manière que le trou taraudé de cette première plaque dépasse la porte et s'applique contre le montant du coffre ; on la maintient dans cette position au moyen de l'étrier, qu'on fixe à la porte par des vis à écrou, opération facile puisque les trous du coffre ont même diamètre et même écartement que ceux de l'étrier.

La première plaque faisant ainsi solidement corps avec la porte, on introduit la grosse vis à l'aide du levier dans le trou taraudé. Si l'on continue à tourner, la vis estampée au bout vient buter contre le montant du coffre et agit ainsi sur le pêne qui retient la porte avec une force considérable, étant donné, d'une part, le très petit chemin de la vis à chaque tour et, d'autre part, la longueur du bras du levier.

La plupart des coffres employés actuellement dans les maisons de commerce ne résistent pas à l'action de cet instrument. La serrure se disloque, le pêne est arraché, et la porte s'ouvre avec un bruit sec. A ce moment, il s'échappe du meuble forcé un nuage de poussière et de plâtre qui salit les malfaiteurs et qui, retrouvé sur leurs vêtements, peut aider à leur identification.

L'appareil primitif qui vient d'être décrit a subi des modifications. On a imaginé de supprimer la seconde plaque ou étrier. La grande plaque, le pont, est alors fixé à l'aide de trois ou quatre écrous, ce qui a l'inconvénient d'obliger à tarauder un ou deux trous de plus, et à les fileter : travail long et difficile.

Plus tard, Louwage (de Bruxelles) a constaté un perfectionnement apporté à la grande plaque. Les spécialistes de cette sorte d'effraction avaient remarqué, au cours d'opérations sur des coffres assez solides, que, lorsque la serrure résistait encore après l'écartement du pont assez en avant du coffre, la

EFFRACTION PAR LA MÉTHODE DU « PONT »

grande vis à levier prenait une position de plus en plus oblique. De ce fait, la surface utile de la vis à son extrémité devenait de plus en plus restreinte. Il pouvait même arriver que la vis glissât. En tout cas, l'effort à fournir devenait terrible. Les cambrioleurs ont alors imaginé de forer à côté du premier trou taraudé un second trou de même diamètre, mais oblique en dedans. Ainsi, lorsque le pont bouge sans que la serrure saute et que la position de la vis s'écarte trop de la perpendiculaire, l'opérateur retire sa vis à levier du premier trou et l'introduit dans le trou oblique, dont la direction s'est progressivement rapprochée de la perpendiculaire.

Goddefroy, qui a observé plusieurs cas d'effraction de coffres par le système du pont, a su par un mal-facteur que « chaque spécialiste utilise toujours son filetage préféré et qu'on peut souvent, en observant le bloc d'acier à visser sur le coffre (le pont), dire si le travail a été fait par telle ou telle bande ».

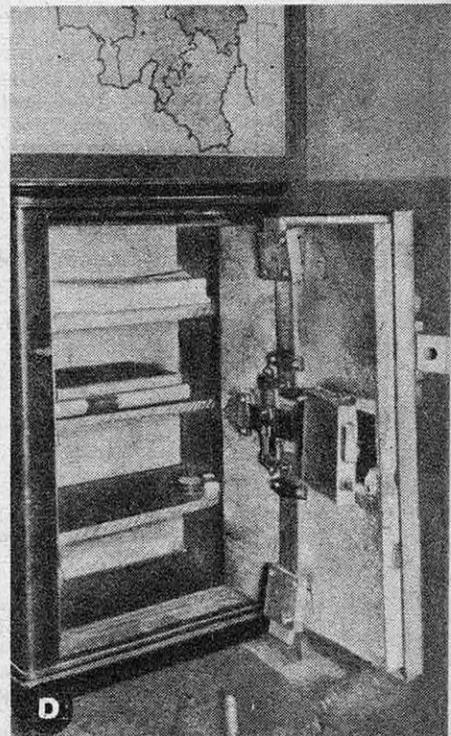
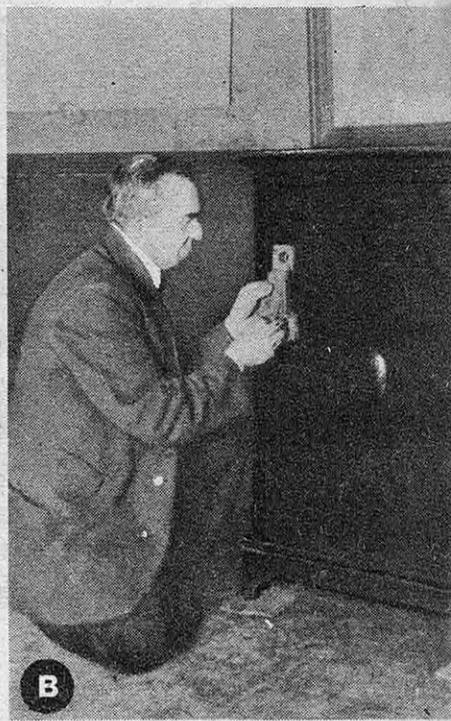
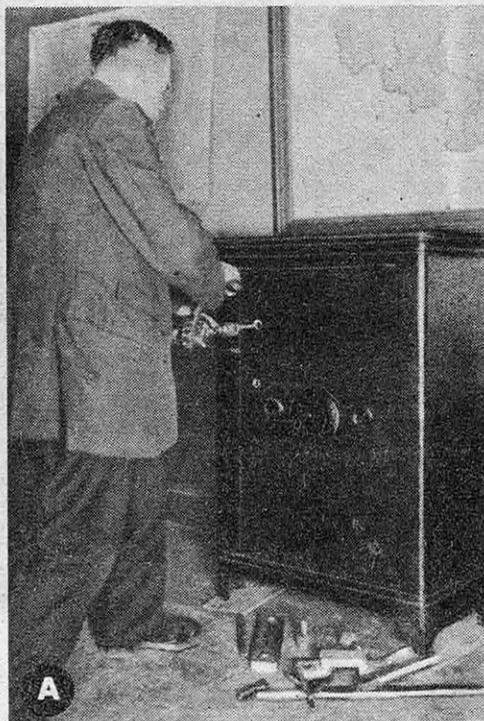
L'identification des cambrioleurs de coffres : les empreintes digitales

Peut-on identifier, d'après les indices laissés sur les lieux de l'effraction, les cambrioleurs d'un coffre ?

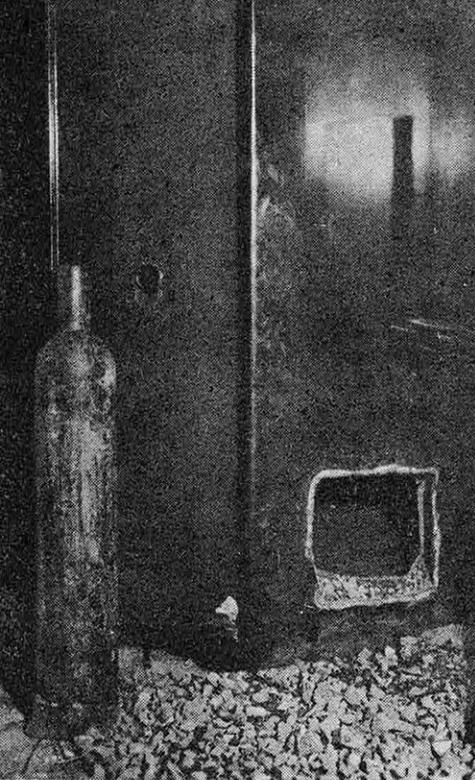
Une première ressource vient aussitôt à l'esprit : les cambrioleurs ne peuvent manier un coffre sans y laisser des empreintes digitales.

Il est bien entendu que les empreintes digitales constituent un indice privilégié. Mais c'est précisément dans le cas qui nous intéresse que les preuves dactyloscopiques jouent le moins souvent.

D'une part, les perceurs de coffres appartiennent à la catégorie la plus instruite de la pègre, et les journaux leur ont trop répété qu'on ne doit pas agir, dans la « vie dangereuse », sans porter des gants pour qu'ils oublient cette précaution élémentaire. Précaution souvent inefficace, car nous ne comptons



Le cambrioleur fore d'abord dans la porte du coffre deux trous à la même distance l'un de l'autre que ceux de l'étrier (A). Cet étrier appliqué, (B), il fixe sur le coffre la longue plaque appelée « pont », de manière qu'un trou percé dans ce pont dépasse la porte et s'applique contre le montant du coffre ; puis (C), il pousse dans ce trou une grosse vis, mue par un levier qui vient donc buter contre le montant. En continuant à visser le cambrioleur exerce sur la porte un effort puissant, arrache le pêne et ouvre le coffre (D).



← La pince, antique moyen d'effraction, reste encore efficace contre les blindages minces, comme le prouve la photo de droite. Mais nul coffre ne résiste au chalumeau, dont on voit les effets contre un blindage épais.

ment photographique montrera la correspondance des denticulatures.

Il existe même un appareil spécial, nommé effractomètre, et que les apaches ont appelé par dérision cambriolodynamomètre. Mais c'est un luxe bien inutile, et la méthode des moulages à la main donne plus simplement des résultats aussi sûrs.

Il est un cas spécial d'identification qui a permis d'assez brillants succès. L'expérience a montré que les effracteurs qui emploient le chalumeau oxyhydrique ou oxy-acétylénique

ne tracent jamais des lignes droites dans le métal, mais des lignes multi-ondulées.

Or, les ingénieurs spécialisés dans la fabrication des chalumeaux oxyhydriques ou oxy-acétyléniques admettent comme démontré que la surface de section d'une lame métallique coupée à l'aide d'un chalumeau présente des traits d'incision caractéristiques du métier de l'ouvrier qui a opéré, c'est-à-dire que chaque individu aurait dans le maniement du chalumeau, dans la façon de le faire trembler, un geste à la fois individuel et constant qui permettrait de reconnaître toujours un opérateur donné et de le distinguer de tous autres. Cette opinion, basée sur l'expérience, a été confirmée par l'examen pratiqué dans les usines de plaques de métal coupées par des ouvriers différents.

On a pu, par cette seule considération, reconnaître qu'un vol avait été commis par tel individu que l'on savait « au travail ». C'est ce qui s'est passé dans un des crimes de la fameuse bande des voleurs en automobile (bande à Bonnot) qui, avant la première guerre mondiale, opéra d'abord dans la région lyonnaise avant de trouver dans la banlieue parisienne la notoriété et la mort.

Mieux vaut prévenir...

La criminalistique n'est donc pas désarmée devant l'effraction, quelle que soit l'habileté des spécialistes qui la pratiquent. Mais l'arrestation des voleurs est une bien maigre consolation pour le propriétaire d'un coffre si, comme c'est souvent le cas, les bandits ont déjà pu écouler le produit de leur larcin.

La sagesse est donc de ne pas garder trop d'argent chez soi. Le compte en banque et même le dépôt de l'argenterie non usuelle valent bien mieux que les plus forts blindages. Et, d'autre part, une cachette dont le secret ne serait révélé ni aux domestiques, ni même aux plus proches parents, serait plus sûre qu'un coffre monumental. Nous connaissons une personne dont les cambrioleurs avaient ouvert le coffre vide, sans se douter qu'un collier de perles de grande valeur était à côté d'eux, dans le siège truqué d'un prie-Dieu.

Edmond LOCARD

plus les cas d'identification de mains gantées.

Cependant, ce qui empêche de repérer des dessins digitaux sur les coffres, c'est d'abord la rugosité du métal : les dessins papillaires ne s'y forment pas comme ils le feraient sur une plaque parfaitement polie. C'est surtout l'emploi de corps gras, et notamment d'huile, pour faciliter le travail et diminuer le bruit, qui empêche toute formation d'empreintes.

Il y a cependant d'heureuses exceptions. Du moment qu'on a des empreintes, même si elles ne sont pas bonnes, fragmentaires par exemple, ou en partie traînées, l'identification en est possible et donnera des résultats assurés, d'autant plus assurés que les empreintes sont plus nombreuses. Car, si aucune de ces traces n'offre les douze points de repère considérés comme nécessaires pour conclure sans réserves, la présence simultanée de plusieurs traces qui, d'après leur position proviennent d'une même main accroît les probabilités d'identification, non par simple addition des points, mais suivant une loi exponentielle.

Autre moyen d'identification : la trace de l'effraction

Si les empreintes digitales font défaut, la trace même de l'effraction offre d'excellentes ressources pour l'identification. La pression, le pied de biche, la pince-monseigneur, en appuyant dans le métal, dans le bois du soubassement ou du cadre, laissent des empreintes. La considération de la largeur de la trace n'a d'intérêt que négatif. Un nombre illimité de ces instruments a des dimensions pratiquement identiques. Mais le bord tranchant n'est uni qu'en apparence. Neuf ou aiguisé de frais, il est formé de denticulatures inégales et inégalement espacées, qui définissent son identité sans confusion possible.

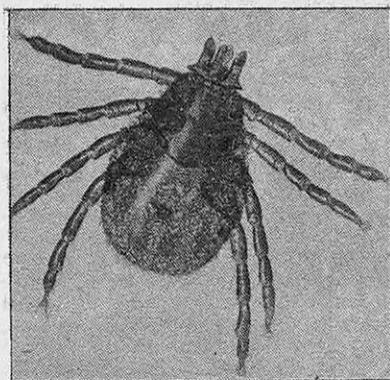
Pour comparer la trace observée et l'instrument saisi, on fait sur le métal ou sur le bois un moulage avec de la cire à modeler ou d'autres substances analogues, et un surmoulage au plâtre fin de Paris. Avec l'instrument saisi on fait une empreinte de comparaison dans de la paraffine qu'on moule, et on surmoule comme la trace elle-même. Un agrandisse-

Une maladie nouvelle :

LA FIÈVRE Q

Des parasites peu courants :

LES " RICKETTSIA "



Découverte il y a treize ans, en Australie, la fièvre Q a été observée depuis aux États-Unis, dans les Balkans et enfin en France. Relativement bénigne, bien que confondue souvent avec la grippe ou même la pneumonie, elle défie jusqu'à présent tous les traitements.

C'est en 1935, au Queensland, dans le Nord de l'Australie, qu'une nouvelle maladie a été découverte. On l'a observée par la suite dans de nombreux pays en la désignant toujours par fièvre « Q » ou « Queensland fever » (fièvre du Queensland), car c'est là que ses principaux symptômes ont été parfaitement décrits. Elle s'attaquait principalement aux individus en contact avec le bétail, agriculteurs et employés aux abattoirs.

La maladie commence par un accès fébrile (39 à 40°) accompagné de maux de tête violents, de courbatures, de sensation de froid, de perte d'appétit, de nausées et même de vomissements.

Après une dizaine de jours, la fièvre tombe brusquement ; la température redevient normale en un ou deux jours. Après une convalescence d'une semaine, le malade peut reprendre son travail. Les cas mortels sont rares.

