

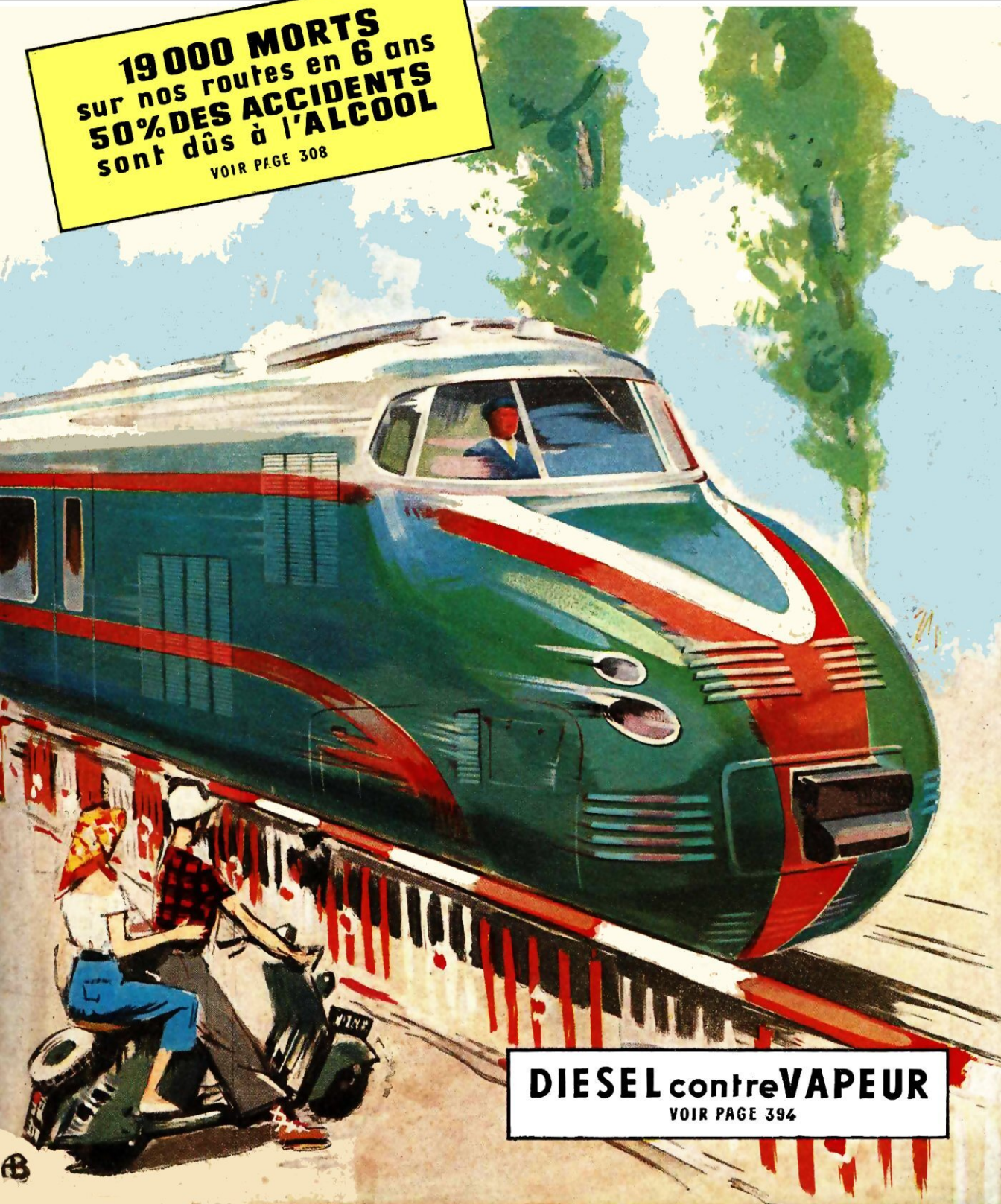
SCIENCE ET VIE

OCTOBRE 1953

N° 433

100 FRANCS

19 000 MORTS
sur nos routes en 6 ans
50% DES ACCIDENTS
sont dûs à l'ALCOOL
VOIR PAGE 308



DIESEL contre VAPEUR
VOIR PAGE 394

Comme en Amérique!

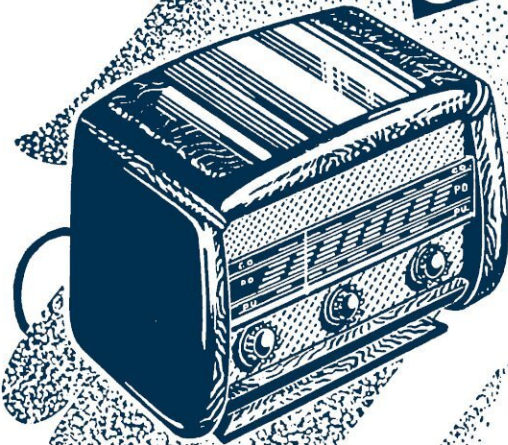
POUR LA 1^{re} FOIS EN FRANCE

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

DONNE A SES ÉLÈVES :

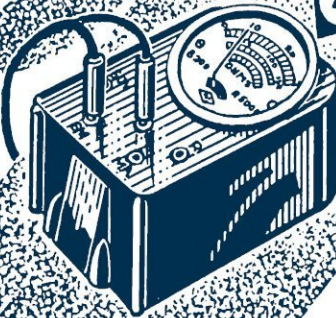
- 1° DES COURS EN 50 LEÇONS**
pour apprendre par correspondance
MONTAGE, CONSTRUCTION ET DÉPANNAGE
DE TOUS LES POSTES DE T. S. F.

2° UN RECEPTEUR ULTRA MODERNE COMPLET



3° UNE VÉRITABLE HÉTÉRODYNE MODULÉE

4° UN APPAREIL DE MESURES



5° TOUT L'OUTILLAGE NÉCESSAIRE

avec les schémas de tous les postes construits en France.

6° 50 QUESTIONNAIRES

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

PRÉPARATIONS RADIO :

Monteur-dépanneur, Chef monteur-dépanneur,
Sous-ingénieur et Ingénieur radio-électricien,
Opérateur radio-télégraphiste.

AUTRES PRÉPARATIONS :

Automobile, Aviation, Dessin industriel, Comptabilité.

QUELLE QUE SOIT VOTRE RÉSIDENCE : France, Colonies, Étranger, demandez
aujourd'hui même et sans engagement pour vous la documentation gratuite
accompagnée d'un ÉCHANTILLON DE MATÉRIEL qui vous permettra de
connaître les résistances américaines utilisées dans tous les postes modernes.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21. RUE DE CONSTANTINE - PARIS VII^e

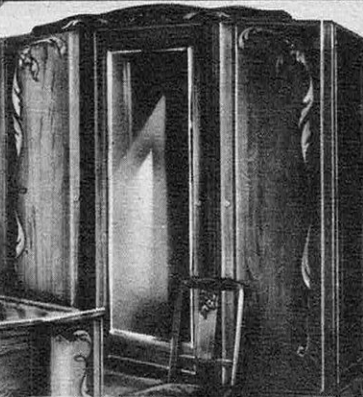
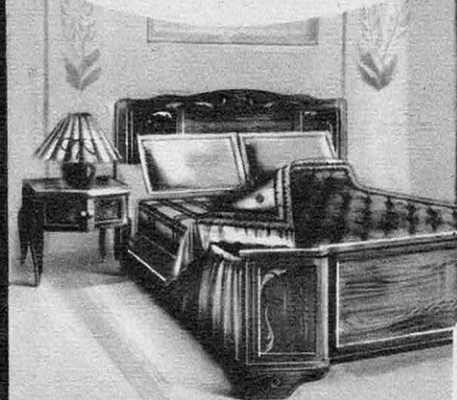
NOTRE OFFRE DU MOIS

Pour venir en aide à tous les foyers

*incroyable
mais vrai!*

INSTALLATION COMPLETE D'UNE CHAMBRE A COUCHER COMPRENANT

68 PIECES POUR 9.000^f.



A LA RECEPTION
LE SOLDE EN
10 MENSUALITES

NOTRE BUT

Venir en aide à tous les foyers en leur donnant la possibilité d'installation immédiate de leur intérieur d'une façon digne et avantageuse.

ENOS AVANTAGES:

PRIX DIRECT DE L'USINE
donc moins cher que partout ailleurs. Notre installation est faite par nos spécialistes et livrée gratuitement à domicile pour la somme modique de 9.000 francs.

CREDIT LONG TERME
selon vos possibilités.

VOTRE VISITE A NOTRE HALL

d'exposition où vous serez reçus et conseillés par notre DIRECTEUR GENERAL qui déduira la valeur de votre billet de voyage sur le montant de votre achat.

SANS ENGAGEMENT

de votre part, et dans toute la France, un INSPECTEUR qualifié peut vous rendre visite si vous le désirez pour vous soumettre échantillons et tous renseignements utiles.

MEMES AVANTAGES

pour installation complète de SALLES A MANGER et STUDIOS avec argenterie, porcelaine, verrerie, linge de table, etc.

VOTRE SECURITE

GARANTIE TOTALE DE SATISFACTION

grâce à la haute qualité de notre fabrication soignée et contrôlée.

BULLETIN DE GARANTIE

« INSTALLATION » individuel.

ASSURANCE

Une des plus importantes CIVES D'ASSURANCES paiera, à votre place, en cas de maladie, d'incapacité de travail ou de décès, les mensualités restant à régler: **VOUS ACHETEZ DONC SANS AUCUN RISQUE**

**EN TOUTE CONFIANCE
NOUS VOUS OFFRONS
AIDE. CONFORT. SECURITE**

- 1 ARMOIRE 3 portes démontables, glace bisautée, largeur 150 cm., hauteur 190 cm., profondeur 45 cm.
- 1 LIT 2 personnes en 140 pour literie de 130.
- 1 TABLE DE NUIT assortie 2 portes.
- 1 SOMMIER métallique à ressorts, double maille.
- 1 MATELAS ressorts, garanti 8 ans.
- 1 TRAVERSIN plumes.
- 2 OREILLERS plumes 65x65.
- 2 CHAISES de chambre, garnies tissu à choisir.
- 1 LAMPE DE CHEVET.
- 4 DRAPS longotte très lourde, coupés 325x220 ourlet large, four échelle.
- 4 TAIES d'oreiller, four échelle, 65x65.
- 1 COUVRE-PIEDS satin haut luxe, volants en forme, garni laine garantie.
- 1 GRANDE COUVERTURE épaisse et légère, dessin cocorassak.
- 6 SERVIETTES éponge, grand teint, 90x90.
- 9 SERVIETTES nids d'abeilles, ourlées 60x88.
- 12 GANTS TOILETTE tissu éponge.
- 12 MOUTONNETS homme, grand teint.
- 8 MOUTONNETS dame, toile très fine.

CHAMBRE CHÊNE MASSIF CIRÉ

portes et côtés contreplaqués, traités en ébénisterie



SANS AUCUN ENGAGEMENT DE VOTRE PART, vous avez trois possibilités pour profiter de cette offre :

1. EN NOUS ECRIVANT. — 2. EN NOUS RENDANT VISITE. — 3. EN NOUS DEMANDANT LE PASSAGE DE NOTRE INSPECTEUR. — Mais, dans tous les cas, renvoyez-nous le BON DE DEMANDE DE DOCUMENTATION ci-après et adressez-le dès parution de cette Revue à

FABRIQUE UNION - S.A

79, RUE DU F^BG POISSONNIERE, PARIS, 9^e METRO POISSONNIERE

BON de DEMANDE de DOCUMENTATION

Veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, la documentation complète concernant votre offre « Chambre à coucher, Salle à manger, Studio », avec tous renseignements utiles. (Offre S. V.)

NOM Prénoms

Rue N° Ville

Département Signature :

N'ATTENDEZ PAS!

Commencez chez vous
dès maintenant...

**les études les
plus profitables**

grâce à l'enseignement par correspondance de l'École Universelle, la plus importante du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- Br. 75.001 : **Toutes les classes, tous les examens : Second degré, de la 6^e aux classes de Lettres Sup. et de Math. spéc., Baccalauréats, B.E.P.C., Bourses, entrée en sixième** ; - Premier degré, de la section préparatoire (classe de 11^e) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C.E.P., Brevets, C.A.P. ; **Classes des Collèges Techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Baccalauréat technique.
- Br. 75.012 : **Licence ès lettres** (tous certificats) ; **Propédeutique** ; **Agrégations Littéraires** et C.A.E.S.
- Br. 75.004 : **Enseignement supérieur : Droit** (licence et capacité) ; **Sciences** (P.C.B., S.P.C.N., M.P.C.) ; Bourses de Licence, Agrégation et C.A.E.S. de mathématiques, Professorats Sciences, Professorats pratiques, Inspection de l'enseignement primaire.
- Br. 75.016 : **Grandes Ecoles et Ecoles Spéciales** : Polytechnique, Ecole Normale Sup., Chartes, Ecoles d'Ingénieurs (Ponts et Chaussées), Mines, Centrale, Sup. Aéro, Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.), Militaires (Saint-Cyr, Interarmes), Navales (Navale, Navigation maritime), d'Agriculture (Institut agronom., Ecoles Vétérinaires, Ecoles nationales d'Agriculture, Sylviculture, Laiterie, etc.) ; de Commerce (H.E.C., H.E.C.F., Ecoles supérieures de Commerce, Ecoles hôtelières, etc.) ; Beaux-Arts (Architecture), Arts Décoratifs, Administration (E.N.A., France d'Outre-Mer), Ecoles professionnelles. Ecoles spéciales d'Assistants sociales, Infirmières, Sages-femmes, Massage, Pédicurie.
- Br. 75.020 : **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dipl. d'Etat) ; Floriculture, Culture potagère, Arboriculture, Viticulture, Elevage ; Radiesthésie.
- Br. 75.008 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Electricité, Mécanique, Automobile, Aviation, Métallurgie, Mines, Travaux Publics, Architecture, Métér, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, Dessin industriel, etc. ; Préparations aux Certificats d'aptitude professionnelle et aux Brevets professionnels. Préparations aux fonctions d'ouvrier spécialisé, agent de maîtrise, contremaître, dessinateur, sous-ingénieur. Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières.
- Br. 75.002 : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-Comptable, Sténo-dactylographe, Employé de Banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de Direction ; Préparations aux Certificats d'aptitude professionnelle, aux Brevets Professionnels et au Diplôme d'Expert-Comptable, Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie ; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières, y compris les langues étrangères.
- Br. 75.010 : **Pour devenir fonctionnaire** : (France et Outre-Mer ; jeunes gens et jeunes filles, sans diplôme ou diplômés) dans les P.T.T., les Finances, les Travaux Publics, les Banques, la S.N.C.F., la Police, le Travail et la Sécurité Sociale, les Préfectures, etc. ; **Ecole nationale d'Administration**.
- Br. 75.013 : **Les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre, et aux veuves de guerre ; examens de 1^{re}, de 2^e et de 3^e catégories ; examens d'aptitude technique spéciale.