Des cobayes inoculés avec du sang de malades contractent une maladie analogue à celle de l'homme. C'est ainsi que F. M. Burnett découvrit l'agent de la maladie : c'est un être unicellulaire, un protozoaire, du type « Rickettsia », qui fut appelé, du nom de celui qui l'avait découvert : *R. Burneti*.

Qu'est-ce qu'une « Rickettsia » ?

Les « Rickettsia » marquent une certaine transition entre les bactéries ordinaires et les virus les plus typiques. Elles correspondent à des germes de très petite taille, quelques centaines de millièmes de millimètre (millimicrons). Certaines atteignent parfois 1 000 ou 2 000 millimicrons. Elles ont des formes diverses, arrondies ou, le plus souvent, en courts bâtonnets. Les « Rickettsia » sont trop volumineuses pour passer à travers les filtres les plus fins ; seule la « Rickettsia » de la fièvre Q est filtrable et se rapproche ainsi des vrais virus.

Les « Rickettsia » habitent normalement dans l'organisme des arthropodes : insectes ou arachnides. Tantôt elles se localisent dans le tube digestif de ces animaux, tantôt elles envahissent tous les autres organes. C'est alors qu'elles peuvent se transmettre de parents à descendants, par contamination des œufs.

Les « Rickettsia » sont des parasites intracellulaires qu'il est impossible de cultiver sur des milieux

artificiels dépourvus de cellules. Par ce caractère de parasitisme obligatoire, les « Rickettsia » se rapprochent beaucoup des virus typiques. Quelques-unes d'entre elles sont pathogènes pour les êtres supérieurs et notamment pour l'homme, chez qui elles provoquent plusieurs maladies dénommées « rickettsioses ». La fièvre Q en fait partie, comme le typhus exanthématique, le typhus murin, la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses, la fièvre boutonnière méditerranéenne et le tsutsugamushi ou « scrub-typhus » (typhus des broussailles). Ce dernier, qui sévit au Japon, à Formose, en Corée, en Australie, en Nouvelle-Guinée, est transmis à l'homme par la piqûre d'une larve de tique.

Au Queensland, le réservoir de virus semble être une petite sarigue de la taille d'un gros surmulot, le bandicoot (*Isodon torosus*). Trois individus sur cent, en moyenne, portent le *R. Burneti*. Là encore, les animaux vecteurs sont des genres de tiques (arthropodes de la famille des acaridés qui sucent le sang des mammifères auxquels ils se fixent par leur rostre et leurs pattes à ventouses et à griffes.)

Une maladie ignorée

Aux États-Unis, en 1938, à la suite d'une infection observée chez les travailleurs de laboratoire et comportant les caractères cliniques de la fièvre Q, Davis et Cox découvrirent dans une tique, qu'on pensait susceptible d'être le véhicule de la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses, de la tularémie et de la fièvre du Colorado, une « Rickettsia » analogue à celle de Burnett. La fièvre américaine et la fièvre Q australienne, provoquées par le même agent, sont donc identiques.

Avant la guerre, à l'exception de ces quelques cas de laboratoire, la maladie était à peu près inconnue aux États-Unis. En 1940, une épidémie de pneumonie se manifesta parmi les employés du Service national de Santé, à Washington. L'examen bactériologique révéla la présence de *R. Burneti*. Il s'agissait donc encore de la fièvre Q. Quinze cas dont un mortel furent observés.

En mars 1946, une épidémie de fièvre Q (une cinquantaine de cas dont deux mortels) se développa à Amarillo (Texas) chez les marchands de bestiaux et les bouchers des abattoirs.

SCIENCE ET VIE

En Europe méridionale, la maladie devait sévir depuis longtemps dans tout le bassin méditerranéen, mais elle était confondue avec des formes de grippe bénigne à localisation pulmonaire, provoquant rarement la mort. Sa présence ne fut réellement constatée que pendant la guerre ; les troupes étrangères, qui occupaient de vastes territoires, constituaient un excellent terrain pour le développement d'infections contre lesquelles les indigènes étaient plus ou moins immunisés. C'est ainsi que de nombreux soldats allemands, pendant l'occupation de la Grèce, contractèrent une maladie nouvelle, assez peu caractérisée et dénommée « grippe balkanique ». Une maladie analogue, diagnostiquée comme une « pneumonie atypique », c'est-à-dire une forme ne réunissant pas tous les caractères de la pneumonie classique, frappa les soldats anglais et américains lors des campagnes de Grèce, d'Italie, de Corse. Les analyses bactériologiques révélèrent encore l'existence de *R. Burneti*. Dans le Sud de l'Europe furent donc enregistrés des milliers de cas d'une maladie inconnue dans cette zone avant la seconde guerre mondiale. La seule présence de sujets réceptifs a suffi pour déceler une maladie passée jusque-là inaperçue par suite de sa bénignité.

Les opérations militaires ont bouleversé les terriers des animaux réservoirs de *R. Burneti* et leurs parasites ont infecté les hommes.

La contamination

Des animaux variés réceptifs à la « *Rickettsia* » (marsupiaux, macaques, rongeurs) sont capables de devenir des réservoirs de *R. Burneti*. Dans la nature, quatre tiques sont infectées spontanément ; une fois porteuses de *R. Burneti*, les tiques les conservent toute leur vie ; les « *Rickettsia* » abondent dans les cellules épithéliales de la tique et dans la lumière de son tube digestif, d'où leur grand nombre dans les déjections. Ces déjections représentent une source importante d'infection, car les « *Rickettsia* » y demeurent virulentes pendant plusieurs mois. L'ingestion ou l'inhalation de ces déjections, fré-

quentes sur le bétail et dans les poussières, constituent un des modes de contamination, car on a constaté que les travailleurs de laboratoire munis de masques ne contractent jamais la maladie.

Il convient de noter une différence entre la fièvre Q d'Australie et celle des autres pays ; en Australie, les signes pulmonaires n'apparaissent pas, alors que dans la région méditerranéenne ils s'observent dans 90 % des cas ; c'est pourquoi la maladie était tout simplement considérée comme une pneumonie ou une broncho-pneumonie atypique.

Au Maroc, aucun cas d'infection humaine n'a été signalé, mais les individus d'une tique marocaine récoltés dans un terrier de petits rongeurs étaient porteurs de *R. Burneti*.

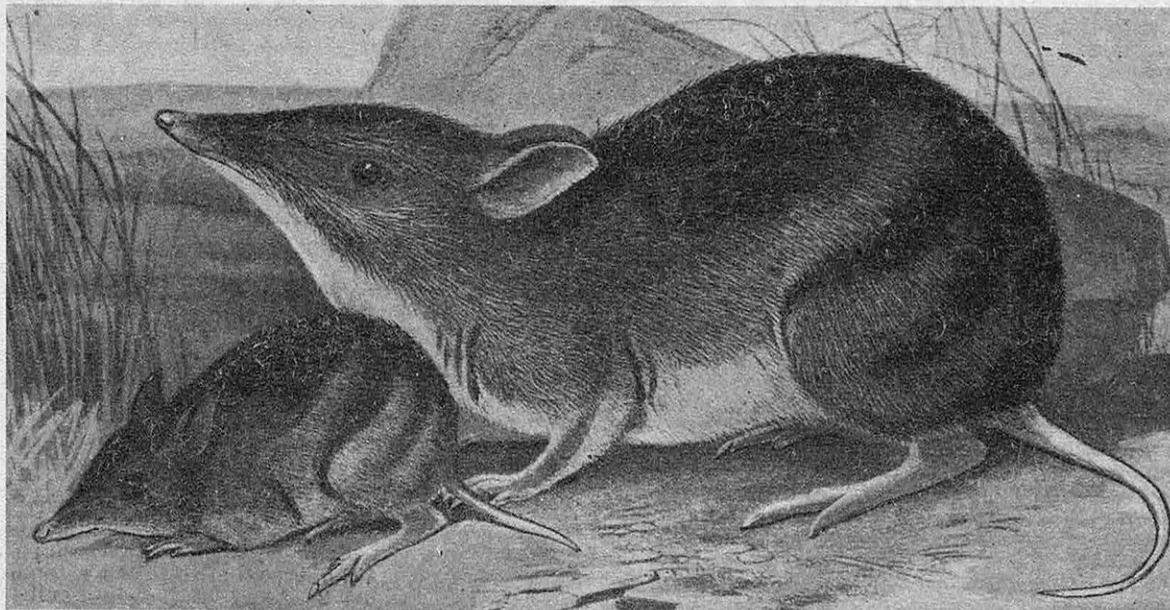
Pendant les années 1947 et 1948, plusieurs foyers de fièvre Q ont été relevés dans diverses régions de Suisse ; successivement des épidémies furent enregistrées à Saint-Gall, Wil, Chur, Genève (30 cas dans un internat, 43 cas dans un asile d'aliénés). Les modes de contamination demeurent souvent énigmatiques. A Chur, 19 cas sont apparus dans une serrurerie : la source d'infection était probablement de la paille américaine souillée de déjections de tiques infectées. A Genève, les aliénés n'avaient eu évidemment aucun contact avec le bétail ; là encore l'inhalation de poussières et de déjections paraît avoir été la seule source d'infection possible.

De toutes ces observations, il ressort que, cliniquement et bactériologiquement, la fièvre Q ou pneumonie à « *Rickettsia* » existe en Europe.

Comment la combattre ? Actuellement, aucun traitement n'est efficace, la pénicilline est sans action. Les moyens prophylactiques sont difficiles, il est impossible de détruire les animaux réservoirs et les tiques qui propagent les « *Rickettsia* ». Les animaux domestiques contractent la maladie par piqûre de tique, ou par inhalation, ou par léchage de leurs déjections. La vaccination par des germes tués a permis la protection des cobayes ; cette méthode pourra vraisemblablement être appliquée avec succès à l'homme.

A. TÉTRY

Ce petit animal, moins gros qu'un rat, est le bandicoot. On pense, au Queensland, pays d'origine de la fièvre Q, que c'est lui qui recèle le virus de la *Rickettsia Burneti*, agent de cette maladie et l'une des rares de son espèce qui soient filtrables.





L'Amérique cherche à pallier le manque éventuel de pétrole

LES SCHISTES DU COLORADO

Si l'expérience d'exploitation de leurs gisements de schistes bitumineux prend un tour favorable, les Américains envisagent d'immenses réalisations. Ce plan, dont le devis sera astronomique, pourrait pourtant se révéler ensuite moins onéreux que la politique qui consiste à s'assurer la bienveillance de fournisseurs disséminés sur tout le globe.

Les États-Unis semblent de plus en plus résolus à ne laisser aucun des éléments de leur existence dépendre de qui que ce soit. C'est plus sûr, en toutes circonstances. Ils visent donc à trouver sur leur propre sol tout ce dont ils ont besoin et des plans fort coûteux, quoique pratiques, sont établis pour mener à bien cette politique qu'on appellerait autarcique si le terme ne s'était révélé contestable et la chose suspecte.

La première opération d'envergure dans cet ordre d'idée a porté sur le caoutchouc. Jusqu'alors, la totalité devait en être importée. Un programme, dont l'exécution est estimée à environ un milliard de dollars — plus de 300 milliards de francs — a développé l'industrie du caoutchouc synthétique en s'inspirant de ce qu'avait fait l'Allemagne, de sorte que, maintenant, les États-Unis sont assurés, quoi qu'il advienne, de ne pas manquer de *buna*.

Le problème de l'essence

Sous le rapport des carburants liquides, la situation peut également, du jour au lendemain, devenir inquiétante. L'Amérique a fait ses comptes : on trouve de moins en moins de nappes nouvelles de ce pétrole dont on consomme de plus en plus. L'année record pour la consommation, 1945, est dépassée déjà de 18 p. 100 par 1948. Hier on vendait de l'essence au monde entier, aujourd'hui on en importe d'Extrême-Orient et du Venezuela, par voie de mer, c'est-à-dire d'une façon qui, en cas de complications internationales, serait aventureuse. Il y a là un gros danger. Aussi, depuis 1944,

le Congrès a voté une loi dite des carburants liquides synthétiques, puis des crédits destinés à alimenter une Caisse des recherches des succédanés de l'essence ; enfin, un service spécial du Bureau des Mines s'est mis à l'ouvrage. Ses investigations ont porté en grande partie sur l'utilisation des schistes bitumineux du Colorado.

Les schistes bitumineux

Il y a beau temps qu'on sait que les montagnes du bassin de la Green River contiennent, à elles seules, un bon tiers — voire, peut-être, bien davantage — de la totalité des gisements mondiaux de schistes bitumineux. Toutefois, alors que certains pays — l'Écosse et l'ancienne Estonie en particulier, mais la France aussi, dans la région d'Autun et dans l'Allier — sont bien heureux de tirer parti des leurs, l'Amérique avait assez de puits de pétrole pour négliger ses schistes, bien qu'ils soient plus épais, plus riches et plus aisément exploitables que ceux des autres nations.

Depuis deux ans, cependant, et après deux années passées à construire 10 km de route de montagne accessibles aux camions diesel de 15 t, l'exploitation est commencée. En plein Colorado désertique, à une quinzaine de kilomètres du village de Rifle, au pied d'une immense falaise, une mine expérimentale exploite à une allure record un gisement exceptionnel. L'abatage ressort à 40 t par homme et par jour, contre 3 t à 3,5 t en Estonie. (Une tonne peut fournir jusqu'à 20 % de son poids d'huile.)

SCIENCE ET VIE

En attendant la construction de fours modèles comportant des perfectionnements, eux aussi sans précédent, la carbonisation et la distillation du schiste s'opèrent sur place dans deux fours ordinaires.

Pour l'instant pourtant, une partie de ces huiles est employée sur place comme combustible; le reste est expédié aux compagnies pétrolières qui étudient sa transformation en produits de qualités supérieures. On ne sera donc fixé sur les possibilités totales de l'exploitation des schistes bitumineux que lorsque ces expériences seront terminées.

Toutefois, d'ores et déjà, le Bureau des Mines envisage un programme qui, sans tenir aucun compte des ressources actuelles fournies par les puits de pétrole, assurerait, rien qu'en carburants synthétiques, une production égale à la consommation quotidienne du pays au plus fort de la guerre (2 millions de barils de 159 l).

Cet apport se décomposerait comme suit :
Huiles de schistes : 850 000 barils ;
Essence obtenue en partant du gaz naturel : 150 000 barils ;
Carburants liquides (principalement essence) obtenus en partant de la houille : 500 000 barils ;
Essence pour avion, obtenue par hydrogénation de la houille : 500 000 barils.

La mise en œuvre de ce plan colossal est estimée à 12 milliards de dollars par l'Office qui le propose ; à 16 ou 18 milliards de dollars par ceux dont il bouleverserait les industries...

Entre 4 000 et 6 000 milliards de francs — quatre à six fois le montant de la totalité de l'argent qui circule en France. Devant ce devis énorme, qui d'ailleurs n'est pas encore en discussion, l'Amérique hésite d'avance. Mais paie-t-on jamais trop cher sa sécurité ?

RÉPONSES AUX QUESTIONS DE LA PAGE 330.

1. Le kangourou géant (« *Macropus giganteus* »). — 2. Le serpent à sonnette (« *Crotalus* »). — 3. La nymphe de la libellule (« *Libellula* »). — 4. Le castor du Canada (« *Castor canadensis* »). — 5. La larve de l'éphémère (« *Ephemera* »). — 6. La sarigue marsupiale (« *Didelphis marsupialis* »). — 7. La larve de l'éristale gluante ou mouche-pourceau (« *Eristalis tenax* »). — 8. L'écureuil (« *Sciurus vulgaris* »). — 9. Le crocodile (« *Crocodilus* »). — 10. Le mouton à large queue d'Astrakan — Breitschwanz et caracul des fourreurs — « *Ovis aries* » des races stéatopyges.

Reliez vous-même
votre collection de

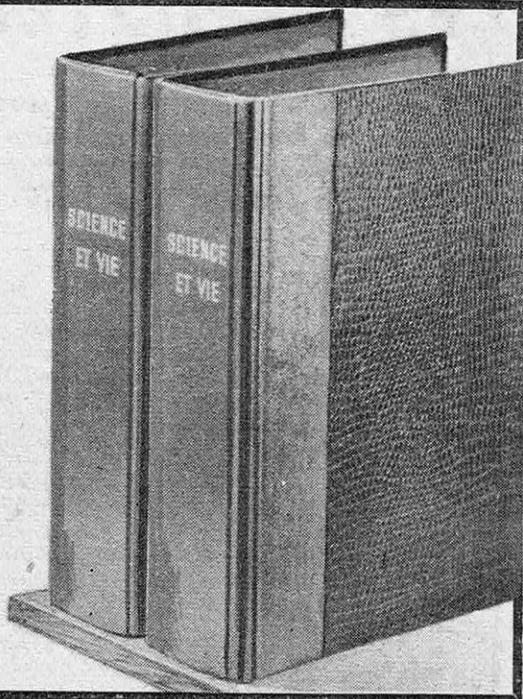
SCIENCE ET VIE

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

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux 280 fr.
 — franco recommandée.. .. . 400 fr.
 Deux reliures (une année) franco
 recommandées 685 fr.

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



NUMÉROS DISPONIBLES

1945 : 337, 338, 339.	à 20 fr. l'exemplaire	1948 : 364, 365, 366.	à 40 fr. l'exemplaire
1946 : 340, 341, 343, 344, 346, 347, 348	à 20 » —	367, 368, 369, 370, 371, 372,	
349, 350, 351.	à 30 » —	373, 374.	à 50 » —
1947 : 352, 353, 354, 355, 356.	à 28 50 —	375.	à 60 » —
357, 358, 359, 360, 361, 362, 363	à 30 » —	1949 : 376, 377, 378, 379.	à 60 » —
Numéros hors série :	{	Radio, Radar, Télévision	à 120 » —
	{	Les Sports	à 120 » —

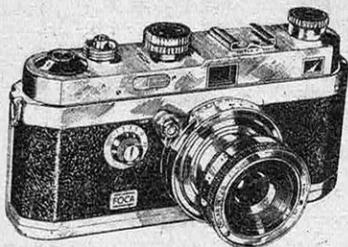
338 Adresser le montant de toutes les commandes : 5, rue de la Baume, Paris 8^e, au C. C. Postal 9107 Paris.

VUES MODERNES sur la PHOTO D'AMATEUR
CHRONIQUE MENSUELLE GRENIER

Le Salon des Industries photographiques est fermé :
MAIS IL SE CONTINUE CHEZ GRENIER OU VOUS POURREZ VOIR ET ACHETER TOUTES
LES NOUVEAUTÉS. VOICI LES PLUS MARQUANTES :

APPAREILS 24 × 36 mm

FOCA « UNIVERSEL » : les mêmes caractéristiques que ses prédécesseurs et, en plus, vitesses lentes de 1 s à 1/10, pose en 2 temps. 58 900 fr.



Pour ce FOCA, une gamme d'objectifs interchangeable COUPLES de 28 mm. à 135 mm.

SUPERLYNX I : obturateur à rideau 1/25 à 1/500, pose 1 temps et seconde automatique ; objectifs 3,5 ou 2,8 traités. 30 450 fr.

BABY LYNX : obtur. Prontor, 1 s à 1/200, retard, prise flash ; objec. 3,5. 13 400 fr

ACCESSOIRES

TIREUSE BICONTACT pour positifs 24 × 24 et 24 × 36 mm. sur papier ou sur film pour projection. Cet article faisait défaut sur le marché et il sera bien accueilli des amateurs désirant faire eux-mêmes leurs films de projection fixe. 7 900 fr

PRINTABOX SOMMOR : tout ce qu'il faut pour le tirage par contact des épreuves 6 × 9 ; lanterne-tireuse, châssis-presse, papiers et produits pour 50 épreuves ; avec notice : 1 990 fr.

Châssis FILMA PRESS SOMMOR : passe tous les négatifs, coupés ou en bandes, du 18 × 24 mm au 6 × 9 ; permet le tirage des positifs sur papier ou sur film. 486 fr.

LES NOUVEAUX PRODUITS SOMMOR de très haute qualité :

BRUNOVR : virage sépia pour chloro-bromure et gaslight. 142 fr.

ARETANOL : bain d'arrêt tantant ; indispensable en été et aux colonies. 75 fr.

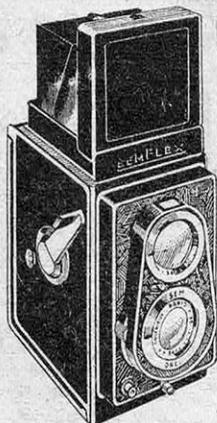
CONTRASTOR : renforçateur très énergique : ne jetez plus vos clichés gris : même s'ils paraissent inutilisables, Contrastor les sauvera. 142 fr.

MINIDOSE : révélateur et fixage en petite dose ; quantité nécessaire pour au moins 50 épreuves 6 × 9 (à jeter après emploi. 120 fr.

SACS « TOUJOURS PRÊT » : séries de luxe pour appareil et filtres ou système Prismor. Malettes pour objectifs et accessoires divers.

APPAREILS 6 × 6

SEMFLEX : Réflex à 2 object. couplés Angénieux 3,5, obtur. Orec 1 s au 1/300, entraînement automatique du film. 39 800 fr.

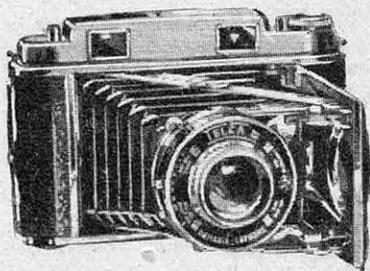


APPAREILS 6 × 9

KINAX BABY : un pliant simple, de prix modique et de construction très soignée. 4 570 fr.

KINAX SUPER : obtur. 1 s au 1/350, retard ; obj. Bellor 3,5 traité ; viseur Kolinax haute précision. 19 600 fr.

TELKA III : le premier 6 × 9 français à télémètre couplé avec l'objectif 3,5 traité ; obt. 1 s au 1/300 et retard, prise de flash. 28 166 fr.



KODAK 620 : obtur. 1/25 au 1/250 ; obj. anastigmat, un appareil simple et précis pour les débutants. 4 500 fr.

AGRANDISSEURS

SOMMOR « Universel » : employant l'appareil de prise de vue comme optique : presque tous les appareils 24 × 36 et 3 × 4 s'y adaptent. L'agrandissement à la portée de tous. 5 990 fr

AMPLIMATIC LUMIÈRE : visionneuse agrandisseur automatique à format fixe 7 × 10 pour cliché 24 × 36 Eljy et sur film 35 mm. perforé (disponible fin juin). 8 550 fr.

APPAREIL 14 × 23 mm

SFOMAX : sur film 16 mm. non perforé, obtur. 1/30 au 1/400 objectif 3,5 traité avec télémètre. 40 500 fr.

LE CINÉMA

Le 8 mm est à l'honneur : c'est le format idéal pour l'amateur. Les appareils de prise de vues, même très perfectionnés, sont d'un maniement très simple et les résultats étonnants.

EMEL présente sa gamme de caméras à tourelles pourvues de tous les perfectionnements depuis 17 700 fr.

KAFTA - ELECTRO CAMERA PROJECTEUR : 2 appareils en un seul. Camera électrique fonctionnant avec pile lampe de poche. Excellente solution qui évite le remontage fastidieux tombant toujours au mauvais moment. Cette camera, montée sur un support spécial, est ensuite utilisée comme projecteur. 42 000 fr.

ACCESSOIRES

VISIONNEUSE R. F., vision animée sur écran dépoli ; parfaite pour monter les films tous formats. 15 300 fr.

VISIONNEUSE G. I. C. : se monte sur toutes les enrouleuses ; c'est un petit projecteur miniature ; vision animée sur un petit écran 8 × 10 cm. 19 280 fr.

ECRAN-GLACE : une innovation dans l'art de la projection cinématographique ; rendement lumineux extraordinaire ; permet de réduire l'intensité des lampes ; fait apparaître toutes les nuances des films en couleurs. Toutes dimensions courantes et dimensions à la demande.

VOUS DEVEZ CONNAÎTRE NOTRE MAISON, car nous cherchons à vous donner le maximum de possibilité avec le minimum d'argent.

Si vous désirez examiner et commander l'une de ces nouveautés et toutes celles (non moins intéressantes) que nous ne pouvons vous décrire ici faute de place, **VENEZ NOUS VOIR** et, si cela ne vous est pas possible, lisez notre **BULLETIN D'INFORMATION PETIT FORMAT**, n° 7, consacré au Salon (fco 40 fr. remb.).

CONDITIONS DE VENTE

Expédition contre remboursement. Pour les colonies, paiement par virement postal préalable. Emballage et port facturés au juste prix.

GRENIER, 27, rue du Cherche-Midi (métro Sèvres - Babylone). Ouvert tous les jours. — C. P. 1526-49, Paris.

RADIO-TOUCOUR
6, rue Bleue, Paris (9^e)

présente
TÉLÉVISEUR
complet : 17 480 fr.

En pièces détachées.
Service de mise au point.

Démonstrations tous les jours.
Renseignements gratuits.



LA NOUVELLE ÉDITION
(Mars, couverture verte)
VIENT DE PARAÎTRE

Ce catalogue, encore plus complet que le précédent, puisqu'il comporte 116 pages, format 13,5 x 21, au lieu de 100, est incontestablement la documentation la plus importante actuellement éditée en France sur les ouvrages

DE TECHNIQUE

DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE

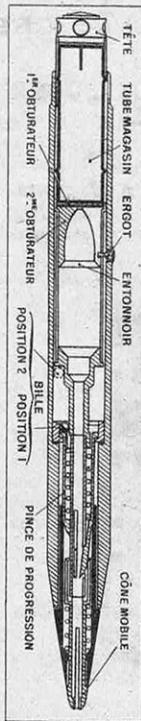
D'UTILITÉ PRATIQUE

Il vous permettra, sans recherches fastidieuses et sans aucun dérangement de faire votre choix tranquillement chez vous en consultant les sommaires de plus de 1 600 ouvrages sélectionnés. Quelle que soit la branche qui vous intéresse : Apiculture, Automobile, Aviation, Dessin, Electricité, Elevage, Jardinage, Mécanique, Modèles réduits, Médecine, Pêche et Chasse, Photographie, Radiesthésie, Radio et Télévision, Sciences occultes, Travaux d'amateurs, Sports, etc., vous n'aurez que l'embaras du choix... Vous en recevrez un exemplaire sur simple demande en joignant 40 francs pour frais d'envoi et en précisant bien catalogue n° 12.

Expéditions rapides France, Colonies, Etranger.

LA LIBRAIRIE DE PARIS
17, avenue de la République, 17
Paris (XI^e). Métro : République.

PRESTICOLOR



Ce nom désigne un nouveau porte-mine à quatre couleurs créé par la SOCIÉTÉ « FRAZAR-FRANCE » distributeur avant guerre d'EVERSHARP.

Science et Vie, dans son numéro de novembre, en a donné une description et un schéma détaillés, faisant ressortir l'ingéniosité de sa conception et les progrès qu'il réalise sur tous les modèles existants.

Les mines de couleurs différentes sont placées dans les cases correspondantes du réservoir. En plaçant la couleur choisie en face de la flèche de l'agrafe, et par simple pression sur le bonnet, les mines viendront jusqu'à la pointe, puis, par pressions successives, elles avanceront comme dans un porte-mine automatique EVERSHARP ou autre.

La même pression sur le porte-mine renversé (pointe en haut) : les pincettes libéreront les mines grâce à la mobilité de la bille qui prend alors la position 2 ; elles rejoindront leur case, guidées par l'entonnoir.

Le choix d'une nouvelle couleur se fait par simple rotation du bonnet. C'est aussi simple qu'ingénieux.

PRESTICOLOR supprime tous les inconvénients des porte-mine quatre couleurs actuellement sur le marché ; il présente l'avantage très important d'être réellement automatique et de simplifier de façon considérable les manœuvres de rechargement du porte-mine. Il est, de plus, très élégamment présenté, en noir et or. C'est un instrument de travail qui allie une finition impeccable avec une construction mécanique de haute précision ; il sera le compagnon constant de votre travail et de vos loisirs.

Si votre fournisseur habituel n'est pas encore en mesure de vous donner tous les renseignements le concernant, veuillez nous adresser une enveloppe timbrée à votre adresse et nous vous enverrons par retour du courrier une notice détaillée.

PRESTICOLOR, invention française couverte par plusieurs brevets français et étrangers, est une création de la SOCIÉTÉ FRAZAR-FRANCE, avant guerre distributeur EVERSHARP 14, rue Alexandre-Parodi, Paris (X^e).

POUR LES CAMPEURS

cyclistes ou tandémistes, le problème principal à résoudre, c'est celui de l'équipement, dont dépend la facilité de déplacement avec un arrimage rationnel du paquetage. Seul un constructeur spécialisé et pratiquant peut mettre au point une gamme de vélos et tandems spéciaux, munis de porte-bagages conçus en vue du cyclo-camping, de remorques légères 1 et 2 roues, sacs spéciaux, etc.

Consultez



7, rue Saint-Martin, Paris (IV^e).
Catalogue contre 20 fr. en timbres.

PASSEZ VOS LOISIRS EN MUSIQUE...



d'affilée sans quitter votre divan, voilà ce que vous pouvez faire avec ce changeur de disques que vous propose : S. N. E. CLERY - CITE, 397 bis, rue de Vaugirard, Paris.