- Br. 75.005 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement); Rédaction courante, administrative, épistolaire, Lettre administrative; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin, Ecriture, Calligraphie.
- Br. 75.017 : **Carrières de la Marine Marchande** : Officier au long cours (Elève Officier, Capitaine); Lieutenant au cabotage; Capitaine de la Marine Marchande; Patron au bornage; Capitaine et Patron de Pêche; Officier Mécanicien de 3^e classe; Certificats Internationaux de Radio de 1^{er} ou de 2^e classe (P.T.T.).
- Br. 75.019 : **Carrières de la Marine de Guerre** : Ecole Navale; Ecole des Elèves Officiers; Ecole des Elèves Ingénieurs mécaniciens; Ecole du Service de Santé; Commissariat et Administration; Ecoles de Maintenance; Ecoles d'Apprentis marins; Ecoles de Pupilles; Ecoles techniques de la Marine; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. 75.009 : **Carrières de l'Aviation** : Ecoles et carrières militaires; Elèves pilotes; Elèves radio-navigants; Mécaniciens et Télémechaniciens; Aéronautique civile; Fonctions administratives; Industrie aéronautique; Hôtesse de l'Air.
- Br. 75.003 : **Radio** : Certificats internat.; Construction, dépannage de poste.
- Br. 75.011 : **Langues vivantes** : (Cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Espagnol, Allemand, Italien, Russe, Arabe - **Français** (élémentaire et supérieur) pour les étrangers de langue anglaise, allemande, italienne. Examen de la Chambre de Commerce britannique de Paris. - Toutes carrières du **Tourisme**.
- Br. 75.014 : **Etudes musicales : Piano, Violon, Harmonium, Flûte**, Clarinette, Accompagnement, Accordéon, Banjo, Chant; Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration (symphonie et musique militaire); C.A. à l'entrée musicale dans les établissements de l'Etat, Professorats libres, Admission à la S.A.C.E.M.
- Br. 75.006 : **Dessin** : Cours universel, Anatomie, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure, Peinture, Pastel, Fusain; - Professorats et enseignement supérieur.
- Br. 75.018 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture (flou et tailleur), Lingerie, Corset, Broderie; préparation aux certificats d'aptitude professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels; préparations aux fonctions de Seconde-main, Première-main, Vendeuse-Retoucheuse, Modiste, Coupeur hommes, Chemisier, etc.; Cours d'initiation et de perfectionnement toutes spécialités; **Enseignement ménager** : Monitorat et Professorat.
- Br. 75.015 : **Secrétariats** (Secrétaire de direction; Secrétaire particulier; Secrétaire de médecin, d'avocat, d'homme de lettres; Secrétaire technique); - **Journalisme**; **l'Art d'écrire** (Rédaction littéraire) et **l'Art de parler en public** (Eloquence usuelle).
- Br. 75.007 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.
- Br. 74.783 : **L'Art de la Coiffure et des soins de beauté** : Coiffeuse, Coiffeur, Manucure, Admission aux Ecoles de Massage et Pédicure.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

Voici maintenant quelques exemples des inégalables succès

remportés par nos élèves :

Baccalauréat : en 5 ans, plus de **8.000 succès**, dont **1.100 avec mention T.B., B., A.B.**; **Concours administratifs** : en 2 ans, 106 élèves reçus **N° 1**; **Ecole Nationale d'Administration** : **4 fois le 1^{er}.**

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

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, bd Exelmans - PARIS (XVI^e)

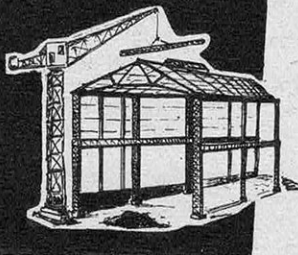
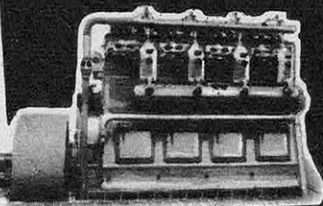
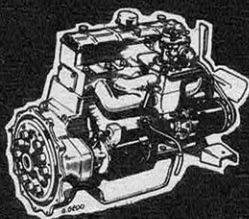
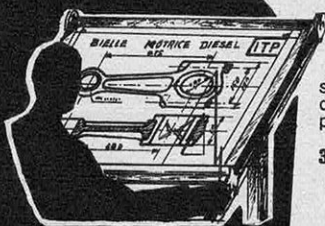
Chemin de Fabron, NICE (A.-M.)

11, place Jules-Ferry, LYON



TECHNICIENS JEUNES GENS

« L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir.



Pub. Roger BOUMENDIL

NOS RÉFÉRENCES

Notre École est homologuée :

1° Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Établissement pouvant faire bénéficier ses élèves des prestations familiales prévues par la loi.

2° Par le Comité Officiel de Contrôle des Cours et Examens par Correspondance en langue française pour tous les pays du Moyen-Orient.

Maurice DENIS-PAPIN * 1901
Ingénieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique
Directeur des Etudes de l'Institut Technique Professionnel

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro, Joindre 2 timbres pour frais.

30071 DESSIN INDUSTRIEL

Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.

30072 DESSINATEUR S.N.C.F.

Préparation au concours de Dessinateur des spécialités Matériel et Traction (MT), Voies et Bâtiments (VB), Services Électriques et des Signaux (S.E.S.).

30073 ÉLECTRICITÉ

Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et de Sous-Ingénieur Électricien.

30074 AUTOMOBILE

Cours de Chef Electro-Mécanicien. Fonctionnement, entretien, dépannage, réparation de tous véhicules automobiles. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (Administration-S.N.C.F.-P.T.T.-Armée). Cours de Sous-Ingénieur Automobile. Toutes les connaissances nécessaires au Chef de Garage.

30075 DIESEL

Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

30076 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

Étude de la Statistique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

30077 CHAUFFAGE ET VENTILATION

Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

30078 BÉTON ARMÉ

Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé).

30079 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

a) Mécanique générale — b) Constructions métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage ventilation — f) Électricité — g) Froid.

30080 TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR

Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS (10^e)

MAROC : I.T.P. Centre Admin., 4, r. du Mont-Cenis, CASABLANCA

MOYEN-ORIENT : M.M.I.F. Boîte postale 2.831, BEYROUTH (LIBAN)



GRATUIT!

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

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



Voulez-vous savoir DESSINER?

SI VOUS SAVEZ ÉCRIRE... VOUS POUVEZ DESSINER

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

RENSEIGNEZ-VOUS...

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

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

SEUL COURS DE SON GENRE !

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

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

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

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

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

Postez
ou
recopiez
ce coupon
pour

**ALBUM
GRATUIT**

N'envoyez ni timbres ni argent

**ÉCOLE A. B. C. DE DESSIN (Stud. A. 23)
12, Rue LINCOLN (Champs-Élysées) PARIS-8^e**

Veillez m'envoyer sans engagement votre Album gratuit sur la méthode A. B. C.

★ cours pour adultes

★ cours pour enfants de 8 à 13 ans
(rayer la mention inutile)

NOM _____

ADRESSE _____

ZENNER



Un métier qui paie
grâce à la
**MÉTHODE
PROGRESSIVE**

*A partir de
14 ans*



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

6 mois d'étude

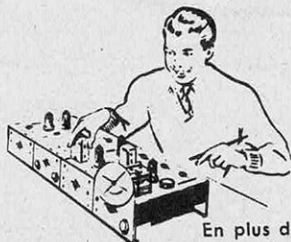
Nos cours par correspondance peuvent être suivis à toute époque de l'année et quelle que soit votre résidence, France, Colonies ou étranger. Notre programme est établi pour être étudié en 6 mois, à raison de 2 heures par jour.



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

4 cycles pratiques

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



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

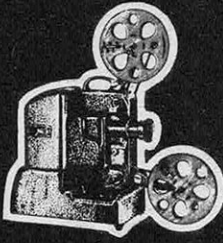
GRATUIT

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

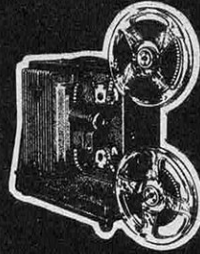


**Institut
ÉLECTRO-RADIO**

6, Rue de Téhéran - PARIS



*Le Cinéma
familial*

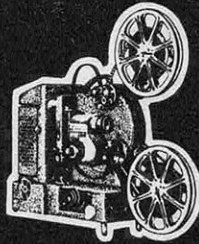


CINÉ GEL

Appareil de projection pour film 8 ou 9,5 ou 16^{mm} : moteur électrique : lampe de 250 watts. Prix complet

Comptant
39.810^{Fr}

Credit
4.340^{Fr} par mois

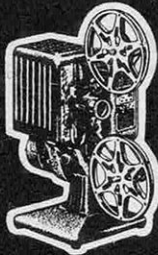


ERCSAM

Appareil de projection pour film 8 ou 9,5 présentée en mallette gainée : moteur électrique : lampe de 250 watts. Prix complet

Comptant
51.435^{Fr}

Credit
5.600^{Fr} par mois

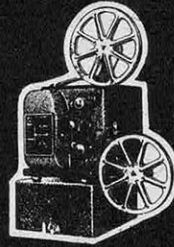


HEURTIER

Appareil de projection type SUPERTRI 53 passant les trois formats 8, 9,5 et 16^{mm} : moteur électrique et lampe de 250 watts. Prix complet.

Comptant
92.220^{Fr}

Credit
10.050^{Fr} par mois



KODAK

Appareil de projection type 46 pour films de 8^{mm} : moteur électrique et lampe de 200 watts. Prix complet

Comptant
49.900^{Fr}

Credit
5440^{Fr} par mois

Credit

FRANCE
SEULEMENT

GALATER

Appareil de projection pour films de 8^{mm} : moteur électrique marche avant et arrière : lampe de 400 watts. Prix complet

Comptant
57.580^{Fr}

Credit
6.275^{Fr} par mois

DÉMONSTRATIONS EN SALLE DE PROJECTION
CHEZ LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE

PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE-PARIS-OPÉRA

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

SERVICE SPÉCIAL D'EXPÉDITION RAPIDE FRANCE ET COLONIES

Je peins,



dorland /



Tu peins,



il peint,

Nous peignons tout au Novemail



Meubles, murs de cuisine, salle-de-bains, auto, vélo, maison, tout prend l'aspect de l'émail.

Fluide comme l'huile, facile à appliquer, Novemail donne en une seule couche, une surface lisse, dure et souple, sèche en 4 heures, d'une résistance remarquable. Tout cela à peu de frais, car 1 litre de Novemail fait mieux que 2 à 3 kilogs d'une laque quelconque.

EXEMPLES

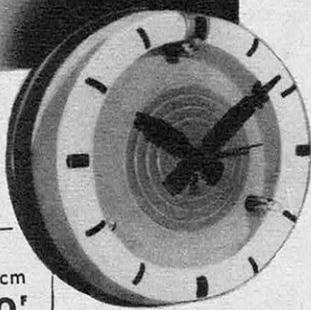
Vélo 142 Fr. - Landau 233 Fr. - Buffet 485 Fr.
2 CV Citroën 875 Fr. - 20 m² de murs 1615 Fr.



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

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

Pour la 1^{ère} fois
JAZ a réuni
HEURE et LUMIÈRE
dans une nouvelle pendule
éclairante



SOLIC
diam. 33 cm
14.800^f

Heure

110-220 volts.

pendule 100 % électrique à moteur synchrone 110-220 volts, à trotteuse centrale.

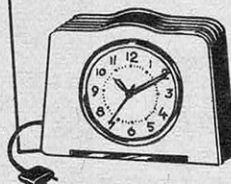
Lumière

tube fluorescent blanc "chaud" de 32 watts.

Même modèle avec mouvement 8 jours.

Une autre nouveauté JAZ

la pendulette électrique de bureau



SECTIC (14,5x12 cm)
polystyrène ivoire,
à trotteuse centrale - 110-220 volts.

Enfin,
les Compte-minutes JAZ

mécaniques ou électriques
3 minutages : 15' - 30' - 60'. prix au 1^{er} août 1953
2 modèles :
à poser, à accrocher.

En vente chez votre horloger

Renseignements techniques :
JAZ S. A. - B. P. 6508 - Paris-8^e



MEGA *Seul*

PEUT VOUS OFFRIR DES APPAREILS PERMETTANT DES RÉCEPTIONS SURES GRACE A SES

3 INVENTIONS FRANÇAISES

MULTIPLICATEUR DE CIRCUITS

seul procédé, permettant l'étalement profond et la fabrication de postes uniques au monde, à grand nombre de gammes couvrant sans interruption de 8,75 à 368 m (22 gammes) et de 800 à 3.000 mètres (2 gammes).

MULTIPLICATEUR M.F.

supprime la constante continue, le souffle, étend le registre, le relief musical et le niveau de puissance audible, courbe pratiquement rectangulaire de la M.F.

REFLEX

accroît l'amplification M.F. la sensibilité permet un antifading à deux canaux et à double effets, seuil antifading 8 microvolts.

qui font le tour du monde

BREVETS DE GIALLULY

CEs TROIS BREVETS INCORPORÉS DANS LES POSTES MEGA VOUS ASSURENT UNE

Musicalité égale aux meilleurs reproducteurs de sons

- 1) de 8 m 75 à 600 m en bandes étalées sans aucun trou
- 2) Précision de l'étalonnage 99/100°.
- 3) Stabilité en onde courtes 99 %.
- 4) Sensibilité 1 microvolt donc 12 à 15 fois plus sensible.
- 5) Ne se fabrique qu'avec du matériel de premier choix.

DE 6 A 24 BANDES
DE 5 A 14 LAMPES
DEPUIS

19.500 Francs

TOUS NOS APPAREILS SONT VENDUS COMPTANT OU A

CRÉDIT 10% à la commande et le solde en **10 MENSUALITÉS**

GARANTIE UN AN (reprise en compte de votre ancien appareil)
EXPÉDITIONS PROVINCE ET ÉTRANGER

MEGA 25 TYPE 1800
APPAREIL EXCEPTIONNEL UNIQUE AU MONDE POUVANT UTILISER LES M.F. SUR 1800 KILOCYCLES AU LIEU DE 472 (REJET DE LA FRÉQUENCE IMAGE)

Megavision



TÉLÉVISION A GRAND CONTRASTE ET A GRANDE FINESSE D'IMAGES, MATÉRIEL A COEFFICIENT DE SÉCURITÉ ÉLEVÉ ET A FAIBLE DÉBIT

Ce Téléviseur est aussi sûr qu'un poste radio de grande qualité

ÉCRAN 36 CM. **85.000 fr.** (COMPTANT)
CRÉDIT: 8.500 Fr à la commande et 12 mensualités
ÉCRAN 43 CM. **115.000 fr.** Crédit 12 mensualités

MUSICALITÉ EXCEPTIONNELLE, DUE A SA LARGEUR DE BANDES, CONTRE RÉACTEUR A 4 POSITIONS, COMMANDE D'ONDES PAR TOUCHES, CADRAN A TRÈS GRANDE VISIBILITÉ, PRÉSENTATION UNIQUE DE GRAND LUXE

- DES ÉMISSIONS NOMBREUSES,
- UNE SÉLECTIVITÉ SURE,
- UNE GRANDE PORTÉE DE RÉCEPTION,
- L'ABSENCE DE SOUFFLE,
- UNE MUSICALITÉ A REGISTRE ET A RELIEF ÉTENDUS,
- UNE GRANDE FACILITÉ DE RÉGLAGE,
- PLAGE DE RÉCEPTION 8 à 10 FOIS SUPÉRIEURE A CELLE D'UN POSTE NORMAL.

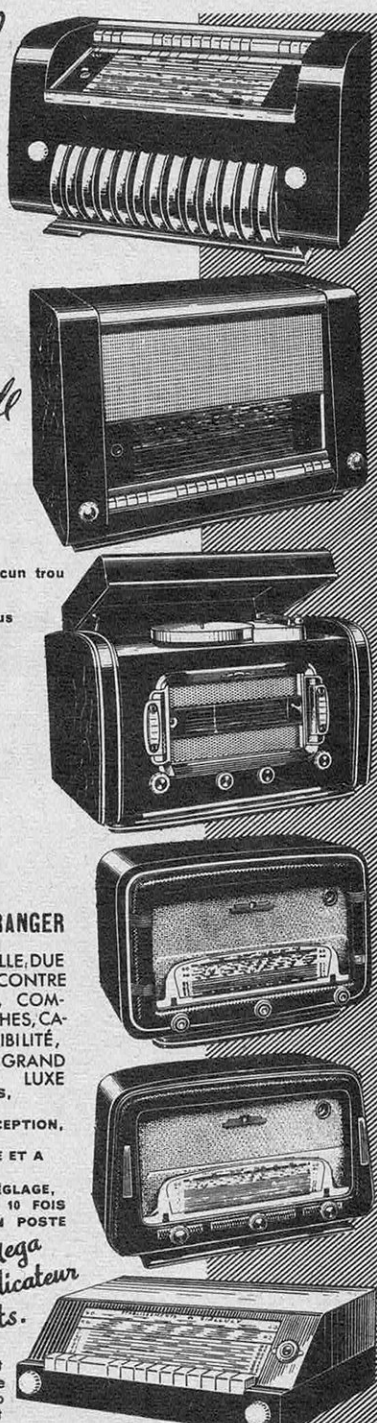
Seuls les postes Mega comportent un multiplicateur de circuits.

Le Multiplicateur de circuits peut être vendu séparément, s'adapte à tous les postes, amplis, pick-up qu'il transforme instantanément en postes ultra-modernes, avec commande à distance.

VENTE ET EXPOSITION DANS NOS SALONS
Ouvert de 9 h. à 18 h. 30 sauf Dimanche

de GIALLULY (MAISON FONDÉE EN 1925) | BIS, RUE WASHINGTON - PARIS
(Métro George-V) — BALZAC 39-56
Fournisseur des Hôpitaux de Paris et de l'École supérieure d'Artillerie

Demandez notre catalogue de Grand Luxe, comportant tous nos modèles de radio et de télévision, nos modèles coloniaux et le nom de tous les postes émettant en ondes courtes avec leur longueur d'ondes, que nous vous adresserons gratuitement.



ROUSSEAU & CORDONNIER

FUB. STORA

SURMENAGE... INTOXICATION !

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

A CHAQUE REPAS
SUR VOTRE TABLE
UNE BOUTEILLE DE
VITTEL

**GRANDE
SOURCE**
POUR LES REINS

VITTEL

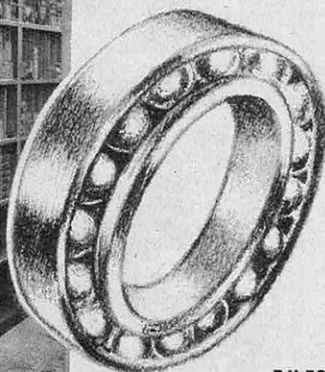
**SOURCE
HEPAR**
POUR LE FOIE

c'est la santé en bouteille

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

(Notices 1046 & 1047 sur demande)

*Equipez-vous
Strafor*



PM 39



FORGES DE STRASBOURG

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 532.920.000 FRANCS

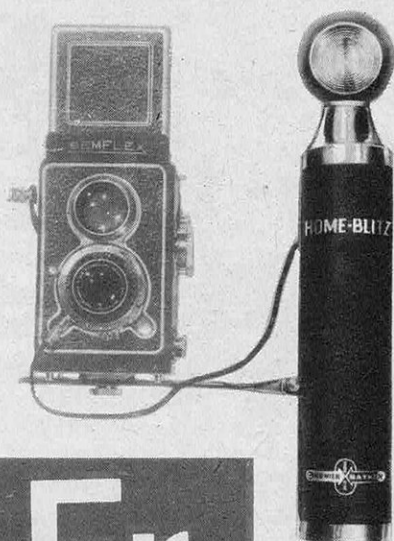
SIÈGE SOCIAL :
2, Rue de la Baume, 2
PARIS (8^e) - Tél. : ÉLY. 08-44

**MAGASINS
D'EXPOSITION**
134, 8^e HAUSSMANN

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

Une révolution en photo!

la lampe électronique
HOME-BLITZ
est disponible à...



9.800 Fr.

Vous prendrez désormais plus de photographies à l'intérieur que vous n'en avez jamais prises en plein air car la vie du home est plus riche d'événements dignes d'être retenus qu'un voyage, aussi passionnant soit-il : fêtes de famille, soirées passées en compagnie de vos meilleurs amis, tous les épisodes de la journée de votre enfant, etc..., etc..., autant de sujets qui s'inscriront à l'avenir sur vos pellicules grâce au « HOME-BLITZ ».

Le « Home-Blitz », la lampe électronique qui donne 50.000 éclairs sans changer de lampe, est au photographe ce que le gramophone est au mélomane, à qui il procure de la musique à volonté. Dès que vous souhaiterez prendre un instantané, il vous suffira d'avoir recours au « Home-Blitz » qui vous affranchira des conditions de lumière ambiante. Et tout ceci vous sera acquis pour 9.800 francs !

Ainsi, la prise de vue à l'intérieur devient, grâce au « Home-Blitz », plus simple qu'à l'extérieur. La cellule est inutile : vous opérerez en toute sécurité au 1/400^e, sans crainte de « bougé ».

Complété d'un petit sac avec 2 piles, le « Home-Blitz » fonctionne également en plein air, où il permet de réussir de magnifiques portraits à contre-jour ou encore de photographier la nuit. Le « HOME-BLITZ » est vendu au consommateur sans passer par aucun intermédiaire. Grenier et Natkin l'ont construit pour les amateurs, auxquels ils le vendent directement.

« Home-Blitz » fonctionne aussi bien sur secteur qu'avec des piles.

« Home-Blitz » donne à 6 mètres, avec Gevapan 33^e et développement de 12 minutes en 10-100-1.000 à f/3,5, une image complète.

« Home-Blitz » s'emploie sans lampe témoin ; il se recharge complètement toutes les 2 secondes. « Home-Blitz » est le seul appareil qui garantit l'usager contre les décharges électriques. Il pèse 700 gr. et ne mesure que 28 cms 1/2, Ø 5 cm.

« Home-Blitz » est toujours en bon état de fonctionnement grâce à sa robuste construction.

« HOME-BLITZ » (Indiquez à quel appareil il est destiné) **9.800 fr.**

2 piles dans une élégante sacoche, permettant l'emploi du « Home-Blitz » à l'extérieur **4.500 fr.**

Sac toujours prêt pour le « Home-Blitz » **800 fr.**

Transformateur pouvant être utilisé sur 110 et 115 volts, doublant la puissance du « Home-Blitz » et indispensable pour le 220 volts (300 gr.) **1.500 fr.**

Dès aujourd'hui, demandez à GRENIER ou à NATKIN de réserver votre « Home-Blitz ». Les appareils seront fournis dans l'ordre de réception des commandes. — Demandez la notice gratuite :

« HOME-BLITZ » et, si vous ne la possédez pas encore, le fameux « Photo-Ciné-Guide 1953/54 » écrit par les deux grands spécialistes. Il vous sera adressé gratuitement.



MAGASIN :
27, rue du Cherche-Midi
Paris - 6^e

Téléphone : Littré 56-45

Service Expédition : 27, rue du Cherche-Midi - PARIS - 6^e — C.C.P. Paris 1526-49.

MAGASIN :
15, avenue Victor-Hugo
Paris - 16^e

Téléphone : Passy 03-17

Voici ce que vous ne pouvez pas voir

LE COIN *transparent*

fixe, sans les coller,

- photos,
- timbres-postes,
- dessins,
- images, etc.

n'abîme pas,
ne salit pas,
ne gondole pas.



"CONTACT"

TRANSFIX

LE POSTE de "L'AN 2000"

Le "GLOB' TESTER VII" UNIVERSEL, piles, secteur, accus
LES 5 CONTINENTS dans une valise - fonctionne partout - toujours
en avion, train, bateau, auto, camping, brousse, chez vous
8 lampes mult. 6 gammes, 4 bandes OC étalées sans trou de
12 à 2 000 m + PO, GO. Gammes chalutier, police, aviation,
trafic amateur + 250 stations recues sur cadre anti-p, incorporé et
antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.F.
accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm.. Musicalité incom-
parable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

PERFORMANCES STUPEFIANTES

Gamme complète de 5 à
10 lampes.

2 autres modèles exclusifs
France-Colonies.

10 lampes, 10 gammes.

P. Full. Band Spread.

8 bandes OC. Cerveau

électronique et

7 lampes, 10 gammes.

Radio, Radio-phono et

poste mixte secteur-

batterie. Plus de 300 st. reçues avec la précision du Radar.

Performances illimitées, références du monde entier, A. O. F.,

A. E. F., Indochine, Madagascar, etc.

GARANTIE 3 ANS - Prix d'usine imbattables.

Catalogue illustré tech. compl. 30 pages (réf. 222) avec condi-

tions et liste grat. de tous les émetteurs mondiaux OC, contre

60 fr. en timbres. Envoi colonies par avion 275 fr.

EXPÉDITIONS RAPIDES : FRANCE-COLONIES

RADIO-SÉBASTOPOL CONSTRUCTEUR

MAISON de CONFIANCE

PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - Magasins de vente et d'exposition

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures - Fermé dimanche et lundi.

Fournisseur offic. Ministères, S. N. C. F., Police,

P. T. T., Radio-Diffusion, Enseignement public, etc.



d'un coup d'œil...

et aussi facilement que vous lisez l'heure, vous lirez
TEMPS DE POSE ET DIAPHRAGME

sur votre

REALT

LE POSEMÈTRE à cellule photo-électrique le plus
pratique du monde, livré avec 4 cadrans interchangeables
étalonnés recto-verso pour 8 émulsions (de 22 à 33 degrés) et pour
toutes vitesses d'obturation.

Pour les cinéastes, REALT

livre en supplément 3 cadrans

doubles (toutes émulsions) pour 8,

16, 24, 32, 64, 80 images, soit les

vitesse de 1/16^e à 1/160^e de seconde.

En vente chez tous les re-

vendeurs photographiques.

Pour documentation

gratuite N° S. V.

Écrire à **REALT-PHOTO**

95, rue de Flandre - PARIS

Tél. : **NORD 56-56**

Et si vous développez Vous-même, utilisez la
cuve REALT à bande séparatrice interchan-
geable tous formats.

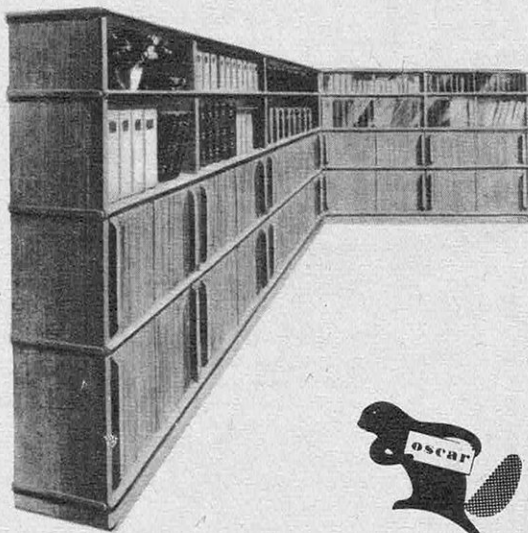
REALT épargne plus qu'il ne coûte.



Prisma - Éditions et Publicité

"oscarisez"

VOTRE APPARTEMENT



Pour avoir un intérieur moderne et net, mettez chaque chose à sa place dans des éléments mobiliers élégants et pratiques, en chêne ou en acajou (12 teintes), fermés par portes coulissantes en bois ou en glace.

Le meuble OSCAR permet l'installation de bibliothèques, vitrines, rayonnages, en partant d'un élément sur socle. Ses 21 éléments assurent un nombre infini de combinaisons et apportent une solution à chaque problème de rangement, ce qu'aucun autre système ne permet de réaliser. OSCAR est juxtaposable, superposable, combinable, extensible, divisible et facilement démontable et transformable.

Il y a des éléments OSCAR de 2.420 fr. à 7.310 fr. (Les éléments adjoints latéralement coûtent moins cher encore).

Nous fabriquons aussi, dans le style OSCAR, bars, secrétaires, armoires-penderies, tables thé-bridge, etc.

Demandez notre catalogue n° 19

MEUBLE
oscar

Le décor sur le mur - L'ordre dans la maison
15, RUE TRONCHET - PARIS 8^e - ANJ. 88-30

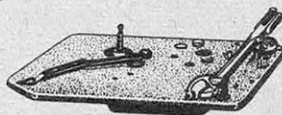
vous direz
formidable...

en parlant de
votre
TOURNE-DISQUES

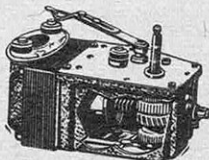
MICRODYNAMIQUE
3 vitesses



Pick-up magnétique, cristal, microdynamique.



Ensemble 78 tours 50 et 25 périodes.
Ensemble 3 vitesses, pick-up cristal.
Ensemble 3 vitesses, pick-up microdyn.
Ensemble 6-12 volts, 78 tours.



Moteur 78 tours.
Moteur 3 vitesses, 25-50 périodes.
Moteurs 6-12 volts.

Coffret tirait — Mallette
Coffret professionnel
Valises Ampli 3 et 10 watts.



TEPPAZ - 4, r. Général-Plessier, LYON, Tél. FR 53-08, 53-09, 08-16
Bureau de PARIS : 5, rue des Filles-Saint-Thomas - Tél. RIC. 53-84

Une gamme complète d'ensembles Tourne-disques 78 tours et 3 vitesses équipés de nos pick-up magnétiques et de nos nouveaux pick-up pour disques microsillons à tête réversible cristal et dynamique (type microdynamic), moteur 3 vitesses de très grande précision, arrêt entièrement automatique.