Danseurs ou mélomanes, vous placez sur l'appareil les disques, et vous savourez paisiblement votre joie... car vous aurez vous-même préparé votre programme.

Etant spécialisée dans la vente de disques par correspondance, la S. N. E. CLERY-CITE vous offre tout un choix de disques que vous trouverez sur son catalogue qui est envoyé contre mandat de 120 fr. Nous vous proposons également notre catalogue de disques « Polydor » contre mandat de 80 fr.

Amateurs de danse, musette, swing, chansons ou grande musique, n'hésitez plus, demandez-nous nos catalogues. Changeur de disques : 18 500 f. Pont enregistreur de disques pour amateur : 18 000 fr.

Ainsi que tout un choix de postes radio tropicalisés pour colonies, et sa fameuse camera qui filme et projette en même temps : 45 000 fr.

S. N. E. CLERY-CITÉ,
397 bis, rue de Vaugirard, Paris (15^e).
C. C. P. : 4801-56.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOLOGIE

123, rue de Lille, Paris-7^e.
L'ÉCOLE SUPÉRIEURE de BIOLOGIE prépare à tous les échelons des Carrières des Laboratoires médicaux, pharmaceutiques, industriels et agricoles :

Laborantins et Laborantins spécialisés. Techniciens supérieurs : Biochimistes, Biologistes, Chimistes. Ingénieurs.

Vous pourrez arriver, selon votre désir, à l'un de ces emplois en suivant les COURS SUR PLACE ou PAR CORRESPONDANCE.

Dès aujourd'hui, demandez tous les renseignements (notice 50) à l'ÉCOLE. (Joindre un timbre pour la réponse.)

A LA RECHERCHE D'UNE SITUATION ?

Aimez-vous le calcul ?

Il ne s'agit pas d'être fort en « math », mais simplement d'aimer les chiffres. Si tel est votre cas, il ne dépend que de vous de devenir comptable.

La profession est de mieux en mieux payée. La crise ne l'atteint guère, car partout l'on emploie des comptables.

En quatre mois d'études faciles, la sympathique méthode d'enseignement par correspondance Caténales permet de préparer l'examen officiel comptable (C. A. P.). Sans aucun engagement de votre part, demandez la documentation gratuite n° 3047 à l'École Française de Comptabilité, 91, avenue de la République, Paris.

LA TENTE PNEUMATIQUE

SANS MATS

Armature gonflée - Montage en 3 min.

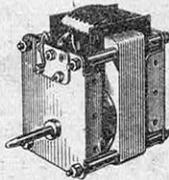


La perfection en matière de camping.

Renseignez-vous auprès de votre fournisseur habituel ; à défaut, écrivez :

STADION-CAMPING

14, r. de l'Amiral-Mouchez, Paris (14^e).



MINI-MOTEUR

pouvant équiper des modèles réduits : BATEAUX, etc.

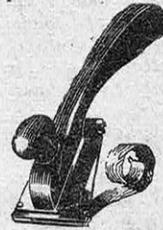
Fonctionne sur pile de poche, accus ou courant lumière dévolté. fr. 900

En vente chez tous les détaillants. Documentation sur demande aux Établissements KAFTA, Service S. V., 74, rue de la Fédération, Paris (XV^e).

METTEZ A NEUF VOTRE PARQUET

Vous pouvez facilement mettre à neuf vous-même vos parquets avec un grattoir SKARSTEN. Non seulement vous enlèverez toutes les taches, mais vous lui donnerez un poli qui en facilitera ensuite le parfait entretien.

Avec le grattoir SKARSTEN, vous pouvez aussi rénover vos meubles, aplanir et polir les surfaces en bois, donner du jeu aux portes, fenêtres et tiroirs, préparer toutes les surfaces à peindre. Facile à utiliser, peu coûteux, le grattoir SKARSTEN est indispensable dans chaque maison.



Si votre fournisseur habituel n'a pas de grattoir SKARSTEN, nous lui en enverrons sur simple demande de votre part.

Mr _____
Rue _____ N° _____
Ville _____

désire se procurer un grattoir SKARSTEN (modèle universel : Frs 590 + taxe locale) chez son fournisseur habituel.

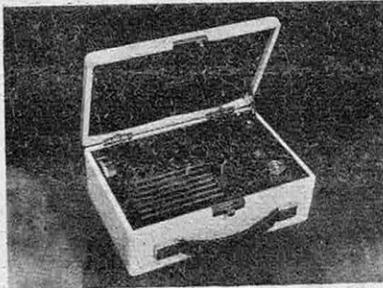
Mr _____
Rue _____ N° _____
Ville _____

SKARSTEN

36 bis, r. de l'Avenir, CLICHY (Seine)

RÉCEPTEURS DE RADIO PORTATIFS MINIATURE

PAPYRUS-RADIO est à même de vous présenter une gamme complète de récepteurs portatifs indépendants, fonctionnant sur piles.



R. M. 1

Grâce à la technique miniature parfaitement au point, tous nos appareils ont des dimensions supra-réduites : à peine plus encombrants qu'un appareil de photo. Ces postes jouissent d'une autonomie complète et fonctionnent dans n'importe quelle condition (en ville, à la campagne, en voiture, etc.), alimentés par une batterie, de piles standard logée à l'intérieur du coffret dont vous effectuerez facilement le remplacement.

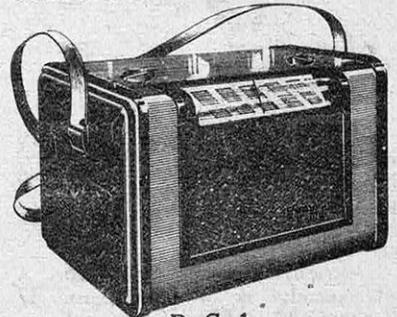
R. M. 1. Présenté en coffret élégant de matière plastique, ce récepteur fonctionne sans antenne, sans terre, sans prise de courant (cadre spécial placé à l'intérieur du couvercle). Il reçoit, en plein jour, toutes les stations régionales et, le soir, plus de trente stations françaises et étrangères de la gamme des ondes moyennes (de 200 à 600 m). Réglage simplifié à l'extrême. Très bonne musicalité et sélectivité poussée ; en ouvrant le couvercle, le poste est prêt à fonctionner. Aisément transportable. (Dimensions 21 x 15 x 8). C'est un super-hétérodyne 4 lampes.

R. C. 1. Coffret métallique de luxe, complètement blindé et tropicalisé, ce super-récepteur universel possède des caractéristiques étonnantes. Il fonctionne sur piles, comme le précédent, et également sur secteur, par la simple manœuvre d'un contacteur. Possibilité d'alimentation par accus, 6 ou 12 volts ; récepteur miniature. (Dimensions 21 x 13 x 10). Possède quatre gammes de réception, dont deux gammes d'ondes courtes étalées de 13 à 50 m. une PO et une GO. De construction robuste, ce super-hétérodyne 5 lampes comporte tous les perfectionnements

des postes modernes de dimensions courantes. Par ses caractéristiques, il cumule les deux fonctions de récepteur d'appartement et de voyage. Il est spécialement recommandé aux coloniaux.

R. « SCOUTY », présenté en coffret gainé, d'un prix de revient très économique, ce petit appareil à piles est spécialement recommandé aux campeurs. Fonctionne sur écouteurs.

Vente et démonstration : RADIO-PAPYRUS, 25, boulevard Voltaire, Paris (XI^e). Tél. ROQ. 53-31. Expédition France et Colonies. Notice adressée contre 20 fr.



R. C. 1

COLONIAL T. S. F.



Ce récepteur unique en son genre est le poste le plus idéal pour la brousse et toutes régions isolées; cet appareil en coffret dural, laqué inaltérable est portatif et fonctionne indifféremment :

- 1^o Sur son accu incorporé déchargeable ;
 - 2^o Sur accu voiture ;
 - 3^o Sur secteur alt. 110 V, 220 V.
- O. C. descendantes jusqu'à 13 m.
Dim. 225 x 340 x 180. Poids 9 kg.

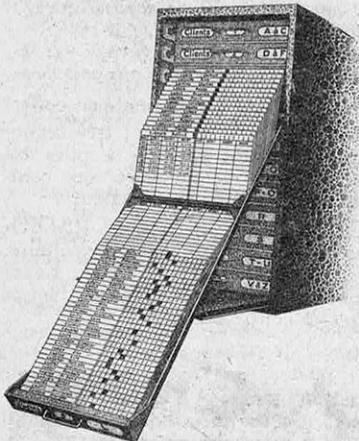
Ce poste, tout en supprimant l'emploi coûteux des piles, permet, par son dispositif, d'être utilisé aussi bien pour la campagne que pour la voiture ou l'appartement.

Demandez documentation,
SOCIÉTÉ RADIO-ELECTRIQUE
"UNIVERS" 62, rue Saint-Lazare,
Paris. Tél. : TRI. 38-88.

UN FICHER EFFICIENT

Lorsque les fiches doivent être manipulées fréquemment en vue de consultations ou d'annotations, il est indispensable d'assurer leur classement dans des appareils permettant de retrouver immédiatement le document recherché, d'éviter tout déclassement, d'assurer la rapidité dans la mise à jour et de faciliter au maximum la signalisation.

Les appareils à fiches visibles sont construits dans ce but, mais seuls sont véritablement efficaces ceux qui ont été étudiés et construits en vue des manipulations fréquentes et souvent brutales dont ils sont l'objet.



BURMO réalise ces conditions indispensables. Il est rigide, ses tiroirs indéformables coulisent aisément, il protège les documents contre l'incendie et sa contenance est la plus grande qui ait été réalisée.

Demandez la notice spéciale à
BORGEAUD et Cie, 122, rue de
Bagneux. MONTROUGE.

L'ÉLECTRICITÉ

est la seule branche qui vous offre des débouchés dans

TOUTES LES INDUSTRIES

Sans quitter vos occupations actuelles devenez rapidement un technicien qualifié en suivant un enseignement conforme aux programmes officiels. Préparation aux C. A. P. de monteurs en installations électriques et d'électriciens (constructions électriques).
Gratuitement, le CENTRE NATIONAL DE FORMATION TECHNIQUE, 2 bis, rue Gérard à Puteaux (Seine), vous adressera le détail de ses cours.

" COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS "

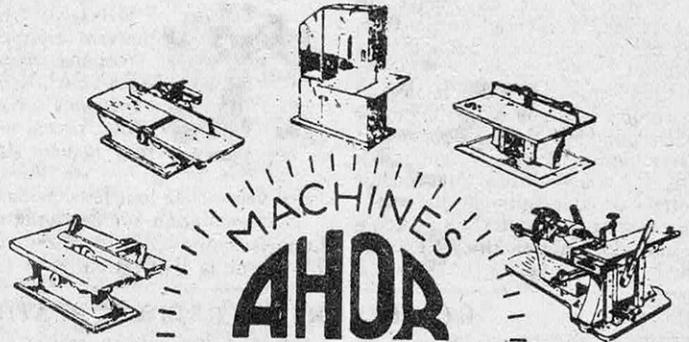


Demandez cette brochure gratuite de 20 pages : vous y lirez comment obtenir une situation lucrative (45 000 à 50 000 fr. par mois, salaire actuel du Chef Comptable) en préparant sérieusement, chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat.

ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION
(Serv. 17) PARIS, 4, r. des Petits-Champs,
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

Solides, durables, très bon marché, MACHINES « AHOR » Pour tous et pour toutes les bourses

Pour Artisans et Industriels en bois et autres, Écoles, Centres d'apprentissage et Préapprentissage, Cultivateurs, Apiculteurs, Expéditeurs agricoles, etc., et aussi la Providence du Bricoleur et le cadeau moderne au jeune homme moderne.



Scie circulaire.....	2 800 »
— à ruban.....	18 200 »
Dégauchisseuse.....	6 500 »
Toupie.....	5 450 »
Scie sauteuse.....	3 400 »
Tour à bois.....	3 000 »
Mortaiseuse.....	8 200 »
Ponceuse verticale.....	5 700 »
— horizontale.....	6 100 »
Raboteuse.....	28 500 »
Majoration 15 % sur ces prix.	

DÉMONSTRATIONS DE MAI

En permanence : à nos bureaux,
25 bis, rue Émile-Duclaux, SURESNES (Seine). Bus 144, au Pont de Neuilly, arrêt rue des Bas-Rogers.
Du 30-4 au 15-5: FOIRE DE LIÈGE.
Du 7 au 15-5: FOIRE DE TOURS.
Du 21 au 31-5: FOIRE DE LIMOGES
Du 21-5 au 6-6: FOIRE DE PARIS.
Terrasse A, stand 1653.
Du 27-5 au 6-6: FOIRE DE NIMES.

ATTENTION : Les visiteurs utilisateurs auront leurs frais de déplacements remboursés sous la forme d'un rabais qui ne pourra toutefois excéder 10 % de la commande.

Si vous ne pouvez aller aux démonstrations ci-dessus, demandez en joignant un timbre, le tarif détaillé, avec caractéristiques et performances, à S. E. M. I. S. (Machines « AHOR »), 25 bis, rue Émile-Duclaux, SURESNES (Seine).

INCROYABLE, MAIS VRAI !!

A la FOIRE DE PARIS, la baraque dans laquelle aura lieu la démonstration, les comptoirs, les bureaux, les accessoires en bois, etc., auront été entièrement faits avec les petites machines « AHOR ».

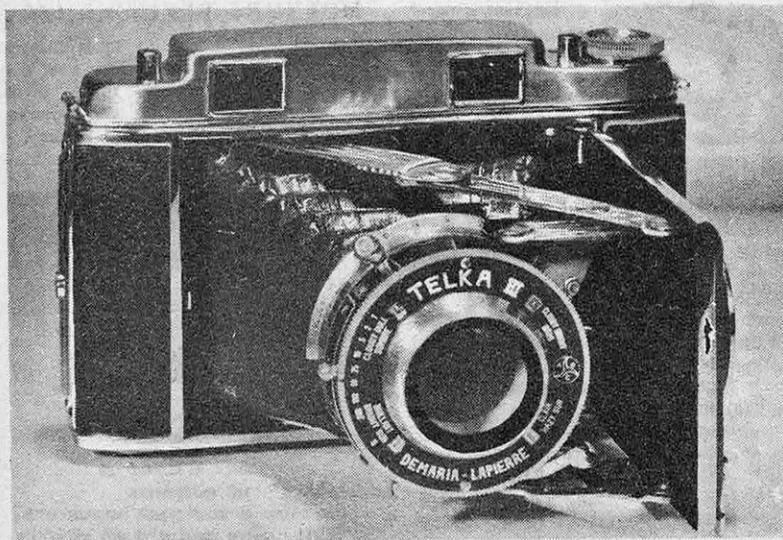
IL FAUT VOIR ÇA !!!!

Remise aux Écoles, Cours et Institutions.
Remises importantes aux revendeurs.

Distributeurs exclusifs demandés pour Départements, Union Française et Étranger (débouchés pratiquement illimités).

S. E. M. I. S. (Machines « AHOR »),
25 bis, rue Émile-Duclaux,
SURESNES (Seine).

UN NOUVEL APPAREIL 6 × 9 A TÉLÉMÈTRE COUPLÉ



Si l'on observe les tendances actuelles de la construction photographique, on s'aperçoit que l'effort de perfectionnement des fabricants d'appareils s'exerce en deux directions très nettement déterminées.

L'effort porte, d'une part, sur l'acuité : l'objectif devient un organe merveilleux, aussi sensible et plus précis que l'œil humain. Exigeant une netteté toujours plus grande de l'image,

l'amateur ne lésine ni sur la qualité ni sur le prix de l'objectif. Il sait aussi qu'un objectif de prix ne peut être exécuté que par des ateliers disposant de moyens techniques tout à fait exceptionnels.

L'effort porte, d'autre part, sur la rapidité des opérations de mise au point (vitesse, diaphragme, distance). Le temps est définitivement passé où l'amateur devait perdre un temps infini à évaluer ses chances de réussite, où il devait compter ses pas pour apprécier la distance. Le *télémetre couplé* mesure pour lui et lui permet de viser en même temps. Le système *autocal* (1) lui indique automatiquement le diaphragme à utiliser à telle vitesse, en fonction de l'éclat de la lumière.

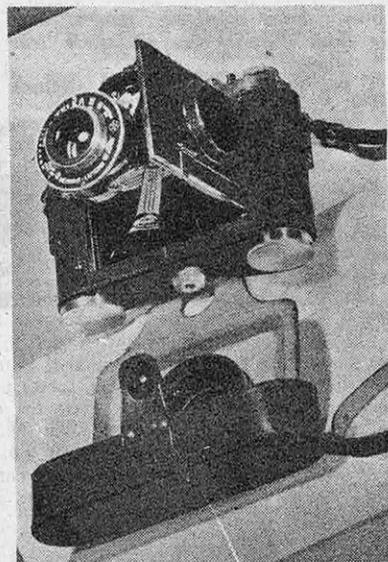
Ce sont ces perfectionnements qui ont provoqué la grande vogue des appareils de « petit format » ($4\frac{1}{2} \times 6-3 \times 4$ ou 24×36), ces appareils réduits étant plus faciles à doter de dispositifs de réglage précis. L'amateur qui était resté obstinément fidèle au 6×9 — format idéal donnant des images d'album sans agrandissement — se voyait lésé, abandonné en quelque sorte sur la voie du progrès.

Mais sa fidélité au 6×9 est aujourd'hui récompensée : le 6×9 est, à son tour, doté des tout derniers perfectionnements.

Regardons sous toutes ses faces le Telka III, nouveau 6×9 à *télémetre couplé*, que DEMARIA-LAPIERRE sort actuellement en « série contrôlée ». Nous avons eu tout le loisir de l'examiner au dernier Salon de la Photo : c'est le premier appareil 6×9 fran-

(1) Calculateur automatique spécial aux appareils Demaria-Lapierre.

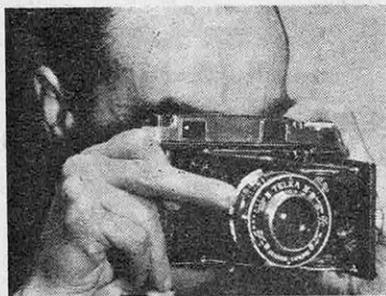
çais muni d'un *télémetre couplé* dans le viseur de champ. La monture est rigide ; le déplacement du système optique s'opère sur rampe hélicoïdale : on évite ainsi toute déformation de l'image, notamment dans les angles. L'objectif est un « Sagittar » 1 : 3,5 à quatre éléments semi grand angulaire donnant des images très « piquées » permettant les plus beaux agrandissements ; verres « traités » (fluorurés, bleutés) évitant les réflexions parasites et augmentant le pouvoir absorbant. L'obturateur du Telka III (pose B et 8 vitesses de 1 s au 200^e) est doté d'une prise de flash synchronisant le déclenchement de l'obturateur et l'allumage de la lampe, et d'un retardement permettant de se photographier soi-même. Le *calculateur « autocal »* indique automatiquement, pour chaque



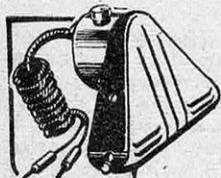
vitesse d'obturation, le diaphragme correspondant à l'état du ciel. La *table de profondeur de champ* est ici directement montée sur l'échelle des distances.

Le sac « Toujours Prêt » lui-même est étudié dans le sens le plus pratique. A l'intérieur trouvent place un parasoleil télescopique extensible et une bonnette-portrait. A l'extérieur, dans deux cartouches métalliques, viennent se loger les deux écrans jaunes.

Tous les organes du Telka III, tous les accessoires indispensables étant à la portée de sa main, l'amateur peut opérer très vite et sans hésitation. S'il a l'œil rapide, la décision prompte, il ne peut manquer de saisir au vol ce merveilleux instantané, « ce moment de vie » qui sera l'orgueil de sa collection d'images.



LA TÊTE DE PICK-UP SON D'OR



vous permet de transformer votre Phono en un excellent Pick-up.

Qualité du Pick-up piézo-électrique.

Grande légèreté: poids 60 gr. Riche présentation Bronze médaille. Prix peu élevé. Rendement d'un pick-up haute fidélité.

G. G. BERODY, constructeur,
5, passage Turquetil, Paris (XI^e).
Roq. : 56-68.

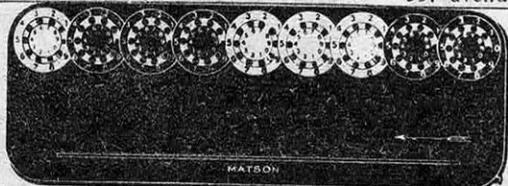


AVEC UNE VIS A BOIS ET UNE CHEVILLE RAWL

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.

1, av. Maurice-Villemomble (Seine).
Tél. Le Raincy 24-58



MATSON DE POCHE

La plus petite machine à additionner et à soustraire, qui soit au monde.

Voici une remarquable réalisation de la mécanique horlogère qui fera le bonheur de tous ceux qui font des additions et des soustractions.

D'un format très réduit, 180 x 65 x 8 mm., se glisse dans la poche, et permet de totaliser un milliard. D'un maniement enfantin, quiconque sait l'utiliser en quelques minutes. Cette petite machine économise un temps précieux, supprime la fatigue, évite les erreurs.

D'une présentation soignée, la MATSON constitue un outil de travail précieux, en même temps qu'un joli cadeau.

Franco : 2 250 fr. contre mandat-carte chèque postal. ANIC MAYO, 64, av. de Neuilly, à Neuilly-sur-Seine. (Métro Sablons). C. C. P. 4621-13, Paris.



SI LE DESSIN TECHNIQUE L'ÉLECTRICITÉ L'AUTOMOBILE

vous intéressent, demandez-nous notre notice-programme intitulée « De la roue dentée au turbo-réacteur », ainsi qu'une leçon de dessin.

Elles vous seront adressées gracieusement si vous vous recommandez de *Science et Vie*. Écrire à **L'ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE**

(cours par correspondance),

8, Av. Léon-Heuzey, Paris (16^e). Filiale en Belgique,
149, Bd de Smet-de-Nayer, à Jette-Bruxelles.

COMMENT AMÉLIORER VOTRE STANDING DE VIE



En devenant acquéreur d'un récepteur de grande classe, grâce aux avantages que seuls nous offrons et

qui comprennent :

— Notre formule américaine de vente directe, de l'usine au particulier.
— Nos facilités de paiement à long crédit, à partir de 830 francs par mois.
— Nos tarifs au comptant depuis 9 990 francs.

— La qualité de nos récepteurs équipés de pièces labélisées.

— Notre garantie de deux ans.
— Nos expéditions franco sur toute la France.

— Nos expéditions par avion sur les colonies, dont les risques de transport, comme pour la France, sont entièrement couverts.

— Catalogue gratuit, sans engagement.

TELESON-RADIO

Service S. V.,

33, avenue Friedland, Paris (VIII^e).

DU NOUVEAU DANS LA COMMANDE DES MOTEURS ÉLECTRIQUES

Le **TÉLÉPULSEUR**, fabriqué en série, sous licence américaine, est un appareil de commande, muni d'un unique bouton, susceptible de remplacer quatre boutons poussoirs. Il permet à l'ouvrier de contrôler la marche de sa machine avec beaucoup plus de précision que celui-ci n'est capable de le faire avec les montages habituellement utilisés.



A l'aide du **TÉLÉPULSEUR**, l'opérateur peut obtenir :

1. La mise en route par impulsions, dont il est maître en durée, en nombre et en cadence ;

2. La marche continue avant ou arrière ;

3. Le ralentissement et le freinage ;

4. L'arrêt précis au point voulu.

Tout en augmentant sensiblement le rendement des machines, sur lesquelles il est branché, le **TELEPULSEUR** élimine les risques de fausses manœuvres et d'accidents.

Ses applications sont extrêmement nombreuses et diverses, dans toutes les branches de l'industrie. Renseignements sur demande.

Distributeur exclusif : T. C. ELPA, 43, rue de Courcelles, Paris (8^e). Wag. 20-41.

Sous-agents recherchés.

ÊTRE RASÉ DE PRÈS



c'est avoir l'allure correcte et distinguée indispensable dans les relations mondaines comme dans le monde des affaires. Montre-moi ton menton, je te dirai qui tu es...

Pour cela il faut employer le seul procédé moderne : la crème émoulliente **Razvite** qui sans eau, sans savon, sans blaireau permet le passage rapide de la lame et rase extrêmement près sans laisser ni feu, ni rougeur, ni irritations.

Abandonnez donc les méthodes désuètes : blaireau, eau chaude, savon souvent caustique et les tondeuses électriques mal au point et tributaires du courant.

RAZVITE

Tubes et boîtes en vente partout.



**UN STYLO DE LUXE
ET DE PRÉCISION**

« LE ROYAL-PEN »

*Système Américain.
(Plume capotée.)*

Caractéristiques et avantages :

- Plume protégée par le capuchon ; ne s'enrasse pas, ne sèche pas : écriture immédiate ;
- Plume réglable pour écriture douce ou écriture dure ;
- Plume spécialement arrondie et rodée :
- Grande contenance d'encre.
- Corps en Plexiglas.
- Capuchon doré.

Plume pointe irridium. 640 fr.
Plume or 18 carats. 1 280 fr.

Envoi contre mandat ou contre remboursement.

Livré avec Bon de garantie de 2 ans.

ROYAL-FRANCE, S. V.
103, rue Lafayette, Paris (X^e).



Vient de paraître :
**LE GUIDE DES
CARRIÈRES COLONIALES**

Comment rechercher un emploi dans la France d'Outre-Mer ? Comment peut-on s'y créer une situation ? Questions qui préoccupent beaucoup d'entre nous, parents et jeunes. Il n'existait pas encore d'ouvrage sérieux et complet traitant de cet important sujet. La lacune est maintenant comblée par *Le Guide des Carrières coloniales* (1) ouvrage profondément documenté et qui a réclamé deux années de préparation.

On y trouvera : la préparation aux emplois coloniaux ; les emplois dans les entreprises privées coloniales ; le recrutement féminin ; les emplois administratifs coloniaux ; les carrières administratives ; tous les postes administratifs accessibles ; renseignements concernant les principales carrières et situations coloniales et les débouchés offerts par nos colonies ; les écoles qui préparent à une carrière coloniale et un répertoire complet des postes administratifs et privés, métiers et professions aux colonies.

(1) Un vol. broché : 330 frs, relié : 530 frs. Toutes bonnes librairies. A défaut, écrivez aux Editions Médicis, Service S. V. H. 5, rue de Rome, Paris 8^e, qui vous en feront l'envoi rapide par poste contre remboursement.

**L'APPAREIL A DESSINER
« REFLEX »**

vous permet de
**TOUT COPIER,
AGRANDIR, RÉDUIRE**
exactement et rapidement :

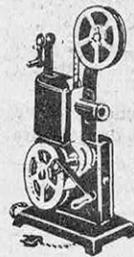
Notice gratuite.

C.-A. FUCHS
Constructeur
THANN (Haut-Rhin)



Le Ciné 8 "MULTIDO"

(breveté tous pays).



Le plus simple, mais le moins cher des appareils de project. animée (8 mm films du com. ou d'amat.).

Très faible encombrement. Extrême légèreté ; peut être utilisé aussi bien à l'app. qu'en voyages ou en vacances. Project. portatif idéal de complément ; peut être

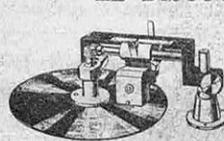
utilisé en toute sécurité par les enfants.
Prix complet : 4 500 fr. avec film 15 m et devolt. 110 V.

Envoi c. remb. ou mandat sans augm. de px. En v^{te} dans t. les bonnes maisons de photo ou ciné ou à défaut :

REGNIER, 14, rue Henri-Monnier, Paris (9^e). Tél. : Tru. 77-92. C. C. P. : Paris 7072-13.

**VOUS POUVEZ
ENREGISTRER**

le son aussi facilement que vous photographiez l'image, avec
LE DISCOGRAPHE



matériel de haute précision pour professionnels et amateurs.

Enregistreurs professionnels.

— Semi-professionnels. — Ponts d'enregistrement amateurs. — Tourne-disques professionnels. — Pick-up et graveurs haute fidélité. Demandez documentation.

L. Dauphin, constructeur, 10, villa Collet, Paris (14^e). VAU. 86-60.

**DEVENEZ EN SIX MOIS
UN HOMME CULTIVÉ**

Vous pourrez participer à toutes les conversations, fréquenter avec aisance tous les milieux et multiplier ainsi vos chances de réussite. N'est-ce pas votre secret désir ? Réalisez-le en suivant les cours par correspondance de l'INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17^e). En six mois, grâce à la méthode moderne de « Formation accélérée », vous serez au courant de tout ce qu'un homme cultivé doit connaître en art, littérature, philosophie, politique, droit, théâtre, musique, etc... (Demandez notre passionnante brochure gratuite n° 351 : « Se cultiver pour vivre mieux ». (Joindre 2 timbres).

TOUT LE MATÉRIEL TECHNIQUE DE DESSIN

Augmentez votre rendement avec la nouvelle table à dessin CONFORT-LUXE



Bâti bois renforcé, ébénisterie soignée. Stabilité garantie par système de blocage inédit « A. D. E. S. » brev. S. G. D. G., maximum de sécurité. Commande par pédales centrales ; 3 formats : 90x65, 120x80, 150x100 cm., planche 3 épaisseurs encadrée, avec ou sans règle parallèle, peut s'équiper avec appareil à dessiner.