Catalogue technique gratuit.

TEPPAZ
LYON

SEPT

un dessin ne se fait pas sur du papier journal

**LES PAPIERS
CANSON**

POUR TOUS VOS TRAVAUX :

CRAYON - FUSAIN
 PASTEL - SANGUINE
 LAVIS - AQUARELLE
 GOUACHE - HUILE
 PLUME - TRAIT

UNE QUALITÉ SPÉCIALE
 vous assure les
 meilleures chances
 de succès.

CERTITUDE DE QUALITÉ
 exigez
 ces couvertures

pour vos cahiers dessin

ANCIENNES MANUFACTURES
**CANSON &
 MONTGOLFIER**
 VIDALON - LES - ANNONAY
 (Ardèche)

BON A DÉCOUPER
 et à nous envoyer à
 l'adresse ci-contre.

Avec votre adresse exacte,
 et en vous recommandant de
CETTE REVUE
 indiquez-nous le genre de
 dessin que vous pratiquez.
 Vous recevrez l'échantillon-
 nage approprié.

HAVAS

**Préfabriqués
 Standards
 Amovibles**

*les
 rayonnages
 démontables*



**pour
 équipement
 ATELIERS
 DÉPÔTS
 MAGASINS**



Lundia
LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)
 S. A. R. L. au Capital de 9.500.000 Francs
 S^e C^{al} : 138, Rue de la Jarry
 Vincennes Dau 44-87

Demandez documentation 43



"j'ai appris l'Anglais en 3 mois,

**c'est amusant
et l'accent
vient tout seul..."**

déclare : M^{lle} PRIER
4, Rue Saussaye, NEUILLY



qui ajoute : " Je devais partir en Angleterre et comme j'avais des amies qui connaissaient un peu l'Anglais, nous avons essayé d'apprendre ensemble avec un livre. J'avais bien du mal à retenir les mots; quant à l'accent je me suis tout de suite rendu compte que la prononciation figurée n'est jamais qu'un à peu près. Un jour j'ai pris une leçon-démonstration de la méthode Linguaphone; j'ai été tellement enthousiasmée que je me suis inscrite aussitôt. Trois mois après j'arrivais chez mes amis Anglais; ils n'en revenaient pas que j'ai pu apprendre si vite à parler leur langue avec un accent impeccable ".

Pourquoi la Méthode Linguaphone est le seul moyen d'apprendre l'Anglais tel qu'on le parle en Angleterre :

— La méthode parlante par disques Linguaphone vous met directement en contact avec des professeurs qui vous parlent dans leur propre langue. Vous apprenez aussi vite que vous le désirez; vous répétez les leçons aussi souvent que vous en avez besoin, vos professeurs étant toujours là pour vous guider. Dès le début, vous vous trouvez transporté dans l'ambiance de la vie du pays même, et 60 h. suffisent pour que vous puissiez participer à des conversations pratiques.

COURS EN 29 LANGUES démonstration gratuite

Si vous êtes à Paris, venez prendre une " leçon - démonstration " sans engagement et sans frais. Ouvert tous les jours (samedi et lundi compris de 8 h. 30 à 12 h. 30 et de 14 h. à 19 h. Si vous habitez en Province postez le bon ci-dessous pour profiter de l'offre d'essai gratuit.



**ESSAI
GRATUIT**

Cette brochure contenant tous détails sur Linguaphone et l'offre l'un essai gratuit de 8 jours chez vous vous sera adressée gratuitement dès réception de ce coupon.

NOM.....

ADRESSE.....

**INSTITUT LINGUAPHONE (Dépt. D.16)
12, Rue Lincoln (Champs - Elysées). PARIS - 8^e**

tout un ORCHESTRE dans votre PIANO



GRACE AU

"Clavioline"

LICENCE CONSTANT MARTIN - EXCLUSIVITÉ Selmer

Le CLAVIOLINE permet de reproduire avec une étonnante fidélité de timbre, TOUS les instruments de musique et en particulier, Violon, Violoncelle, Saxophone, Trompette, Hautbois, Guitare, Flûte, Cor, Basson, Vielle, etc...

ET OFFRE...

AU MÉLOMANE, sa musicalité incomparable.

AU MUSICIEN, la faculté de savourer les joies de leurs instruments, de jouer simultanément un deuxième instrument au gré de leur fantaisie.

AU COMPOSITEUR, de se rendre compte de la sonorité de chaque élément de son orchestre.

▶ Le Clavioline est également un merveilleux complément des orgues ou harmoniums.

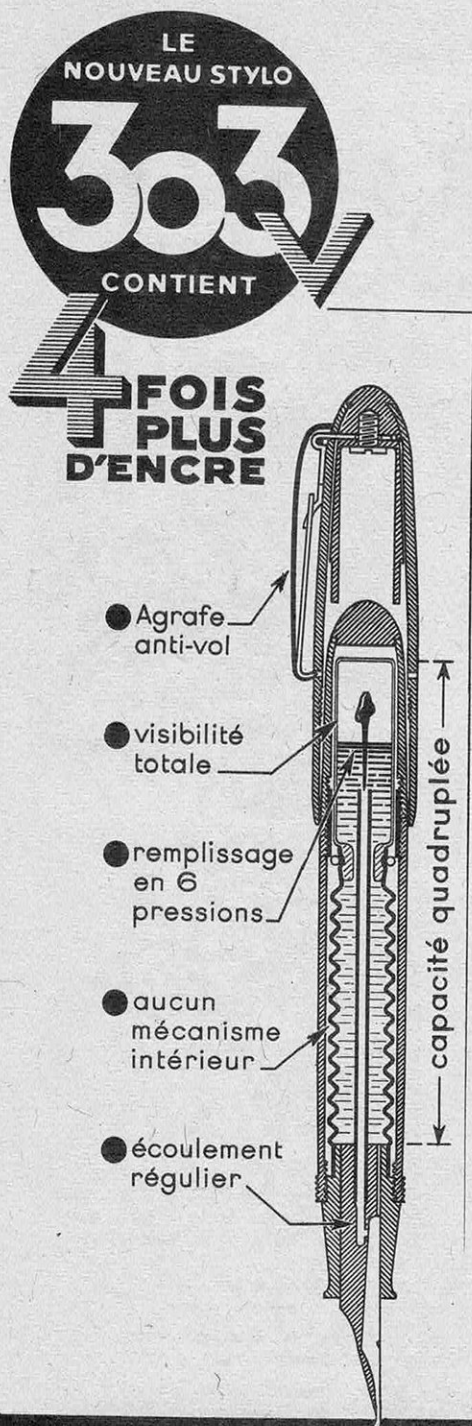
▶ Enfin, il aide les parents à la formation musicale de leurs enfants en les préparant à l'instrument de leur choix.

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE

le Clavioline

HENRI SELMER & C^{ie} - 4 PL. DANCOURT, PARIS-18

ORN. 27-40



STYL LA MARQUE
DES ETS
STYLOMINE

radio
radar
télévision
électronique

métiers d'avenir

JEUNES GENS

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

LA RADIO ET L'ÉLECTRONIQUE

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

NOS COURS DU JOUR

NOS COURS DU SOIR

EXTERNAT - INTERNAT

NOS COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI

PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

PAR SON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

DEPUIS 32 ANS 71% DES ÉLÈVES REÇUS AUX

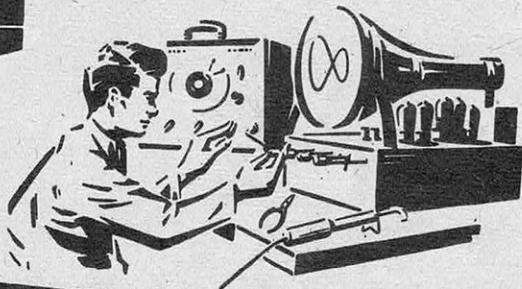
EXAMENS OFFICIELS

sortent de notre école

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

DEMANDEZ LE « GUIDE DES CARRIÈRES » N° S.V.310
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE

PUBLICITÉ, R.P.E.



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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXIV - N° 433

OCTOBRE 1953

SOMMAIRE

★ Sur la route, le plus grand péril est peut-être en vous, par Roger Piret....	308
★ L'industrie de la porcelaine se modernise, par Edmond Blanc.....	317
★ Hypothèses nouvelles sur les Météorites, par Waldemar Tarr.....	324
★ Les villes nord-africaines sont désormais à l'abri de la soif, par Jean Lagarde.....	328
★ La domestication de l'éléphant africain, par Henry Thétard.....	335
★ Un réservoir dont l'avion se débarrassera, par C. G.....	341
★ La photo souterraine au service de la préhistoire, par Yves Arzal.....	342
★ Neuf étages en huit semaines, par Noël Brosset.....	349
★ Le pulmoteur : un servomoteur au service des opérés, par le Dr d'Alarmon.....	353
★ Le mystère de l'île de Pâques est partiellement élucidé, par Pierre Devaux.....	355
★ Le premier service international par hélicoptère.....	362
★ La machine à coudre s'annexe des techniques nouvelles, par R. Chenevier.....	363
★ Inventions pratiques.....	368-382
★ L'art subtil du chiropractor, par Maxime Briant.....	369
★ Le tunnel Brooklyn-Manhattan, par P. C.....	373
★ Le transistor, détecteur miniature, par Pierre Hémarquinier.....	374
★ A côté de la science.....	383-393
★ La soufflerie géante de Tullahoma (E.-U.) déclenchera ses tornades de plus de 4 000 km/h, par Pierre Penaroz.....	384
★ Pour niveler les routes ondulées, par J. M.....	386
★ Les livres.....	387
★ Vie de la science.....	389
★ Diesels, machines électriques et turbines à gaz supplantent peu à peu les locomotives à vapeur, par Jacques Louvière.....	394
★ Nos lecteurs nous écrivent.....	398

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8°. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité :** 2, rue de La Baume, Paris-8°. Téléphone : Elysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.
ITALIE : SCIENZA E VITA, Diréz., Redaz. e Amministr. : 19, Piazza Cavour, Roma. Tél. : 36-00-10, C. C. P. 1.14.983.
AMÉRIQUE DU SUD : CIENCIA Y VIDA, Dirección, Administr. : Calle J.-C. Gomez, Montevideo, Uruguay. Tél. : 8-95-66.
SUISSE : INTERPRESS S. A. : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C.C. Postaux 11.6849.
ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC : Société OMNIA, 9, rue St-Gall, à Casablanca. C. C. Postaux 625-29 Rabat.

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

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande et 30 fr. en timbres-poste.

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

SUR LA ROUTE, LE PLUS GRAND

Les accidents ne sont pas toujours accidentels : pour bien des conducteurs, ils se manifestent comme une sanction méritée dont pâtissent des innocents. Les germes de catastrophes, nous les portons en nous : ils ont noms Imprudence, Outrecuidance, Abus, Distraction. Cette étude, en les démasquant, nous apprend à les combattre.

LES automobilistes sont les premiers à se plaindre des problèmes que pose la sécurité routière. A bon droit : ils sont les plus fréquentes victimes de ses imperfections. Mais ils ont leur part de responsabilité ; cet article va le montrer.

Nous laisserons de côté la question des inaptitudes — on ne doit pas conduire si l'on n'y voit pas — et de la négligence — on ne se met pas en route sans freins — et nous envisagerons seulement ce qui, dans le comportement et les dispositions des conducteurs, est de nature à provoquer des accidents.

Il convient d'envisager tout d'abord un phénomène psychophysiologique d'ordre général qui peut affecter sérieusement la sûreté de la conduite : la fatigue.

La fatigue n'épargne pas l'homme entraîné

L'influence de la fatigue sur le rendement d'un conducteur de véhicule a fait l'objet de recherches précises, notamment en France, en Allemagne et aux États-Unis. En voici, très succinctement, les principales conclusions.

L'état de fatigue entraîne toujours une diminution d'efficacité. Les principales fonctions qui président à la conception et à l'exécution des mouvements sont affectées : le temps de réaction s'allonge ; plus lent à percevoir, le cerveau est aussi moins prompt à transmettre ses ordres, que les muscles exécutent avec moins de précision ; la capacité d'attention décroît. Des troubles visuels peuvent également se produire, surtout durant les trajets nocturnes.



DRAMATISATION D'UNE ÉPAVE DE CEMENT » DANS UNE « PARADE

Chacun est plus ou moins sensible à la fatigue et l'entraînement contribue pour une large part à faire varier cette susceptibilité où la vision est différente et doit s'adapter.

Néanmoins, le souci de la sécurité impose toujours une limite. Même chez les conducteurs très entraînés, elle est parfois plus basse qu'on ne croit ; les accidents dus à la fatigue dans certains rallyes sportifs l'attestent.

Il semble que pour beaucoup d'automobilistes moyens, une dizaine d'heures de conduite par jour constitue un maximum qu'il est sage de ne pas dépasser. Cela dans des conditions normales, car la conduite en ville (circulation intense), sur route difficile (montagne) ou à très grande allure, fatigue davantage.

PÉRIL EST PEUT-ÊTRE EN VOUS !



**CARREFOUR : LE CHAR « CONDUISEZ DOU-
POUR LA SÉCURITÉ » AUX ÉTATS-UNIS.**

La somnolence est souvent une torpeur digestive

Le problème le plus important qui se pose à propos de la fatigue est celui de la somnolence, dont le danger n'est que trop évident. Si la fatigue est souvent à l'origine de la somnolence, d'autres causes peuvent jouer, entre autres le sentiment de monotonie, notamment sur auto-route.

Même s'il n'aboutit pas à la perte de contrôle de la direction, cet état de demi-sommeil entraîne une baisse de rendement. Souvent elle est progressive et, s'il ne réagit pas, le sujet finit par s'abandonner au sommeil ; parfois elle se stabilise à un degré variable ou, au contraire, elle présente de fortes oscillations plus ou moins périodiques.

Peut aider à combattre la somnolence, tout changement dans les conditions de la conduite : variété du paysage, route sinueuse, courant d'air, léger changement de position du conducteur. En outre, l'automobiliste peut chanter, siffler, parler, fumer, etc.

Le docteur A. Collard, qui a étudié la question du point de vue médical, rappelle que le danger de somnolence est particulièrement grand dans les derniers kilomètres d'un long trajet. Il mentionne l'influence de certains états atmosphériques et physiologiques : chaleur, temps orageux, digestion pénible. Il recommande de courts arrêts aux heures chaudes de la journée, la conversation, et surtout *la modération dans les repas*.

En effet, un dangereux état d'euphorie, pro-

SCIENCE ET VIE

pice à l'engourdissement, suit souvent les repas plantureux. Aussi ne peut-on qu'approuver la sagesse des touristes qui se contentent de couper une longue étape par une légère collation ou un pique-nique, réservant pour le soir, une fois la voiture garée, les repas fins largement arrosés.