Un compas n'est pas un jouet.



Votre travail dépend de sa précision. Seule une maison spécialisée vous assure choix et qualité. (3 séries)

École, Dessinateurs, Ingénieurs.

Plumes spéciales pour dessinateurs.

N° 659. GILLOTTS pour litho. La

carte de 10 plumes + 1 manche : 75 fr.

N° 355. ESTERBROOK fine et

souple. La carte de 12 plumes

+ 1 manche..... 75 fr.

N° 354. ESTERBROOK fine, acier

bleui. L'étui de 12 plumes + 1 porte-

plume..... 80 fr.

N° 3099. TRERAID, genre REDIS.

La carte de 11 plumes assorties

+ 1 porte-plume..... 130 fr.

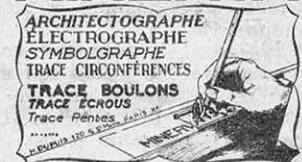
Envoi : Port en sus 20 fr.

Tarifs et notices contre 20 frs en timbres.

H. DUPUIS, 129, faubourg St-Martin, Paris (10^e). — Métro : Gare de l'Est. — Tél. : Nord 25-28.

Normalisez vos titres avec

MINERVA



ARCHITECTOGRAPHIE

ÉLECTROGRAPHIE

SYMBOLGRAPHIE

TRACE CIRCUMFÉRENCES

TRACE BOULONS

TRACE ÉCROUS

Trace Pointes, Lignes, etc.

qui vous permettra de simplifier votre travail et par conséquent augmentera votre rendement.

8 tailles normalisées (droites ou penchées).

Ainsi que vos symboles techniques.



LE DESSIN FACILE

enseigne par correspondance
tous les genres de dessin.

Le Dessin Facile : croquis, paysage, portrait, nu académique, anatomie, caricature, etc...

La Peinture Facile : enseignement complet de tous les modes de peinture.

- Dessin de Mode.
- Dessin d'Illustration.
- Dessin de Publicité.
- Dessin Industriel.
- Dessin Animé.
- Dessin de Lettres.

« Je Dessine », petit cours pour enfants de 6 à 12 ans.

Demandez la brochure de renseignements S. V. 48 **gratuite** en indiquant le genre de dessin qui vous intéresse.

LE DESSIN FACILE,
11, rue Keppler, Paris (16^e).

SITUATION POUR VOUS

par un spécialiste universellement connu, est le guide sérieux de 224 pages vous indiquant comment gagner réellement de l'argent chez vous en créant sans gros capital une petite affaire bien à vous. Très intér. brochure gratis. Ecr. : DIDAC-FRANCE, 9, Beuzeville (Eure). Joindre 2 timbres.

Le MICROFILM =
Économie de temps.

Le MICROFILM =
Économie d'argent.

Le MICROFILM =
Économie de place.

Le MICROFILM = Sécurité.

Ne gaspillez pas votre temps en longues et coûteuses recherches ainsi qu'en essais décevants.

Des spécialistes vous guideront et vous conseilleront, tant dans l'organisation rationnelle de votre laboratoire que dans celle du classement de vos archives et de votre documentation.

A Paris, MICROFILMEX,
75, rue Saint-Lazare. Trinité 73-20.

A Lille, MICROFOT,
2, rue des Tours. Tél. 508-07.

A Lyon, MICROTECHNIQUE
12, boul. Jules-Favre. Tél. M. 41.73.

Exécution de travaux à façon :
MICROFILMS et Agrandissements.
Fourniture de matériel : de Prises de vues, de Lecture et de Classement.
Installation de Laboratoires complets.

JEUNES GENS, Orientez votre avenir vers LES CARRIÈRES TECHNIQUES DU BATIMENT

Ne vous risquez pas dans une voie encombrée. La Reconstruction qui va démarrer a besoin de techniciens. Vous pouvez devenir dessinateurs, métreurs en maçonnerie, conducteurs de travaux grâce aux cours par correspondance de

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE
B. T. P.

2, bd Decros, LES LILAS (Seine).
Notice 20 gratuite, joindre un timbre.

SI VOUS SONGEZ A VOTRE AVENIR OU A CELUI DE VOS ENFANTS...

pourquoi ne pas demander à l'INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 11 et 13, rue Chalgrin, à Paris (XVI^e), sa documentation gratuite sur les carrières de l'AUTOMOBILE et de l'AVIATION. C'est une école de plein exercice, agréée par le ministère de l'Éducation nationale, qui comporte en outre quatre sections techniques par correspondance, et prépare notamment : des mécaniciens-réparateurs d'automobiles ; des mécaniciens-électriciens spécialistes ; et des électriciens spécialistes automobile.

En six à neuf mois d'études sérieuses, chez soi, l'élève peut acquérir des connaissances techniques poussées qui lui faciliteront ses débuts ou augmenteront sa valeur professionnelle s'il est déjà dans un atelier, à l'usine ou dans un garage.

Les cours ont été rédigés par M. RAZAUD, ingénieur-mécanicien, officier de l'Instruction publique, spécialement pour notre école ; de nombreux ouvrages : *Les Pannes d'automobile*, *La Mise au point des moteurs*, etc., ont établi sa réputation. Notre service d'Orientation professionnelle vous renseignera utilement.

En AVIATION, nous préparons des mécaniciens d'aviation, et nous assurons la formation technique des pilotes aviateurs.

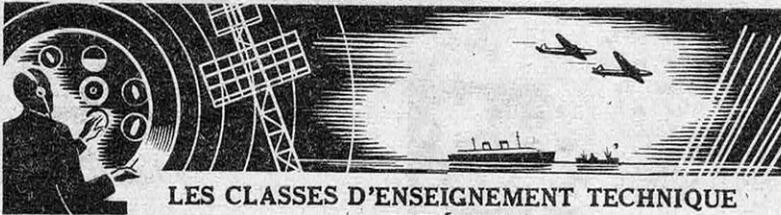
Cette formation technique est complétée sans publicité tapageuse, par la formation pratique au pilotage de nos élèves, à Toussus-le-Noble, sur les Piper-Cub d'école de l'Aéro-Club Louis-Mouillard (15 heures de vol).

Demandez la BROCHURE E, illustrée et gratuite, dans la branche choisie, à l'

INSTITUT PROFESSIONNEL
POLYTECHNIQUE
11 et 13, rue Chalgrin, Paris (XVI^e).

L'École possède également des cours du jour, du soir et par correspondance en Radioélectricité, et des cours par correspondance de Dessin industriel.

L'ÉCOLE DES ÉLITES...



LES CLASSES D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE SUPÉRIEUR DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN

forment par correspondance des Techniciens pouvant accéder aux fonctions d'Ingénieur Radio.

1^o Radio (Emission, Réception). Ces cours comprennent : Electronique. Radioélectricité générale. Hyperfréquences. Technologie de construction. Métrologie radioélectrique. Physique électronique. Optique électronique. Acoustique électrique, physiologique et architecturale. Télévision. Français et dessin techniques, etc...

2^o Télévision. Ce cours supérieur de télévision s'adresse aux élèves ayant déjà une formation très complète de Radioélectricien et désirant se spécialiser pour les laboratoires d'études de télévision.

— L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN forme aussi par correspondance des monteurs et des chefs monteurs se destinant à l'industrie ou à l'artisanat.

— L'enseignement technique est à la fois théorique et pratique. (Classe spéciale de cours accélérés en trois mois.)

— La section de Dessin industriel de l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN prépare aux C. A. P. professionnels et au C. A. P. de dessinateur. Elle forme des :

- 1^o Dessinateurs calqueurs.
- 2^o Dessinateurs détaillants.

Les cours de l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN sont l'œuvre de ses ingénieurs-professeurs, ingénieurs de l'École supérieure d'électricité et professeurs de l'Enseignement technique, anciens élèves de l'École Normale Supérieure de l'E. T., membres des jurys des C. A. P. de la Seine.

Confiez votre avenir à l'École des élites :

Documentation gratuite.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN PAR CORRESPONDANCE
(Service V), 4, rue Francœur, Paris (18^e).

**POUR PHOTOGRAPHER N'IMPORTE QUOI,
N'IMPORTE QUAND, N'IMPORTE OU...**

Voulez-vous dans votre album l'œil d'une mouche, le bout de l'aile d'un papillon, ce qu'on voit dans une goutte d'eau ou dans le tunnel du métro? Saisir le galop du cheval, ou le vol de l'avion? Réaliser des photos en couleurs ou à l'infrarouge? Le *petit format* vous offre toutes ces possibilités. Etes-vous un artiste, un savant, un chirurgien, un explorateur? Voulez-vous tout simplement réussir des photos qui étonneront vos amis? Prenez un « petit format » : le Studio Wagram vous recommande deux appareils dignes de toute confiance, le *Foca* ou le *Sem-Kim*.

Par contre, le *format direct* vous conviendra mieux, si vous désirez seulement fixer de beaux souvenirs : voyages, vacances, portraits d'enfants, événements de famille, heureux dimanches. Un *Drepy* ou un *Kinax* vous donneront dans le classique format 6 x 9 une satisfaction totale.

Tous ces appareils, simples, sûrs et précis, ont été sélectionnés pour vous par le Studio Wagram, qui vous les livrera avec bulletin individuel de *garantie de trois années* et vous offre gracieusement ses conseils pour vous aider à réussir toujours mieux vos photos.

KINAX I

Format 6 x 9, 8 vues. Objectif 3 lentilles 1 : 4,5 de 105 mm. Viseur iconométrique. Diaphragme 7 positions 4,5 à 32, mise au point de 1,70 m à l'infini. Obturateur central à armement séparé, pose à volonté, instantané 1/10, 1/50, 1/100, 1/150 de seconde. Déclenchement par flexible. Corps métal gainé. Poids 700 grammes.



Prix : appareil seul..... **8 501**
Avec sacoche, 1 filtre, 1 bonnette, 1 parasoleil .. **11 375**
Prix du film (620 Kodak) **105**

SEM-KIM II

Format 24 x 36 mm (film standard perforé 35 mm noir ou couleurs). Objectif 3 lentilles 1 : 2,9 de 45 mm. Diaphragme 2,9 à 16. Mise au point depuis 0,80. Obturateur central à armement séparé avec prise de flash. Pose, 1", 1/2, 1/5, 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200. Déclenchement sur boîtier. Retardateur. Blocage des vues évitant double exposition. Compteur de vues. Tout métal. Poids 400 gr.



Prix : appareil seul..... **13 928**
Avec sac « T. P. », 1 filtre, 1 bonnette, 1 parasoleil. **17 117**
Prix du film 35 mm 36 vues noir (Kodak 135)... **268**

DREPY B. F.

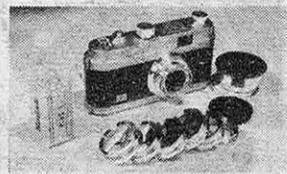
Format 6x9, 8 vues 6x9 ou 16 vues 4 1/2 x 6. Objectif bleuté, 4 lentilles 1 : 4,5 de 105 mm. Viseur optique. Diaphragme 4,5 à 32. Mise au point depuis 1,50 m. Obturateur central à armement séparé. Pose, 1", 1/2, 1/5, 1/20, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200. Deux déclencheurs par flexible et sur boîtier. Retardateur. Blocage des vues évitant double exposition. Corps métal gainé. Poids 650 gr.



Prix : appareil seul..... **13 132**
Avec sac T. P., 1 filtre, 1 bonnette, 1 parasoleil... **16 608**
Prix du film (120 ou 620 Kodak)..... **105**

FOCA ST.

Format 24x36 mm (film standard perforé 35 mm, noir ou couleurs. Objectif bleuté 4 lentilles 1 : 3,5 de 35 mm interchangeable. Diaphragme 3,5 à 18. Mise au point depuis 1 m. Obturateur à rideau, armement séparé et synchronisé avec avancement du film. Pose, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500. Deux déclencheurs sur boîtier et par flexible. Corps métal léger gainé et chromé mat. Poids 500 gr.



Prix : appareil seul **24 005**
Avec sac « T. P. », 1 filtre, 1 bonnette, 1 parasoleil. **27 694**
Prix du film 35 mm 36 vues noir (Kodak 135).... **268**

FOCA 2 bis. — Possédant en plus un télémètre couplé avec l'objectif et le 1/1000 de seconde, objectif bleuté 1 : 3,5 de 50 mm., l'appareil seul..... **37 266**
Avec sac « Toujours Prêt », 1 filtre, 1 bonnette, 1 parasoleil..... **40 955**
Le même avec objectif bleuté 1 : 1,9 de 50 mm, l'appareil seul **54 835**
Avec sac « Toujours Prêt », 1 filtre, 1 parasoleil **57 926**

Appareils et accessoires livrables immédiatement dans nos nouveaux magasins de la rue du Colonel-Moll où le développement de nos services nous a obligés à nous transporter. Expédition par poste, recommandé et assuré, franco port et emballage toutes taxes comprises. Paiement contre remboursement pour la France et l'Afrique du Nord, ou à la commande pour les pays d'outre-mer, S. P., et militaires en service. Surtaxe aérienne en plus. Chèques postaux : Paris 2663-57.

Établissements STUDIO-WAGRAM

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

Métro Argentine (Obligado) entre Étoile et Maillot.
(Anciennement 50, avenue Wagram.)

CRÉEZ-VOUS UNE SITUATION LIBRE INDÉPENDANTE ET RÉMUNÉRATRICE

en suivant l'enseignement qui vous sera indiqué par le CENTRE FRANÇAIS DE FORMATION PROFESSIONNELLE POUR DÉTECTIVES PRIVÉS.

Les diplômes remis aux élèves sont signés par M. le Professeur **Edmond Locard**, Directeur du Laboratoire de Police technique de Lyon, ce qui est une garantie du sérieux de notre école.

Cours par correspondance. Brochure S très détaillée gratuite sur demande. Joindre timbre pour la réponse.

Ecrire à **HERMÈS**, Détective, 78, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon (2^e).

DEVEZ-VOUS DESSINATEUR DE PUBLICITÉ, DE MODE, OU DÉCORATEUR



Une maquette d'affiche vaut de 25 000 à 80 000 fr.

Un dessin de mode, de 5 000 à 15 000 francs.

Une décoration varie entre 10 000 et 100 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est qu'il existe en vous des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin.

Chez vous, à temps perdu, au plus bas prix, suivez les cours d'une grande école spécialisée. Par la suite, vous porterez le titre d'une école réputée de laquelle sont déjà sortis des dessinateurs de grande valeur.

Demandez-nous notre brochure n° S. 409 sur les métiers d'art.

ACADEMIE

DES ARTS MODERNES

Direction L.-K. DERRYX

Ecole supérieure de Métiers d'Art
DECLARÉE AU MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

66, rue de la Pompe, Paris (XVI^e).

Enseignement sur place et par correspondance.

Impossible de ne pas RÉUSSIR VOS PHOTOS avec LE ROYALFLEX



Même si vous n'avez jamais fait de photos, parce que :

1^o Vous avez une vision directe et exacte de votre future photo ;

2^o Grâce aux indications simples et précises indiquées sur l'obturateur, aucune erreur de mise au point n'est possible ;

3^o L'objectif 4.5 bleuté fournit des clichés d'une netteté absolue ;

4^o Déclat doux pour les 5 vitesses pose B ;

5^o Le format 6 x 6 de vos photos ne nécessite pas d'agrandissement.

Objectif : TRYLOR-ROUSSEL 4.5 bleuté.

Obturateur de précision à armement. Vitesse de grande surface.

Vitesse du 1/25 au 1/200.

Chargement très facile, pellicule 6 x 9 = 12 photos. 6 x 6

Prix : 8 860 francs. Sac cuir « Toujours Prêt » : 1 580 francs. Livré avec bon de garantie de 2 ans. Résistant aux climats tropicaux et aux chocs.

c/remb. port et emballage en sus. Colonies : mandat à la commande.

ROYAL-FRANCE, S. V.,
103, rue Lafayette, Paris (X^e).

VOULEZ-VOUS UNE SITUATION

d'avenir dans ces activités :

Agriculture, Automobile, Assurances, Aviation, Banque, Cinéma, Colonies, Commerce, Comptabilité,

Dessin industriel, Économats, Édition, Électricité, Exportation, Fiscalité, Forêts, Froid, Hôtellerie, Hôtesse de l'Air, Journalisme, Marine, Mécanique, Mètre,

Mines, Police, Publicité, Secrétariat, S. N. C. F., Topographie, Transports, Travaux publics, T. S. F., Emploi d'État (2 sexes), etc... ?

Demandez le *Manuel des Carrières* n° 467 et Conseils. Document unique.

École au Foyer, 39, rue Denfert-Rochereau, Paris (21 ans de succès).



DANS CINQ MOIS VOUS SEREZ COMPTABLES

(Traitement : de 17 000 à 25 000 fr.)
4 MOIS suffisent pour faire de vous un



bon *Secrétaire Sténodactylo* (traitement jusqu'à 20 000 fr.) grâce aux célèbres cours par correspondance de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE, 31, av. A.-Briand, Lons-le-Saunier (Jura).

Actuellement, le nombre des emplois offerts aux anciens Elèves de l'École dans le Commerce, l'Industrie, les Administrations, etc., en France et aux Colonies, est bien supérieur à celui des candidats disponibles. Dem. broch. illustr. grat. n° 2210.

JEUNES ! APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR



Faites-vous une situation intéressante dans industrie et commerce auto en suivant nos cours par correspondance qui feront de vous techniciens et mécaniciens-électriciens de premier ordre. Prépar. armée motorisée, auto-rails, tracteurs agricoles, etc.

COURS TECHNIQUES AUTO,
rue du D^r-Cordier, Saint-Quentin (Aisne). Renseignements gratuits sur demande.

INVENTIONS

Obtention de brevets pour tous pays. Dépôt de marques de fabrique.

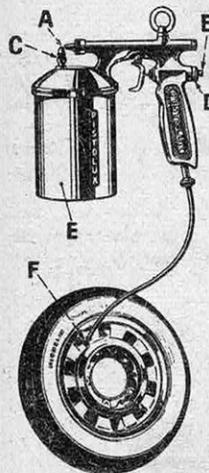
Cabinet H. BËTTCHER fils,
Ingénieur-Conseil.

23, rue La Boétie, Paris (8^e).

PISTOLUX UNIVERSEL

Breveté S. G. D. G.

Il existe de nombreux modèles de pistolets pneumatiques, mais aucun ne réunit pour l'amateur autant de perfectionnements et de possibilités. Le PISTOLUX UNIVERSEL fonctionne à l'aide de toutes les sources d'air comprimé : compresseurs, pompes d'autos, bouteilles d'air comprimé, voire même une roue de secours de voiture, laquelle gonflée de 4 à 6 kilos permet de peindre une surface de 2 m² environ.



A signaler tout spécialement :

- A) Buses interchangeables permettant le réglage du jet de peinture et d'atteindre même la finesse d'un aérographe.
- B) Gâchette double effet servant de soupape de sécurité.
- C) Robinet de réglage permettant de réduire ou d'intensifier le jet de peinture.

D) Valve d'évacuation d'air : l'utilisateur peut suspendre son travail pendant quelques instants ; en lâchant la gâchette, l'air s'évacue par la valve.

E) Godet indéformable et incassable, fermeture rapide et d'une étanchéité totale.

Le PISTOLUX UNIVERSEL peut être transformé également en pistolet de gonflage. Son manomètre servant de témoin de pression. Un raccord détendeur (F) permet le dégonflage du pneu.

Prix du Pistolux Universel : 1 550 fr.
Raccord détendeur spécial et tuyau toilé..... 650 fr.

Les Établissements CROMÉCLAIR PISTOLUX fabriquent une peinture spéciale dont les avantages sont bien connus, séchage immédiat (dix minutes) durée pratiquement illimitée, résistance aux lavages fréquents ainsi qu'aux intempéries, brillant, incomparable et durable. La peinture spéciale pour Pistolux se fait en 20 coloris métallisés ou non. Garantie ne passant pas au soleil.

Pour tous renseignements et documentation s'adresser aux Etablissements CROMÉCLAIR-PISTOLUX, 16, rue Lally-Tollendal, Paris (19^e). Tél. : Bot. 40-66.

EN VENTE PARTOUT

N'HÉSITÉZ PLUS !

Choisissez une carrière rémunératrice. L'ÉCOLE PRATIQUE D'APPLICATIONS SCIENTIFIQUES, 39, rue de Babylone, Paris (VII^e), vous y préparera.

Demandez notre documentation gratuite : N° 4511 : Radio-Électricité. Télévision, toutes préparations professionnels et amateurs. Fourniture gratuite d'un récepteur moderne. N° 4522 : Comptabilité, Commerce. N° 4533 : Secrétariat de direction, Sténo-dactylo. N° 4544 : Certificat d'études primaires. N° 4555 : Brevets. N° 4566 : Carrières de la publicité. N° 4577 : Certificat de mathématiques générales.

POURQUOI ÊTRE MANCHOT AU TÉLÉPHONE ?



MAINLIBRE

Casque éclip-sable, se fixe sur tous les télé-phones : tellement pratique, agréable, et léger !

Ecrivez, consultez vos dossiers en téléphonant.

350 fr. franco ou c. remb. (+ 30 fr.)

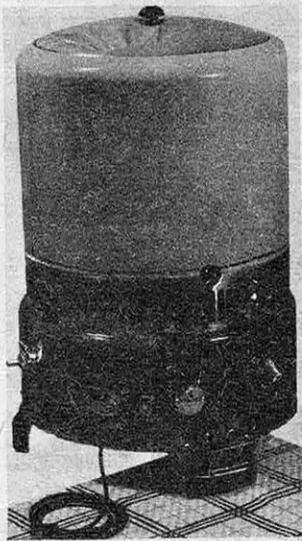
Notice sur demande.
MAINLIBRE. Bte post. 67-15 Paris.
Chèque postal 5582.76 Paris.

FATIGUE D'HIER

JOIE D'AUJOUR'HUI

A l'occasion de la FOIRE DE PARIS, CONORD est heureux de présenter aux lecteurs de *Science et Vie* ces trois appareils qui sortent actuellement de leurs usines :

— **Cireuse "Conord"**. — Cet appareil permet, grâce à son double jeu de brosses, un jeu brosses paille de fer et un jeu brosses en soie, de décaper et de lustrer les parquets avec un minimum d'effort.



— **Machine à laver "Conord"**, qui lave votre linge sans effort.

Elle fait bouillir, lave, rince, essore, 6 kilos de linge sec.

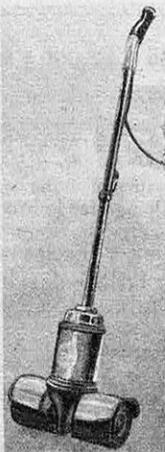
Elle fonctionne au butane, ou au gaz de ville ou à l'électricité.

Elle fait bouillir, seul procédé normal pour avoir du linge propre et désinfecté.

Son agitateur brassant l'eau permet d'obtenir un linge aussi blanc qu'au lavage à la main. Elle rince à eau courante.

Son panier centrifuge essore parfaitement le linge.

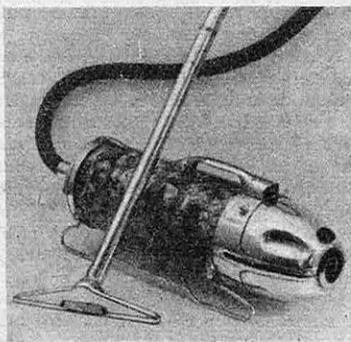
— **Aspirateur "Stellaspir"**. — Absolument silencieux, d'une puissance et d'une robustesse à toute épreuve, il est parfaite-



ment efficace qu'il s'agisse de dépoussiérage, de désinfection ou d'assainissement de l'air.

Le moteur comporte deux vitesses, permettant le nettoyage des objets fragiles et le nettoyage courant de l'appartement.

Le tube flexible est monté à manchette rotule brevetée. La soufflerie permet de démiter efficacement en utilisant les sels antimites et rend également l'atmosphère agréablement odorante. Enfin, les antiparasites dont il est muni font de lui un appareil qui ne trouble en rien la bonne audition des appareils de T. S. F.



Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser aux Magasins des Établissements CONORD, 32-34, rue Olivier-Métra, Paris (XX^e).

Catalogue gratuit sur demande.

NÉCESSAIRE ASFEUTROID

La pose correcte du carton bitumé ou du feutre asphalté nécessite des clous spéciaux à large tête, munis de rondelles d'ASFEUTROID, ainsi qu'une colle liquide à froid ASPHACOL.

A tous les usagers, nous conseillons le NECESSAIRE ASFEUTROID, réunissant dans une boîte en bois tous les accessoires nécessaires à la pose d'un rouleau de 20 mètres carrés et à son entretien.

En vente chez votre quincaillier. Prix : 800 francs contre mandat. Expédition en port dû. L'ASFEUTROID à Montsoul (Seine-et-Oise).

45 A 50.000 FRANCS PAR MOIS

Salaires actuels du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat qui vous assurera une situation lucrative. Demandez la brochure gratuite n° 14, « Carrières Comptables, carrières d'avenir », à l'Ecole Préparatoire, d'Administration

PARIS, 4, r. des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

**ENSEIGNEMENT
TECHNIQUE ET PRATIQUE
par correspondance**

DESSIN INDUSTRIEL (brochure n° 101-N). Préparation aux diplômes officiels, par les examinateurs mêmes, le dessin industriel conduit aux plus hautes situations. Il manque en France 25 000 dessinateurs industriels...

AUTOMOBILE (brochure n° 102-N). Formation de mécaniciens et d'électriciens de l'automobile. Situations innombrables dans la première industrie de France.

ELECTRICITÉ (brochure n° 103-N). Formation théorique et pratique de techniciens et tous grades pour l'industrie et l'artisanat.

RADIO (brochure n° 104-N). Formation théorique et pratique de techniciens de tous grades pour l'industrie et l'artisanat. Cours spéciaux accélérés (4 mois) avec la fourniture gratuite d'un récepteur superhétérodyne toutes ondes, complet, en pièces détachées (y compris même le coffret) avec instructions et schémas de montage. Service d'orientation professionnelle — service de placement.

Documentation envoyée — gratuitement et sans engagement sur simple demande (préciser le n° des brochures désirées) adressée à

**L'ÉCOLE NATIONALE
PROFESSIONNELLE**

3, rue Laffitte, Paris (9^e).

**APPRENEZ
TOUTE L'ORTHOGRAPHE**

Quel que soit votre âge, Quelle que soit votre instruction, Vous pouvez acquérir l'orthographe d'une façon définitive par la méthode auto-corrective Sûre, rapide, attrayante.

Écrivez en joignant un timbre à DIFFUSION DE L'ORTHOGRAPHE, Nalliers (Vienne).

SI VOUS CHERCHEZ

une École sérieuse spécialisée dans l'enseignement du **DESSIN INDUSTRIEL** suivez les Cours par correspondance de **L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL**

69, rue de Chabrol, Paris (10^e). Cours de tous degrés, de dessinateur calqueur à Ingénieur-chef d'études Mécanique générale, constructions métalliques, machines-outils, etc. Cours spéciaux de Mécanique appliquée, Résistance des matériaux, Statistique-graphique, constructions des bâtiments. Préparation aux C. A. P. de Dessinateurs.

Documentation contre 2 timbres.


**LE FULL PRACTICAL
TRAINING EN FRANCE**

Cette méthode alliée d'enseignement pratique descriptif, adaptée au Français, vous permettra, en quelques mois et sans déranger vos occupations, de vous affirmer un spécialiste hautement qualifié et « à la page » dans la technique de votre choix.

Essai sans frais ni engagement. Résultat assuré. Gain immédiat.

Reclamez-nous gratuitement la documentation qui vous intéresse :

N° 2006 : *Radio-Serviceman (Montage et dépannage radio avec construction d'un superhétérodyne 6 lampes).*

N° 2106 : *Mécanique, Electricité, Auto (Débutants, Etude complète pratique de tous véhicules).*

N° 2206 : *Mécanique, Electricité, Auto (Perfectionnement des Professionnels : contremaîtres, chefs d'atelier, etc...).*

N° 2306 : *Moteurs d'Avions.*

N° 2406 : *Navigation aérienne.*

N° 2506 : *Dessin industriel.*

N° 2606 : *Mathématiques.*

N° 2706 : *Orthographe pratique.*

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES, 137, rue du Renelagh, PARIS (16^e).

École des Techniques Nouvelles forme l'Elite professionnelle

RÈGLES A CALCUL

en Plexiglas opale
insensibles à l'humidité.

Nous recommandons le choix des règles à calcul T. G., parce que :



1° Elles sont fraisées dans la masse, ce qui est préférable à tout assemblage ou collage.

2° Elles sont gravées à l'unité sur des machines à divi-

ser, donc très précises.

En stock, en linéaires.

Règles RIETZ 1 855 fr.

Règles BEGHIN 1 855 fr.

Règles Electricien 2 160 fr.

Règles circulaires.

SUPREMATHEMATIC 2 750 fr.

Calculateur ROPLEX..... 2 500 fr.

Port et emballage : 50 fr.

ANIC MAYO, 64, avenue de Neuilly, à Neuilly-sur-Seine, face métro Sablons. C. P. Paris 4621-13.

**L'AVIATION...****MÉTIER DE GRAND AVENIR**

Vous qui êtes attirés par l'Aviation, avez-vous pensé au développement immense que va prendre cette industrie? Avez-vous pensé au grand nombre d'emplois qu'elle va réserver à tous les techniciens qui auront su acquérir le bagage de connaissances techniques indispensable?