L'alcool, danger majeur

Cela nous amène à envisager le problème de l'alcool, qui est particulièrement grave. Le pourcentage d'accidents de la route attribuables, *en tout ou en partie*, à l'ingestion d'alcool, varie, selon les pays et les estimations, de 35 à 60 %. Si on laisse de côté les estimations dérisoires des statistiques officielles, qui sont faussées à la base, il est permis d'affirmer que, pour la France, le chiffre de 40 % n'a rien d'excessif. Le docteur Derobert attribue même à l'alcool plus de 50 % des accidents *mortels* survenus la nuit.

L'ivresse extrême n'est pas dangereuse; l'homme ivre-mort est incapable de monter en voiture. Le danger le plus fréquent vient de l'ivresse moyenne, et même légère : l'état de l'homme « très gai », voire « un peu gai ».

L'allongement du temps de réaction et l'adaptation psychique devant le danger sont très caractéristiques de l'état d'ivresse. Mais le plus grand péril réside dans cet optimisme, cette insouciance, cette témérité, cette tendance à accélérer inconsidérément, qui sont presque inséparables de l'ébriété chez de nombreux individus. Enfin, l'ivresse est surtout fréquente la nuit, alors que la visibilité est moins bonne.

Sans doute, il existe des différences indivi-

duelles dans la susceptibilité à l'alcool, mais il est dangereux de s'y fier. Les spécialistes américains de la sécurité routière ont fait à ce sujet une constatation révélatrice : la plupart des conducteurs qui provoquent plusieurs accidents graves en peu de temps se caractérisent, entre autres, par une présomption évidente quant à leur résistance à l'intoxication alcoolique. Ce simple fait se passe de commentaires !

L'attention au volant est diffusée

La conduite d'un véhicule rapide exige une attention soutenue. Rien ne sert d'avoir d'excellents réflexes si, par suite d'une distraction, ils sont mis en branle trop tard.

Encore faut-il s'entendre sur la forme d'attention requise au volant. Comme celle du guetteur, mais contrairement à celle du lecteur, c'est essentiellement une attention *vigilante*, expectante; à tout moment le conducteur doit être prêt à réagir devant un obstacle imprévu.

D'autre part, c'est une attention *diffusée* ou distribuée : par opposition à l'attention concentrée, qui se porte intensément sur un seul objet, elle se diffuse dans un champ perceptif d'une certaine étendue, elle se distribue simultanément, ou en succession très rapide, entre plusieurs objets.

Cela se remarque en particulier dans la circulation urbaine, surtout si elle est intense. Surveiller en même temps la voiture qui précède, et qui peut s'arrêter d'un moment à l'autre, les rues adjacentes, d'où peut surgir un véhicule, et les trottoirs, d'où peut s'élancer un piéton, tout en

Voyons : D'abord, mettre en marche...



Passer la première et embrayer...

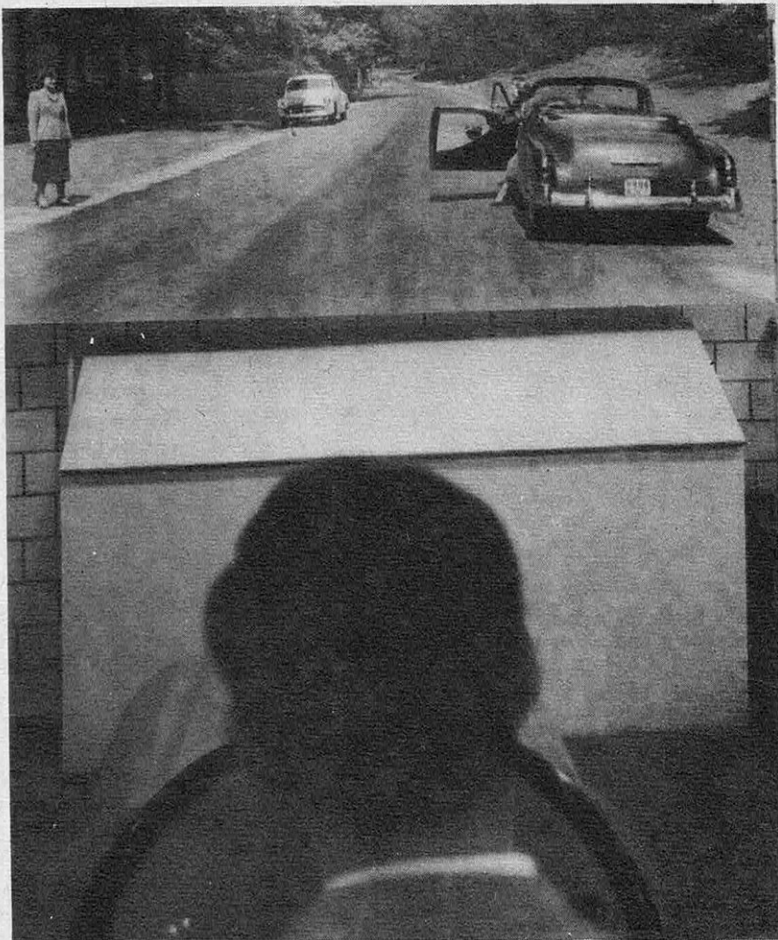


Ah! ces piétons !



COURS DE CONDUITE COLLECTIF EN SALLE

UNE compagnie d'assurances américaine, Aetna Casualty and Surety Co, considérant qu'un bon moyen de diminuer le nombre des accidents serait d'améliorer les conducteurs, subventionne un cours de conduite perfectionné. Comme dans les tests psychotechniques de la R.A.T.P. à Paris, les élèves pilotent une automobile à laquelle manquent seulement des roues, et qui, réagissant exactement comme une voiture ordinaire, enregistre toutes les fautes de conduite. Une fois au volant du « Drivotrainer » (c'est le nom de la machine) l'élève voit défiler un film qui lui pose tous les problèmes courants de la circulation... et quelques autres, car il y a 22 films correspondant à quelque trois heures de projection. Ce système permet à un seul instructeur de diriger une classe importante et peut abaisser considérablement le prix des leçons. (Reportage photographique d'Herb Kratovil, obligeamment communiqué par notre confrère Business Week.)



Flute! calé...



Hum! ça va bien vite...



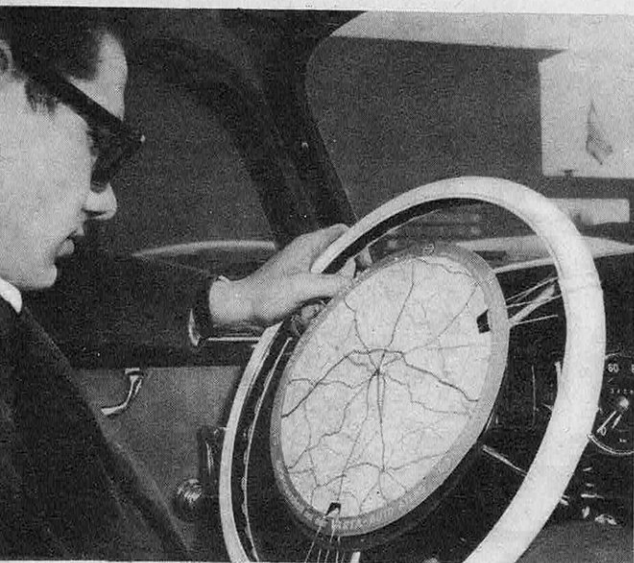
Terminé, stop, frein à main.



SCIENCE ET VIE

faisant des manœuvres fréquentes d'accélération, de freinage, de changement de vitesse, pour ne pas parler de l'indicateur de direction, du rétroviseur, de l'avertisseur, de la radio ou des passagers qui causent, voilà qui demande une bonne dose d'attention diffusée, à la fois visuelle, auditive et motrice.

Le trafic de la rue est très enchevêtré, les mouvements des usagers sont très divers. Tous ces véhicules et ces piétons constituent des stimulations sensorielles variées, qui sont simultanées,



● Bien des automobilistes trouveront à redire à ce dispositif allemand qui leur apporte une raison de plus de quitter des yeux la route et ses obstacles.

se suivent et se modifient rapidement. C'est à cette sorte de climat d'attention diffusée que le débutant doit s'habituer, et cet apprentissage n'est pas toujours aisé. Sur la route, le phénomène, bien que beaucoup moins frappant, reste du même ordre.

Les distractions, facteur de danger

Il existe une limite à cette diffusion de l'attention et, chez la plupart des conducteurs, cette limite est bien près d'être atteinte quand ils sont à leur volant. Dès lors toute attention portée à des objets étrangers à la conduite devient périlleuse.

Les fautes d'inattention peuvent se ramener à trois points essentiels : quitter la route des yeux, surtout en détournant la tête, se laisser absorber par autre chose que la conduite, enfin — bien que ce soit plutôt du laisser-aller — ne tenir le volant que d'une main.

Voici une liste des distractions au volant, dressée

par un psychologue américain. Elle n'a pas la prétention d'être complète. En dépit d'une pointe d'humour, elle peut paraître sévère sur certains points ; mais il ne faut pas oublier que de petites distractions peuvent avoir des conséquences graves et qu'elles témoignent souvent d'une coupable insouciance :

- 1° Chasser un insecte qui s'est introduit dans la voiture ;
- 2° Manger ou boire en conduisant ;
- 3° Allumer une cigarette ou une pipe en quittant la route des yeux ;
- 4° Se frotter les yeux ;
- 5° Écouter la radio, en tourner les boutons ;
- 6° Rêvasser ;
- 7° Jouer avec un enfant ou un chien ;
- 8° Conduire du « bout des doigts » ;
- 9° Se mirer dans le rétroviseur (conductrices surtout) ;
- 10° S'absorber dans la lecture des appareils de bord (conductrices exclues) ;
- 11° Regarder attentivement un piéton (sexe non précisé), lui faire des signes ;
- 12° Se détourner pour admirer le paysage ou pour contempler un objet ou un spectacle ;
- 13° Se pencher pour jeter un coup d'œil sur un journal, un guide, une carte ;
- 14° Parler avec un passager, surtout en détournant la tête ;
- 15° S'intéresser de... trop près à une passagère.

Les liaisons dangereuses

Le 15° ci-dessus peut paraître une gaudriole, et nous nous en excusons. Mais il s'agit de faits qui ne sont pas... absolument exceptionnels.

Un psychanalyste suisse, le docteur Repond, s'est montré plus pessimiste à ce sujet. Il estime qu'indépendamment de la distraction causée par la conversation ou par un geste affectueux, la seule présence d'un couple d'amoureux à l'avant d'une voiture constitue un facteur de prédisposition aux accidents. L'euphorie érotique engendre, tout comme l'euphorie alcoolique, quoique dans une mesure moindre, un état d'excitation psychophysiologique qui n'est pas très indiqué pour un conducteur, car celui-ci a besoin de tout son calme. N'est-ce pas là, dit le docteur Repond, la raison pour laquelle tant de voyages de noces ou de fugues amoureuses se terminent prématurément dans le fossé ?

Chocs émotifs et agacement

D'une manière plus générale, tout état de surexcitation affective est dangereux pour un conducteur. Par exemple, un décès, une perte d'argent ou, à l'opposé, une très bonne nouvelle, le mettent dans une situation psychique défavo-

« Si Monsieur X se conduisait dans la vie comme au volant »



● Ces quatre dessins extraits d'une brochure de propagande distribuée par les organismes américains de prévention routière visent à rap-

peler que les mots : politesse, courtoisie, correction ne doivent pas perdre toute signification à partir du moment où l'on se trouve au volant.

nable, le privent d'une partie de son attention ou de son sang-froid.

Les spécialistes américains insistent beaucoup sur ce point. Ils citent de nombreux cas d'accidents graves provoqués, par exemple, par un homme d'affaires acculé à la faillite, par une femme qui venait de perdre son emploi ou, à l'opposé, par un jeune homme qui venait d'obtenir une promesse de mariage.

Toutes les émotions peuvent être néfastes au conducteur.

A un degré moindre, les chocs émotifs légers, ou états affectifs que l'on désigne, dans le langage courant, par les termes *agacement* ou *énervement* peuvent affecter le comportement au volant.

Un conducteur pressé qui a perdu de longues minutes dans un encombrement ou devant un

passage à niveau fermé, ou qui a trop attendu... que sa femme fût prête, peut devenir un danger public. Dans son désir de regagner le temps perdu, il est amené à des excès de vitesse ou à des manœuvres risquées.

En outre, l'énervement se traduit souvent, même chez les automobilistes les plus pacifiques, par une conduite agressive et brutale. Que de gens passent leurs nerfs sur leur voiture... quand ce n'est pas sur les autres usagers de la route ! En pareille circonstance, il faut toujours redouter que l'expression « humeur massacranche » ne prenne son sens littéral.

Nous trouvons ici un exemple typique de l'interdépendance fréquente des facteurs psychologiques et des facteurs techniques. Une organisation défectueuse du trafic n'amène pas seule-

SCIENCE ET VIE

ment des ralentissements et des encombrements : elle tend à susciter, chez les conducteurs, des phénomènes affectifs qui, à leur tour, peuvent avoir des répercussions dangereuses sur le déroulement de la circulation. Les « ingénieurs du trafic » américains ne négligent jamais ces considérations.

Le docteur Jekyll et M. Hyde

D'autres facteurs psychologiques, d'ordre plus général, peuvent exercer une influence néfaste sur le comportement de l'homme au volant et le prédisposer, dans une mesure variable, aux accidents.

Qu'est-ce qu'un automobiliste ? C'est un homme qui dispose, au prix d'un effort minime, d'une machine qui multiplie considérablement sa puissance, sa vitesse, son rayon d'action.

Cette situation peut engendrer une forme particulière et bien moderne de ce complexe de supériorité, vieux comme l'humanité, que Nietzsche appelait « volonté de puissance » et Adler, « instinct de puissance ».

Il est dans la nature humaine qu'un tel sentiment puisse conduire à des abus. Et si, chez les gens raisonnables et pondérés, il ne se manifeste guère de façon blâmable, chez les autres, il se traduit, à certains moments tout au moins, par des manifestations répréhensibles. De ceux-ci on peut dire qu'ils se conduisent plus mal au volant que dans la vie. Chez eux, l'exaltation trop facile d'un instinct fort primitif tend à faire surgir du fond de l'être ce qu'il a de moins bon, à faire craquer le vernis plus ou moins fragile de l'éducation. Bref, la conduite d'une automobile agit

un peu, chez certains, comme la fameuse drogue qui, dans le roman de Stevenson, transformait le bon docteur Jekyll en un M. Hyde diabolique.

D'où ces manques de courtoisie au volant, ces paroles grossières, ces jurons qui détonnent chez des gens habituellement corrects ; ce mépris du droit de priorité de la part de personnes qui s'effaceraient avec le sourire devant le premier venu, à la porte d'un salon ou d'un ascenseur ; ces coups d'avertisseur assésés au piéton inoffensif, alors qu'on ne penserait pas à interpellé bruyamment quelqu'un ; ce sans-gêne pour se faufiler dans une « procession » dominicale, alors qu'on trouverait malséant de jouer des coudes devant le guichet d'une salle de spectacle. Faut-il multiplier les exemples ? « Voici la grande route, voici la jungle », disait Georges Duhamel. Hélas !

Que pareilles attitudes soient à l'origine de bien des accidents, qui en doutera ? Les statistiques nous parlent d'excès de vitesse, de dépassements dangereux, de mépris de la priorité. Mais ce qui est intéressant, c'est de savoir *pourquoi* on a roulé vite, dépassé imprudemment, violé le droit de priorité. Bien souvent l'explication se trouve dans le complexe de supériorité.

Les fiers-à-bras de la moyenne

Quoi de plus typique, à cet égard, que la vanité de certains automobilistes ? Qui ne connaît « l'obsédé de la moyenne » qui risque sa vie pour avoir le plaisir de déclarer le lendemain : « Moi, mon cher, j'ai fait le trajet de X... à Y... en une heure dix, pas une minute de plus ! » Ou le fanfaron qui veut éblouir ses passagers par des allures excessives et des manœuvres risquées ? Ou le « fanatique de la marque », qui ne supporte pas de se laisser « gratter » par une autre voiture.

Tous ces comportements sont puérils, et il est regrettable que de tels sentiments puissent pousser maints conducteurs à prendre des risques ou à mettre autrui en péril. Mais qui donc a dit que certains automobilistes étaient de grands enfants tout fiers de leur nouveau jouet ?

Du sentiment d'indépendance à la griserie

Un autre ressort affectif dérivant du complexe de supériorité est à l'origine de bien des infractions et de bien des accidents. C'est le sentiment d'indépendance de l'automobiliste. Indépendance très réelle, comme on sait, et qui constitue l'un des facteurs essentiels du prodigieux succès de l'automobile, tant comme instrument de travail que comme moyen de tourisme.

Mais toute médaille a son revers. Le développement de l'automobilisme a fait naître les encombrements et les contraintes. Personne n'est libre de conduire comme il lui plaît. Il faut tenir compte du trafic, des règlements et des signaux.

● Cette image américaine, où l'échelle n'est pas respectée, rappelle que la violence d'un choc augmente bien plus vite que la vitesse elle-même ; à 30 km/h, c'est comme si la voiture tombait de 4 m de haut, mais à 60 km/h, c'est l'équivalent d'une chute de 16 m, et de 64 m à 120 km/h.



La conduite est donc, comme toute affaire sociale, un compromis entre les exigences du moi et les limitations du milieu, entre les tendances de chacun et les droits des autres.

Le malheur, c'est que chez certains le compromis est boiteux. Un sentiment d'indépendance trop marqué, exacerbé par la possession d'un véhicule individuel, engendre chez eux une coupable insouciance et leur fait rechercher les occasions de se soustraire à la discipline commune. Ces gens conduisent comme s'ils étaient seuls sur la route !

Cette insouciance se manifeste tout particulièrement dans l'abandon à la « griserie de la vitesse ». Celle-ci entraîne une sorte d'anesthésie psychique extrêmement dangereuse. Personne n'a mieux exprimé cette idée que Ramon Fernandez, écrivain qui se doublait d'un fervent du volant. Il a écrit dans *Le Pari* :

« La vitesse, comme l'ivresse, atténue ses propres dangers en amortissant les impressions nerveuses; en faisant perdre le sentiment de la résistance, elle engourdit aussi l'imagination. Plus elle augmente, plus l'appréhension des chocs diminue. Le paysage se volatilise, les arbres s'amollissent, on ne craindrait plus de les enfoncer. Les choses durent si peu qu'elles perdent leur réalité. »

Malheureusement, cette perte du sens des réalités expose à de terribles réveils, et trop souvent... dans l'autre monde. Qu'il suffise de rappeler la redoutable loi qui régit la vitesse : un

choc n'est pas deux fois, mais *quatre fois* plus violent à 120 km/h qu'à 60.

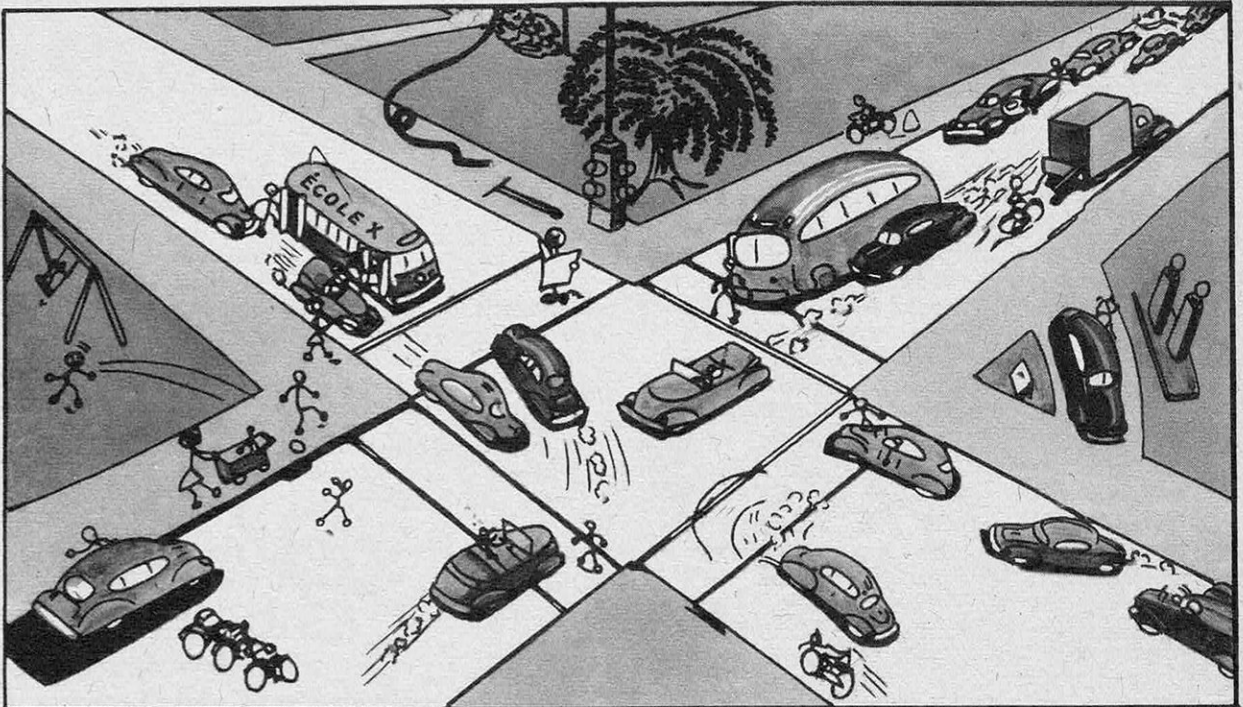
L'agressivité et ses effets

On a vu plus haut qu'un conducteur normal, voire le plus pacifique des hommes, pouvait devenir un danger public quand il est en proie à l'énervement. A plus forte raison quand il s'agit de gens naturellement agressifs.

C'est ce qu'ont bien montré des recherches effectuées aux États-Unis. Elles ont porté sur des cas extrêmes, c'est-à-dire sur les individus qu'on appelle là-bas *accident-repeaters* (récidivistes d'accidents) ou *accident-prone drivers* (conducteurs prédisposés aux accidents).

Ils constituent une petite minorité (1,5 à 5 %, selon les estimations) de conducteurs particulièrement dangereux, qui provoquent un nombre d'accidents disproportionné à l'importance numérique de leur groupe, et largement supérieur à ce que permettrait d'attendre la loi des probabilités. C'est ainsi qu'une étude effectuée dans le Connecticut a révélé que 3,9 % des conducteurs avaient provoqué 36,4 % de tous les accidents survenus au cours de six ans dans cet État.

Une analyse poussée de leur personnalité et de leurs antécédents a montré qu'il s'agissait, dans la plupart des cas, d'individus de tempérament agressif. Avec des variantes selon les sujets, la jeunesse de la plupart d'entre eux n'était qu'une suite de manifestations de violence ou d'impatience, telles que crises de colère, ba-



● A l'occasion du colloque de la sécurité de Vancouver, les congressistes trouvèrent sur leur table, au restaurant, cette nappe en papier qui illustrait 30 formes de « risques » couramment rencontrées dans le trafic urbain.

SCIENCE ET VIE

tailles d'enfants, jeux brutaux, fanfaronnades répétées, indiscipline grave à l'école, fugues, comparution devant les tribunaux pour enfants, inadaptation au travail, difficultés avec les chefs et les camarades, changements fréquents d'emploi, insubordination grave au régiment, vie sexuelle agitée, grossièreté, excentricités, alcoolisme, etc.

A l'étude, la façon de conduire de ces récidivistes s'est révélée, elle aussi, agressive. Elle se caractérisait comme suit : vitesse excessive (eu égard aux circonstances), dépassements dangereux, refus de se laisser doubler, mépris de la priorité, hâte injustifiée, accélérations brutales, freinages violents sans nécessité, éblouissement volontaire, énervement fréquent, grossièreté, fanfaronnade, enfin et surtout imprévoyance totale.

Il n'est donc pas surprenant qu'on ait fait la constatation suivante, qui est d'intérêt général au point de vue de la sécurité routière. Non seulement les récidivistes provoquaient plus d'accidents que d'autres, mais *ils en subissaient davantage*, car leur manque de prévoyance et de prudence les empêchait de parer à temps aux erreurs d'autrui, de prendre ce que les Américains appellent fort justement l'attitude *défensive*, qui est le propre du bon conducteur. Fait typique : les récidivistes avaient de nombreux accidents aux carrefours.

La psychanalyse révèle des accidents « libérateurs »

Un dernier point à envisager ressortit à la psychanalyse. On sait le développement considérable qu'a pris cette discipline psychologique qui explore l'inconscient. En dépit d'outrances, parfois ridicules, et de généralisations abusives, elle a jeté des lumières nouvelles sur les profondeurs de l'âme humaine.

Le comportement de l'homme au volant a retenu l'attention de plusieurs psychanalystes, qui ont donné des explications troublantes de certains accidents en s'appuyant sur la fameuse théorie des « actes manqués ». On entend par là les gestes involontaires, maladroites, « gaffes », lapsus, etc., qui, pour Freud, ont toujours un sens caché, car ils trahissent l'action souterraine de l'inconscient.

Voici, tout d'abord, un « beau cas », cité par le docteur Repond. Il s'agit d'un névrosé qui, obligé de rouler pour exercer sa profession, ne pensait qu'à l'accident possible : il éprouvait, disait-il, une difficulté toute physique à freiner ou à braquer pour éviter une collision. C'est un bel exemple de ce qu'on appelle, en psychanalyse, l'auto-punition (sans jeu de mots) : le malade est tellement tourmenté par son anxiété, qu'il en arrive à désirer, voire à *provoquer inconsciemment* l'accident ; celui-ci constitue à la fois un châtement que le sujet s'inflige, et une libération.

Un jour, en voulant éviter une autre voiture, notre malade va au fossé. En s'y retrouvant, presque indemne, il éprouve une impression de soulagement ; il pense : « Ah ! voilà l'accident que j'attendais depuis si longtemps ! ». Mais il se répand quand même en invectives contre l'autre chauffeur, qui l'a obligé, par une manœuvre maladroite (prétend-il), à se jeter dans le fossé.

Le docteur Repond estime que, malgré ces invectives, qui visent à donner à l'accident une justification consciente, la cause réelle était une pulsion inconsciente, un « acte manqué ». L'hypothèse est vraisemblable.

Suicides et crimes inconscients

Voici un cas analogue, encore plus étrange. Une jeune névrosée craignait d'être enceinte. Elle part en voiture avec sa mère, à qui elle répugnait d'avouer ses craintes et qu'elle suspectait d'avoir eu elle-même une liaison avec son séducteur. La voiture quitte la route et dégringole dans un petit ravin. Par chance, personne n'est blessé. « Un moment de distraction », dit la conductrice. Mais, quinze jours plus tard, certaine d'être enceinte, elle tente de s'empoisonner. L'interprétation psychanalytique est formelle : la tentative consciente de suicide par le poison a été précédée d'une tentative inconsciente par le moyen de l'automobile, aggravée d'un attentat inconscient à la vie de la mère jalouée. Encore que la prudence s'impose dans les interprétations de ce genre, il faut avouer qu'il y a là un ensemble de circonstances assez troublant.

Voici d'autres cas où l'inconscient peut être en cause : un automobiliste doit aller prendre une personne dont il redoute l'arrivée ; il lance « involontairement » sa voiture contre un talus avant d'avoir pu remplir sa mission. Une autre promène des parents contre lesquels il nourrit une forte rancune ; il se jette « maladroitement », sur un mur. Distractions ? Fausses manœuvres ? Pas du tout ! pulsions inconscientes, diront les psychanalystes. Le risque de tomber dans l'arbitraire et la fantaisie rend pourtant sujettes à caution les interprétations psychanalytiques et il semble qu'on ne puisse les admettre que quand elles concernent des névrosés et sont étayées par une étude approfondie.

Sans avoir passé en revue toutes les causes d'accidents (il s'en faut), nous venons du moins d'envisager les principaux facteurs prédisposants qui tiennent aux conducteurs eux-mêmes.

Aucun n'est négligeable, car au volant, les réactions psychologiques les plus anodines sont multipliées par la puissance matérielle d'une machine qui ne se transforme que trop aisément en un engin de mort. On ne doit jamais l'oublier.

Roger Piret

L'industrie de La Porcelaine

adopte les fours-tunnels à conduite automatique

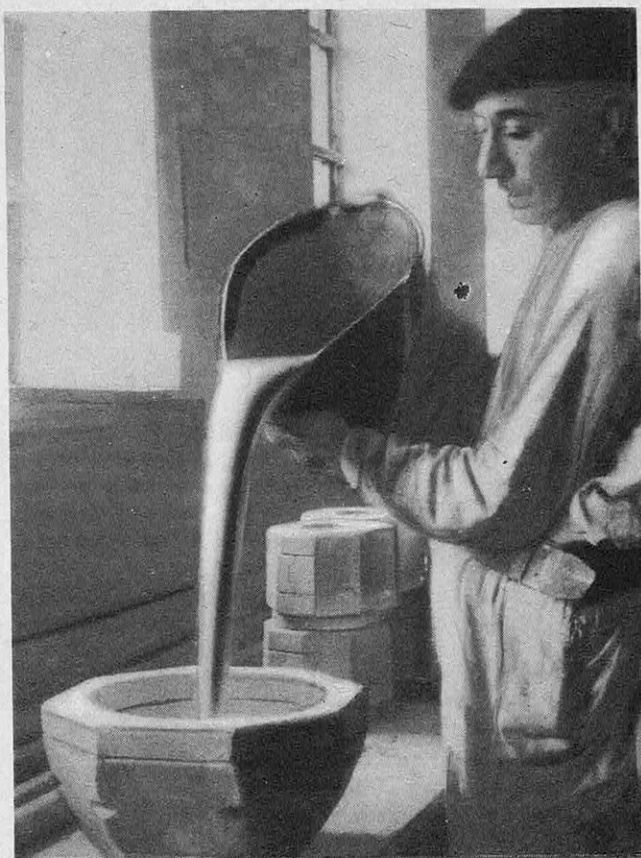
La cuisson des pièces en porcelaine demande une conduite si précise qu'il a fallu en analyser minutieusement les phénomènes pour mettre au point des fours automatiques d'un fonctionnement à la fois simple et économique.