Si l'Aviation vous attire, sans quitter votre travail habituel et quelle que soit votre résidence, dites-vous bien que nos cours par correspondance vous permettront d'acquérir dans cette branche combien moderne de l'activité actuelle une situation enviée.

Nos cours, dirigés par un général, ancien chef de l'état-major de l'Armée de l'Air, offrent toutes garanties de réussite et vous permettront de devenir pilote aviateur, radio navigant, chef électro-mécanicien d'aviation ou chef dessinateur en constructions aéronautiques.

Baptêmes de l'air gratuits sur les appareils de l'école.

Renseignements et documentation sur simple demande adressée à : **L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE**, 21, rue de Constantine, Paris (VII^e).



UN INTERPHONE IDÉAL EN HAUT-PARLEUR

Liaison immédiate de vive voix

SANS AUCUN DÉPLACEMENT

Avec tous nos modèles, seul le demandeur établit la conversation.

La personne appelée n'a aucune manœuvre à effectuer pour répondre et peut converser, au besoin, à plusieurs mètres de son appareil.

INTERVOX

sera pour vous

UN COLLABORATEUR VIGILANT

Il supprime les déplacements du personnel, facilite le travail et fait régner partout,

ORDRE ET MÉTHODE

L'intercommunication totale en haut-parleur, assure

UN GAIN DE TEMPS CONSIDÉRABLE

Prix de revient amorti très rapidement.

Réalisez des économies!



135, av. du Général-Michel-Bizot, PARIS (12^e)

(6, rue Victor-Chevreur)

Adresse teleg. INTERPHONE PARIS

Telephone DIDEROT 03-92

D.I.P.R.

Demandez-nous la Notice N° 229

FOIRE DE PARIS, stand 39.02
Section bureau moderne, stand 10.424 - Section électricité

PEINDRE

soi-même
c'est un passe-temps
passionnant

Parce que les peintures CORONA renouvellent à votre gré le cadre de votre vie qu'elles parent de couleurs pimpantes, faciles à entretenir.

utile

Parce que les peintures CORONA sont la meilleure protection contre les dégâts causés par l'humidité qui dégrade les murs, pourrit le bois, ronge le fer.

économique

Parce qu'il est inutile de déranger le spécialiste pour nombre de petits travaux que vous effectuerez vous-même... et à bon compte!

...et facile

Parce que peindre est un jeu d'enfant - un peu de soin suffit. La haute qualité des peintures CORONA fait le reste!

Essayez!

★ Demandez la notice "Peindre soi-même" à votre fournisseur ou aux



PEINTURES
CORONA
VALENCIENNES (Nord)



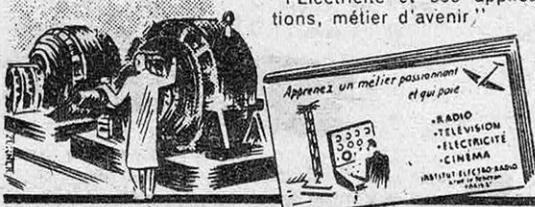
L'ÉLECTRICITÉ

...est un métier scientifique, moderne, lucratif, qui donne du prestige à celui qui l'exerce et lui permet d'espérer le plus brillant avenir.

Les Ingénieurs-Spécialistes de notre Institut vous y prépareront, sans que vous ayez à quitter vos occupations.

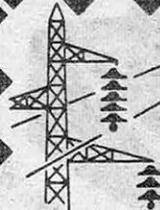
En fin d'études l'Institut délivre un certificat, document précieux qui facilite l'accès aux carrières d'État.

Pour être complètement renseigné, demandez-nous tout de suite (contre 10 Fr.) l'album SVI "L'Électricité et ses applications, métier d'avenir."



INSTITUT ELECTRO-RADIO
6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS 8^e.

**Vous pouvez apprendre
L'ÉLECTRICITÉ
sans connaître
les mathématiques**



Tous les phénomènes électriques ainsi que leurs applications industrielles et ménagères, sont étudiés dans le Cours Pratique d'Électricité, sans nécessiter aucune connaissance en mathématiques. Cette étude ne nécessite que quelques heures de travail par semaine pour devenir un technicien de l'électricité. Ce cours s'adresse aux Praticiens de l'électricité, aux radio-électriciens, aux mécaniciens, aux vendeurs de matériel électrique et à tous ceux qui, sans aucune étude préalable, désirent connaître réellement l'électricité.

Demandez la documentation en envoyant ou en recepliant le bon ci-dessous.

BON
95 G

**COURS
PRATIQUE
D'ÉLECTRICITÉ**
33, Rue du Ranelagh, Paris (16^e)



*Une Situation
d'avenir en étudiant
chez soi*

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

DESSIN INDUSTRIEL



DU MONTEUR...
...AU SOUS-INGÉNIEUR
ÉMISSION-RECEPTION.
(C. A. P. de Radioélectricien,

RADIO-ÉLECTRICITÉ



... COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE

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

MÉCANICIEN
ÉLECTRICIEN
MOTORISTE

BROCHURES
GRATUITES
DÉTAILLÉES sur
demande à l'

MÉCANICIEN
- PILOTE
- AVIATEUR

AUTOMOBILE

AVIATION

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16^e)

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

LES MEILLEURES ETUDES

par correspondance

se font à l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement par correspondance, forment les meilleurs élèves. Demandez, en la désignant par son numéro, la brochure qui vous intéresse. Envoi gratuit par courrier.

- N° 36820. **Toutes les classes du 2^e degré** ; Brevet du 1^{er} cycle; Baccalauréats.
- N° 36821. **Toutes les classes du 1^{er} degré** ; Brevets, C. A. P.
- N° 36822. **Droit ; Licence ès lettres.**
- N° 36823. **Cours d'orthographe.**
- N° 36824. **L'Art d'écrire** : Rédaction courante, Technique littéraire (Contes, Nouvelles, Romans, Théâtre, etc...); Cours de poésie, — et **L'Art de parler** : Cours d'éloquence, Cours de conversation.
- N° 36825. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie).
- N° 36826. **Dessin industriel.**
- N° 36827. **Industrie** : Préparation à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle.
- N° 36828. **Comptabilité, Sténo-Dactylo** : Préparation à toutes les carrières du commerce; C. A. P. d'employé de bureau, d'aide-comptable, de sténo-dactylo, etc.
- N° 36829. **Radio** : Certificats de radio de bord (1^{re} et 2^e classes).
- N° 36830. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) **et de lingerie** ; Certificats d'aptitude professionnelle.
- N° 36831. **Carrières des P. T. T. et des Travaux publics.**
- N° 36832. **Écoles d'infirmières et assistantes sociales, Écoles vétérinaires** ; Éc. milit. **Saint-Cyr.**
- N° 36833. **Dunamis** (Culture mentale pour la réussite dans la vie).
- N° 36834. **Initiation aux grands problèmes philosophiques.**
- N° 36835. **Phonopolyglotte** (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque).
- N° 36836. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, etc.
- N° 36837. **Toute la musique** : Théorie, Sol-fège, Dictées musicales, Histoire, Étude des genres.

Plusieurs milliers de brillants succès aux examens officiels.

Parmi les carrières auxquelles prépare par correspondance l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, il convient de faire une place particulière à la

CARRIÈRE DE COMPTABLE

qui tente aujourd'hui, à juste titre, de nombreux jeunes gens et jeunes filles à qui elle offre les plus belles perspectives d'avenir.

Pour être prêt à occuper un poste d'**Aide-Comptable**, pour acquérir les connaissances nécessaires à un **Comptable**, pour devenir **Chef Comptable** et peut-être un jour **Expert-Comptable**, suivez chez vous, sans vous déplacer, sans renoncer à aucune de vos activités, le cours par correspondance

Argos - Comptabilité

La **Méthode Argos** vous permettra d'acquérir en moins de temps et avec plus d'assurance que n'importe quelle autre méthode une solide formation professionnelle. Cette formation ne devant rien à la routine, vous pourrez constamment la perfectionner, l'adapter aux nécessités nouvelles de votre situation, aux progrès de la science comptable.

La **Méthode Argos** supprime les difficultés que certains enseignements surannés ont peut-être accumulées sous vos pas et qui vous ont fait croire à tort que vous manquiez d'aptitudes.

Elle vous exposera dans des **entretiens familiers**, dans un langage clair et vivant, des **cas concrets** que vous pourrez immédiatement comprendre. Elle ne vous proposera que des **exercices attrayants** dont vous verrez tout de suite l'intérêt pratique et dont chacun vous fera réaliser de nouveaux progrès.

Toute perte de temps vous sera soigneusement épargnée.

Vous travaillerez sous la direction des spécialistes les plus éminents, que vous aurez la faculté de consulter personnellement.

Par son efficacité pratique incomparable, par sa rapidité sans égale, par son prix très modéré, la **Méthode Argos** est, à tous égards, la plus avantageuse.

Elle constitue, pour qui le désire, le point de départ de la préparation la plus efficace au **Certificat d'aptitude professionnelle d'Aide-Comptable** (qui peut être abordé sans aucun diplôme, avec une bonne instruction primaire) et au **Brevet professionnel de Comptable**, ce dernier exigé pour faire partie de l'Ordre des Comptables agréés et Experts-Comptables.

Renseignements détaillés dans la brochure n° 36838 que vous recevrez gratuitement sur demande adressée à l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, 16, rue du Général-Malleterre, Paris (16^e).

Pour la 1^{re} fois
un
BLOC 10 GAMMES

967 à 2.000 m sur demande : B^{de} Chalutier.
187 à 582 m.
16 à 50 m.
47 à 50,4 m.
39,8 à 43 m.
30,2 à 32,4 m.
24,6 à 26,1 m.
19 à 20,1 m.
16,2 à 17,3 m.
13,3 à 15 m.

LE Ref 712

AVANTAGES des 7 BANDES D'ONDES COURTES ÉTALÉES :

- Les graduations sur le cadran sont accompagnées du nom des stations reçues avec une précision et une stabilité identiques aux P. O.

GARANTIE :

- Une année d'études expérimentales, en FRANCE et AUX COLONIES a permis à nos techniciens de déceler les moindres défauts pouvant se produire lors de la mise en service normal de notre bobinage.

TOUS LES ORGANES DU BLOC SONT IMPRÉGNÉS D'UN VERNIS SPÉCIAL INATTAQUABLE A L'HUMIDITÉ

NOTA : Nous sommes en mesure de FOURNIR LES CHASSIS NUS 6 ou 9 LAMPES spécialement DÉCOUPÉS POUR L'ADAPTATION DE NOTRE BLOC

Le câblage, réalisé par nos soins, de l'AMPLIFICATION HAUTE FRÉQUENCE et de la CHANGEUSE DE FRÉQUENCE est fourni pour LAMPES AMÉRICAINES ou RIMLOCK.

Documentation sur demande à :

S. O. C.

SPÉCIALISÉ DANS LA FABRICATION DES BOBINAGES A ONDES COURTES ÉTALÉES

143, avenue de Versailles, PARIS (XVI^e)

Téléphone : JASmin 52-56

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram
PARIS (17^e)

Enseignement par correspondance

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.

Candidats, apprenez les Mathématiques par la méthode de l'École du Génie Civil. Cours à tous les degrés, de même que pour la Physique, la Chimie, la Mécanique.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale 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. : Préparation aux C. A. P. de Dessin, Électricité, Ajustage.

BATIMENT Cours de Commis, Métreurs et Techniciens.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteurs, Techniciens, Dessinateurs, Sous-Ingénieurs.

AVIATION CIVILE Brevets de navigateurs aériens, de Mécaniciens d'aéronefs et de Pilotes. Concours d'Agents techniques de l'Aéronautique et d'Ingénieurs militaires des Travaux de l'Air.

AVIATION MILITAIRE Préparation à l'École des Mécaniciens de Rochefort.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine marchande et au brevet d'officier mécanicien de 2^e classe.

MARINE MILITAIRE Préparation aux Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

T. S. F. Préparation aux carrières de la Radio, P. T. T., Aviation, Marine, Colonies, Construction industrielle, Dépannage.

Envoi franco du programme de chaque section contre 15 fr. en timbres ou mandats pour les Colonies et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

RÉUSSIR

Pour obtenir une situation lucrative ou améliorer votre emploi actuel, votre intérêt est de suivre les cours par correspondance de l'E.N.E.C. Vous **REUSSIREZ** grâce à des méthodes d'enseignement modernes et rationnelles appliquées par d'éminents Professeurs. Demandez l'envoi gratuit de la brochure que vous désirez (précisez le numéro).

Broch. 43.820. Orthographe, Rédaction.
Broch. 43.821. Calcul, Mathématiques.
Broch. 43.824. Électricité.
Broch. 43.825. Radio.
Broch. 43.826. Mécanique.
Broch. 43.827. Automobile.
Broch. 43.830. Dessin Industriel.
Broch. 43.833. Sténo-Dactylographie.
Broch. 43.834. Secrétariat.
Broch. 43.835. Comptabilité.

Broch. 43.836. Langues (anglais).
Broch. 43.837. C.A.P. — B.P. Commerce.
Broch. 43.838. Carrières Commerciales.
Broch. 43.841. Préparation aux Baccalauréats, 1^{er} et 2^e parties (2 session).
Broch. 43.842. Préparation au Brevet élémentaire et Brevet d'Études du 1^{er} cycle (2^e session).

**ECOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE**
28, RUE D'ASSAS, PARIS (6^e)

Partout...

les techniciens capables sont
très recherchés.
Les grandes entreprises
réclament des
praticiens entraînés.

Jeunes gens, jeunes filles, notez que
plus de 70% des candidats reçus aux
examens officiels sont des élèves de
l'E.C.T.S.F.

IL N'EXISTE PAS D'AUTRE ÉCOLE
POUVANT VOUS DONNER LA
GARANTIE D'UN PAREIL COEFFICIENT
DE RÉUSSITE

Demandez le Guide des Carrières gratuit

ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE - PARIS
COURS DU JOUR, DU SOIR OU PAR CORRESPONDANCE

Stephens'



SON FLACON ENCRIER
★ A NIVEAU CONSTANT ★



La
meilleure des
ENCRIS ANGLAISES
fabriquée en FRANCE



EXTRAIT de "SCIENCE et VIE"



Le système breveté du STEPHENS' ROYAL, en supprimant toute pression verticale, évite tout danger d'obstruer les becs de la plume. Un simple effort dans le plan horizontal : immerger la plume dans l'encre, dévisser la tête du stylo, revisser et attendre cinq secondes : le stylo est rempli.

Stephens'

Le stylo qui a du style

COMPAGNIE DES ENCRIS
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.625.000 FRANCS
37, RUE DEGUINGAND
LEVALLOIS-PERRET (SEINE)