UN des plus beaux fleurons de l'industrie humaine, la porcelaine, vient de s'enrichir de moyens puissants propres à maintenir sa souveraineté, dans un siècle où le souci de rendement l'emporte souvent sur celui de l'art. A cette industrie, on reprochait un esprit de routine; c'était oublier ses raisons profondes de n'accueillir les bienfaits de la science qu'à condition de ne rien leur céder de ce qui fait sa gloire. Or elle vient de prouver qu'elle accepte ces bienfaits, puisque les *fours-tunnels* s'associent désormais aux antiques fours en dôme, qui vomissent depuis deux cents ans, dans le ciel limousin, les flammes rouges de leurs cent cheminées en tronc de cône.

Plus de vingt siècles de noblesse

« Vaisselle blanche », tel est le sens du mot portugais *porcelana*. Si ce nom occidental ne date que du moyen âge, il met bien en valeur la qualité dominante d'une chose qui, née en Chine voici plus de deux mille ans, a traversé la marée des siècles sans rien perdre de sa noblesse ni de ses traditions.

Mais tout d'abord, se rend-on bien compte de la nature exceptionnelle d'une matière dont



● Les pièces sont façonnées à la main ou moulées comme ci-dessus : la pâte, régulière et d'un bel ivoire, est versée lentement au centre du moule qui en absorbe l'eau.

les vertus traditionnelles demeurent liées comme les doigts de la main? On la veut *fine* et *dure*, *translucide* et *impermeable*, et surtout *blanche*, plus blanche que la craie ou le lait.

Une chair minérale

Du granit, dissocié avec une lenteur infinie par les agents atmosphériques au cours de millions d'années, nous vinrent argiles et kaolins. Ces terres couleur de neige, éléments essentiels de la pâte à porcelaine, sont si douces au toucher, qu'une Limousine de Saint-Yrieix, M^{me} Darnet, s'en servait pour laver son linge.

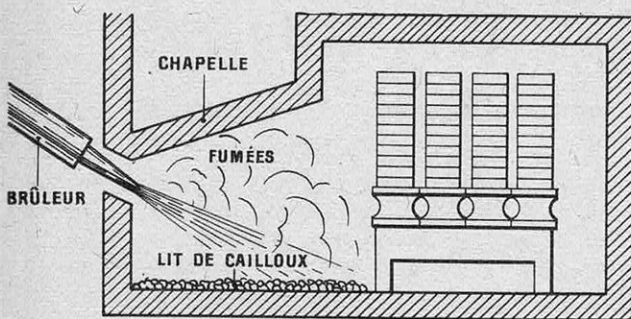
Cette pâte n'est point traitée comme un quelconque amalgame de matières broyées et délayées, mais comme une *matière vivante*.

Les « marcheuses » qui la pétrissent longuement avec le même soin qu'un boulanger qui veut faire du bon pain, travaillent « sur la fibre », sans la forcer, à la manière du confiseur allongeant sa pâte de guimauve. Si la machine maltraitait la pâte, elle s'en souviendrait. (D'Arsonval nous parla souvent de ce « souvenir de la matière ».) Elle donnerait aux pièces, au cours de la cuisson, du « gauche ou du voile ».

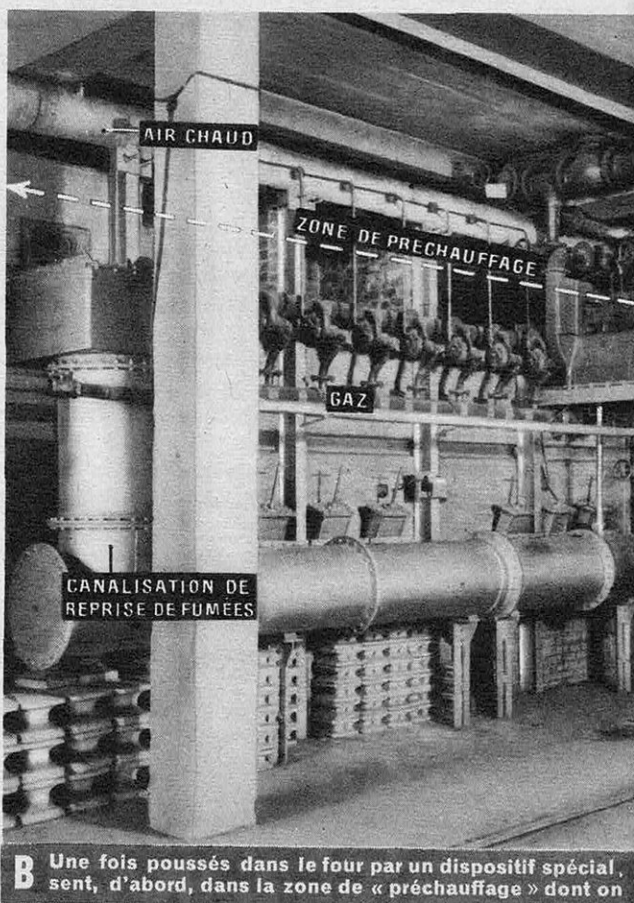
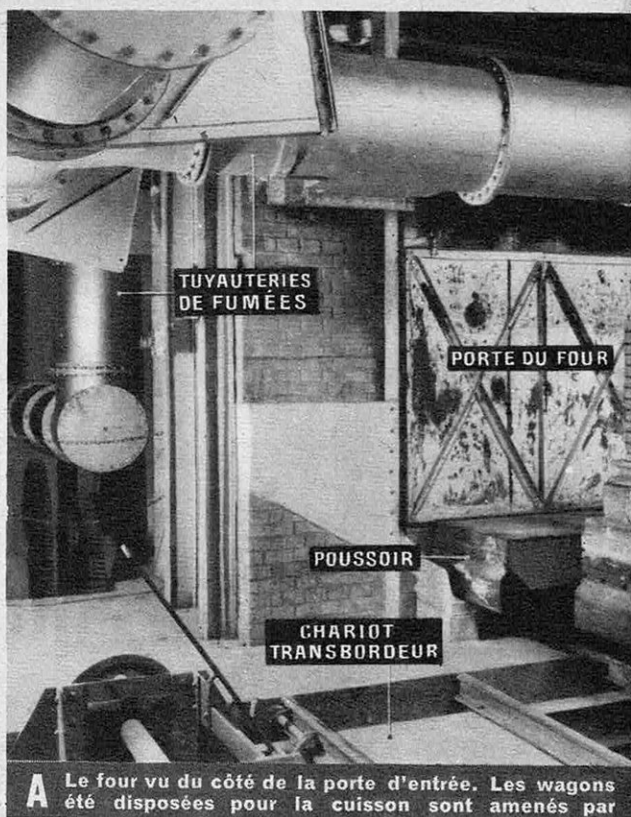
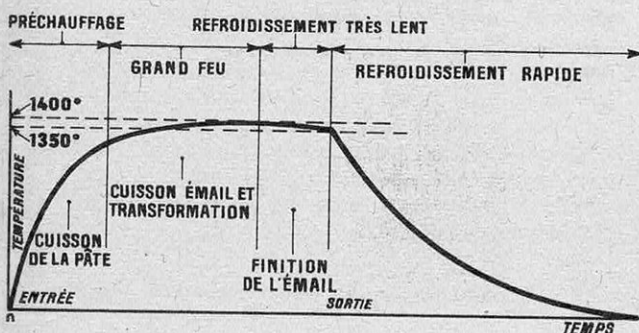
DÉTAILS ET MARCHE DU FOUR-TUNNEL

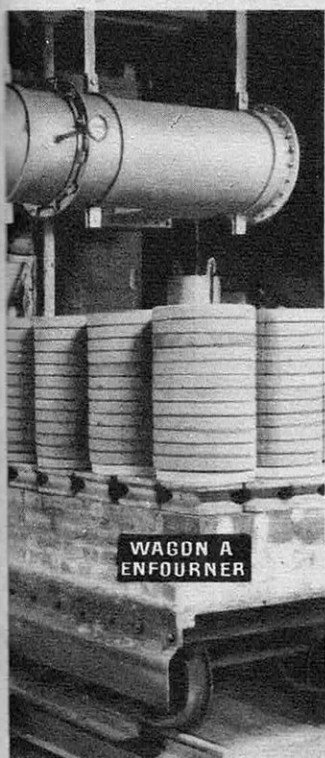
Après la première cuisson au four électrique de « dégorge » et le bain d'émail, les objets enfermés dans des « cazettes » ouvertes en carborundum sont placés sur des wagons qui entrent par train de vingt-quatre dans le four-tunnel; des chariots transbordeurs et des pousseurs en facilitent la manipulation. A l'intérieur du four, les wagons cheminent à la vitesse de 18 mm/mn, mettant un peu plus de trente-deux heures pour parcourir les 35 m qui séparent l'entrée de la sortie. Des canalisations réintroduisent fumées et gaz dans le cycle de chauffage pour assurer l'atmosphère, la pression et la température voulues dans les différentes parties du four. Ainsi les pièces traversent successivement, comme l'indique la courbe des températures ci-dessous, la zone de préchauffage, de grand feu, de refroidissement lent et de refroidissement rapide qui correspondent aux différentes phases de la cuisson de la pâte, de l'émail, de la finition de l'émail, etc. La conduite des refroidissements est une des conditions essentielles de la blancheur des pièces. Contrairement aux fours en dôme, les flammes ne rentrent pas dans la galerie; seuls les gaz chauds sont utilisés pour la cuisson. La coupe du four montre comment les brûleurs sont disposés dans des chapelles latérales, les flammes venant se briser sur un plancher de cailloux.

COUPE SCHEMATIQUE DU FOUR



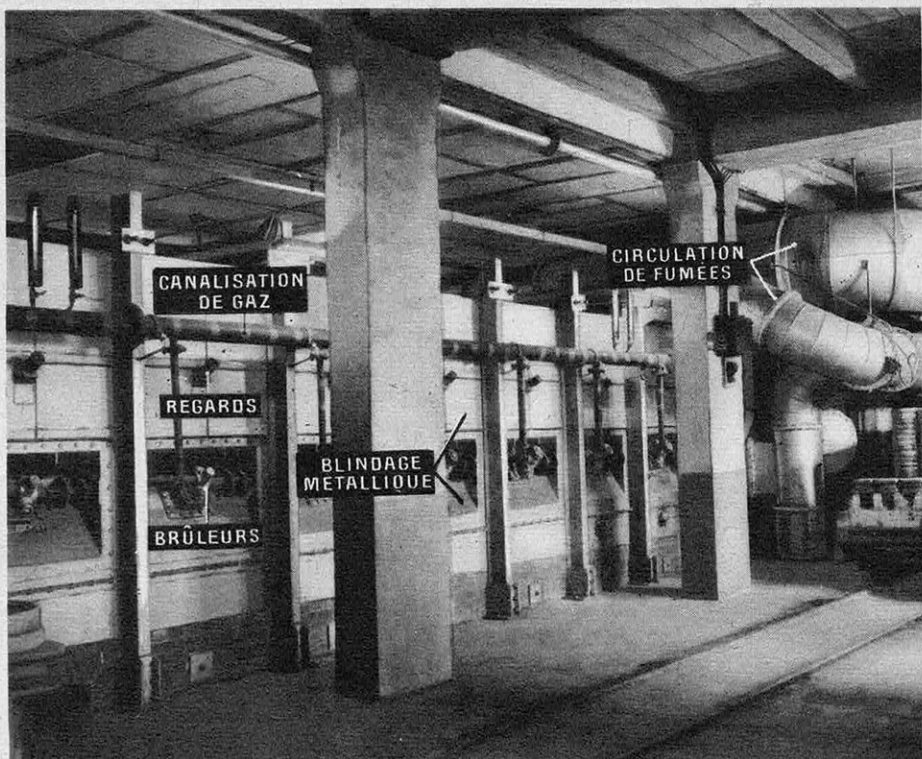
COURBE DES TEMPÉRATURES





WAGON A ENFOURNER

sur lesquels les pièces ont un chariot transbordeur.



CANALISATION DE GAZ

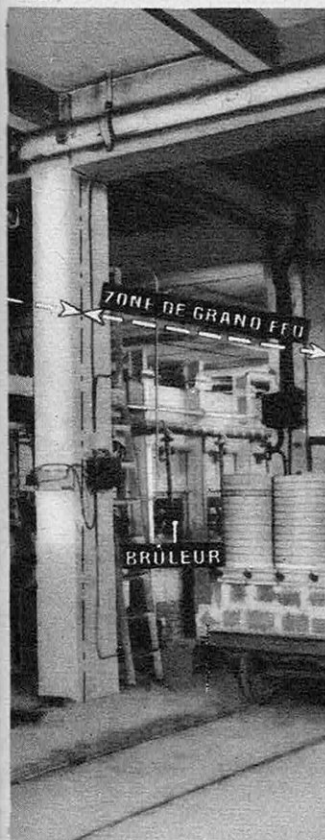
CIRCULATION DE FUMÉES

REGARDS

BLINDAGE METALLIQUE

BRÛLEURS

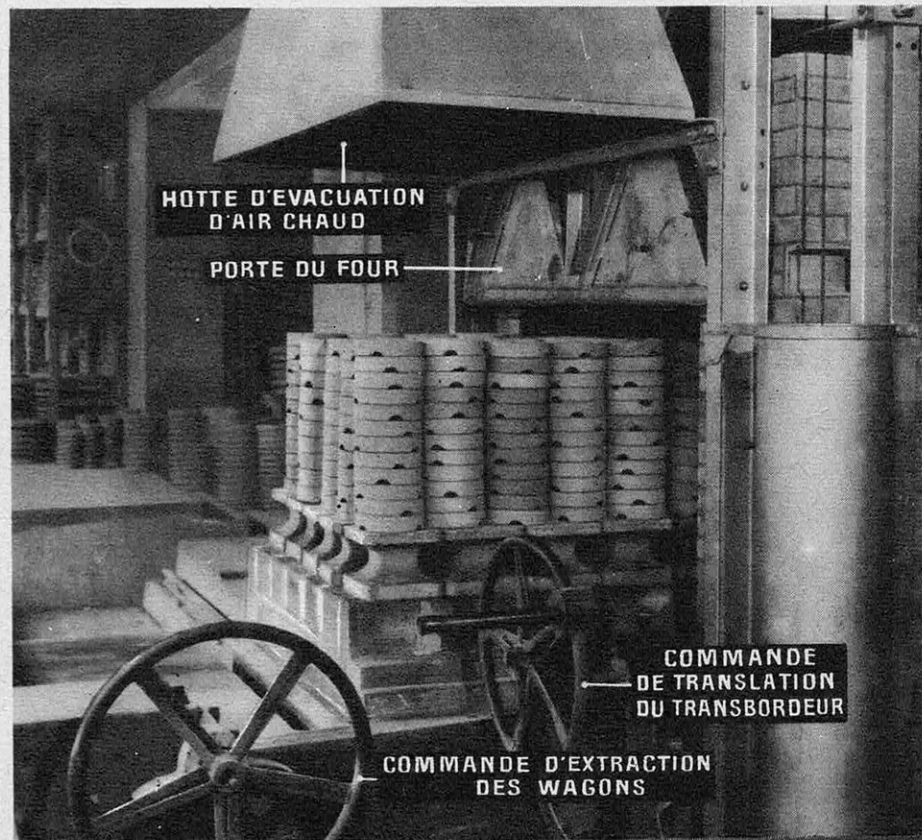
C La zone de « grand feu » qui correspond à la phase de la cuisson de l'émail. La marche du wagon est surveillée grâce aux regards ménagés dans la paroi.



ZONE DE GRAND FEU

BRÛLEUR

les wagons chargés passaient ici la partie extérieure.



HOTTE D'EVACUATION D'AIR CHAUD

PORTE DU FOUR

COMMANDE DE TRANSLATION DU TRANSBORDEUR

COMMANDE D'EXTRACTION DES WAGONS

D Après un parcours de 35 m, les wagons sortent à l'autre bout du four ; une hotte au-dessus de la porte évacue l'air chaud provenant du refroidissement des pièces.

SCIENCE ET VIE

On fait ensuite vieillir cette chair minérale comme on fait vieillir le vin, liquide vivant, et les bactéries vivantes qu'elle recèle en assurent alors la maturation.

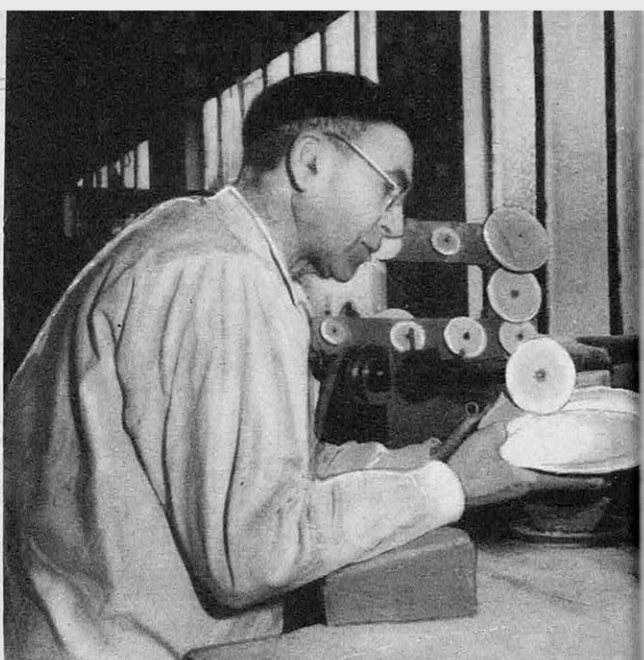
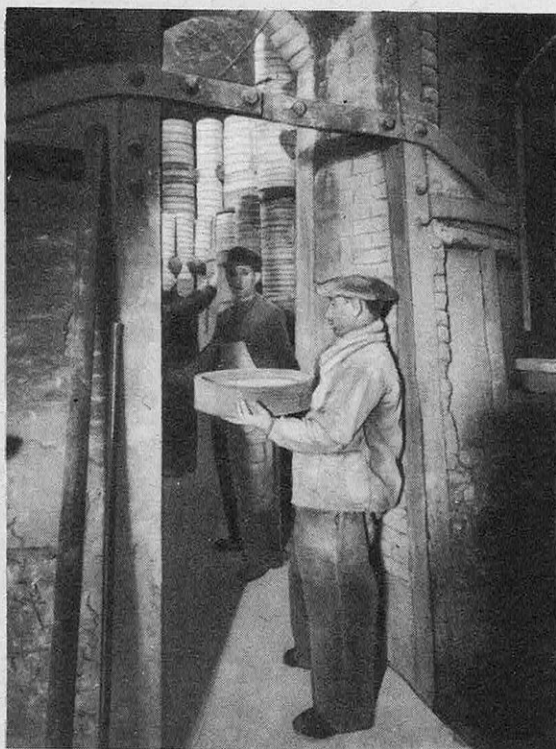
Elle acquiert ainsi une *plasticité précise* et une souplesse sans trahison. Elle devient « galette » et « croûte » sur un plateau tournant en bois délicatement entoilé (pour éviter toute meurtrissure) et c'est la main sensible d'un ouvrier à l'âme d'artisan qui la façonnera en y appuyant une éponge.

La « calibreuse » et sa lame d'acier, fixeront le profil de la pièce qui tourne. Le biseau de la lame ne doit pas arracher la croûte, mais la découper, faute de quoi elle se vengerait encore, à la cuisson, par un retrait inégal.

Longtemps on ébaucha à la main la forme des tasses pour ne pas meurtrir la pâte. Aujourd'hui la courtoisie des lames d'acier a acquis droit de cité à l'outil automatique. Tous apaisements reçus, toutes garanties données, la routine a cédé, prudemment.

L'étrange sensibilité de cette matière, nous la retrouverons à la cuisson où elle impose à l'homme un respect attentif.

Certaines pièces s'obtiennent par moulage. On emploie alors la *barbotine*, pâte additionnée d'eau et de produits qui entretiennent l'état colloïdal. L'ouvrier verse la barbotine, avec une lenteur calculée, au centre du moule qui en



● Une petite roue de porcelaine use le grain fâcheux s'est collé sur l'émail. On mesurera l'usure en faisant

suce l'eau comme un buvard. De l'épaisseur de la pièce dépend le temps de séjour. Pour un légumier par exemple, on démoule au bout de vingt-cinq minutes.

La barbotine doit bien couler et bien adhérer aux parois et, pour cela, on la veut fluide sans être légère, lourde sans être épaisse. Le jet de barbotine, quand on la verse dans le moule, est si parfait, si régulier de forme et de couleur qu'il laisse l'impression d'une chose immobile, d'une corne du plus bel ivoire.

La fabrication des moules est un art complexe où triomphe la main-d'œuvre limousine. L'ouvrier doit répartir judicieusement les masses et tenir compte du retrait de la cuisson.

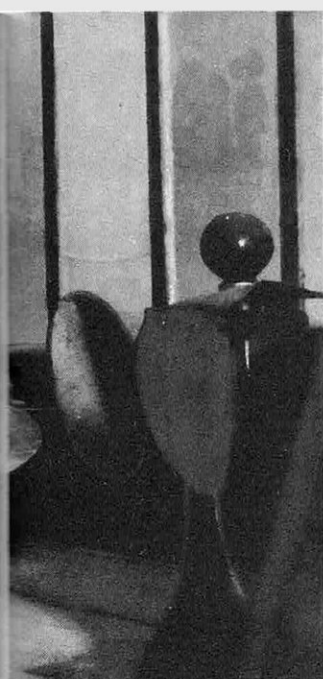
La barbotine dévore son moule : elle ne lui permet pas la coulée de plus de quarante théières.

Le four rond et les deux cuissons

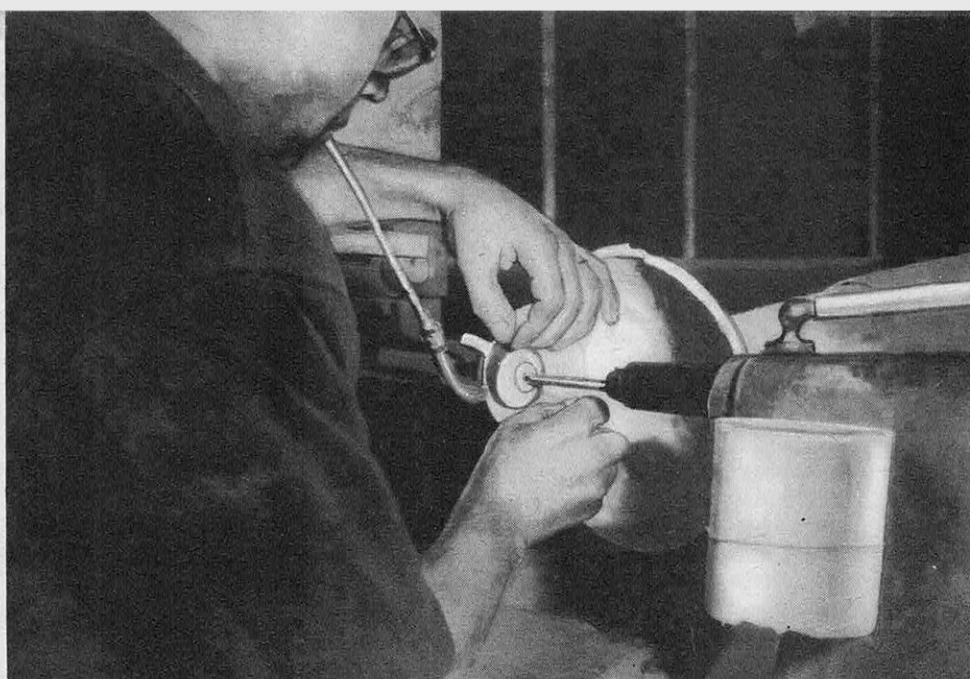
L'homme a achevé son travail. Il va confier au feu des objets délicats, avec de nouvelles craintes. Le feu est un serviteur dangereux.

Les fours classiques, en briques, comprennent un « globe » où s'accomplit une première cuisson dite « en dégourdi » (ou *biscuit*, mot à l'étymologie singulière où le préfixe bis est trompeur). Le globe, logé dans la coupole du four, est superposé au « laboratoire », partie cylindrique, où les flammes des alandiers (foyers périphériques) assurent à travers les parois la cuisson défini-

← **LE FOUR ROND** : son chargement, opération délicate, réclame beaucoup de temps et de personnel. Les « cazettes » en terre réfractaire qui protègent les pièces ne servent qu'à trois ou quatre cuissons.



qui, détaché d'une « cazette », jouer la lumière sur le fond.



● Polissage d'un bord de tasse ; l'ouvrier, les mains occupées, le mouille avec un pinceau qu'il tient entre ses dents pour assurer un contact à la fois léger et souple.

tive, après émaillage, de la fournée précédente. Les gaz chauds, montant du laboratoire, sont utilisés pour la cuisson en dégourdi.

Les pièces dégourdies, déshydratées et devenues poreuses sont trempées dans un bain d'émail qui deviendra dans le four-laboratoire une cuirasse plus dure que l'acier. Ce « biscuit » est sonore et fragile. Il faut le prendre entre deux mains pour ne pas serrer la pièce qui subirait alors une fêlure dont le craquement est d'ailleurs perceptible pour une oreille exercée. Aucune machine ne saurait ici se substituer aux mains et à l'ouïe humaines.

Opération très délicate que la seconde cuisson, car la pâte elle-même, pourtant moins fusible que l'émail et couverte par lui, doit cependant se vitrifier et perdre sa porosité, faute de quoi les gaz occlus soulèveraient l'émail comme des pustules.

Il faut aussi éviter que des sels et des oxydes, intrus de la pâte, ne la jaunissent : cela exige pour le four une *atmosphère réductrice* s'opposant à l'oxydation des impuretés. Mais voici un autre ennemi, le *charbon* apporté dans les poussières et qui peut souiller le biscuit ou l'émail. Pour le détruire il faudrait une atmosphère *oxydante*.

La fin de cuisson réclamerait, le processus étant terminé, une atmosphère *neutre*. Que de complications pour assurer ces trois phases ! Que de soucis avec des combustibles de qualité variable, leur chargement, le dégrassage du four ! Beaucoup de pertes de temps, et, en fin de compte, pas mal de pièces au rebut. Ces inconvénients prennent un caractère de singulière gravité dans une époque où l'espace dis-

ponible et le temps nous sont chichement mesurés, et où le souci de productivité revêt tant d'importance. La porcelaine heureusement, allait à son tour se défendre.

Le four-tunnel à phase unique

Elle adopta les *fours-tunnels* avec brûleurs, et le gaz comme combustible. Mais cela ne résolvait pas pour autant la difficile conduite du jeu des trois atmosphères différentes et successives au cours de la seconde cuisson. Malgré sa



CALIBRAGE D'UNE TASSE : la lame qui découpe la pâte ne doit pas la meurtrir sans quoi elle s'en souviendrait à la cuisson par un retrait inégal.

SCIENCE ET VIE

complexité, le four-tunnel n'offrit d'abord qu'une solution partielle.

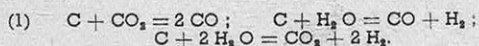
C'est alors que MM. Michel Bernardaud et Gérontex, après étude serrée des conditions physicochimiques de la cuisson, étude qui n'avait pas eu de raison d'être en des temps moins fiévreux, ont mis au point un four-tunnel à *phase unique*. Ils suppriment la phase d'atmosphère oxydante en utilisant les réactions du gaz carbonique et de la vapeur d'eau des fumées (présence précieuse) sur le carbone, à une température inférieure à celle de la fusion de l'émail. Cette méthode repose sur une remarque très simple. Le carbone provenant des poussières ou du contact des doigts, et mêlé ainsi à la pâte déglouinée ou à l'émail au cours des stockages et manutentions ne requiert pas, pour être évacué, une oxydation complète sous forme de gaz carbonique (CO₂). Il suffit qu'il se transforme en gaz et cela peut s'accomplir sans la présence d'oxygène en vertu des réactions (réversibles d'ailleurs) du carbone sur le gaz carbonique ou la vapeur d'eau qu'apportent les fumées du combustible (1), réactions caractérisant des équilibres chimiques, et se produisant dès 750°, et par conséquent bien avant la température du couvrage. A 1000° la disparition du carbone est pratiquement instantanée.

Le chauffage en atmosphère oxydante est donc totalement inutile. Comme d'autre part il suffit d'une très faible proportion d'oxyde de carbone pour la réduction des oxydes (0,4 %) on a toute liberté pour maintenir une très forte proportion de gaz carbonique et d'eau pour enlever au carbone la possibilité de le produire aux basses températures.

De cette manière on neutralise sels et oxydes qui donneraient du « jaune » à la porcelaine, et on évite la servitude d'organiser une atmosphère *spécialement réductrice*.

Il suffira qu'elle le soit légèrement et règne d'un bout à l'autre du four qui mesure 35 m de long et durant toute la cuisson définitive qui dure moins d'un jour et demi.

La rapidité de l'opération a conduit MM. Bernardaud et Gérontex à tenir entre l'atmosphère du four et les pièces dégourdies à cuire, un contact beaucoup plus intime que celui des fours ronds où la chaleur a tout le temps de se propager. Dans ceux-ci, les biscuits sont enfermés dans des « cazettes » (ou gazettes) en terre réfractaire non poreuse qui les isolent presque totalement. La méthode Bernardaud-Beaudet recourt à des cazettes ouvertes en carborundum, très réfractaires, mais très poreuses, provenant en général du Danemark.



Sans doute ces cazettes en siliciure de carbone coûtent-elles assez cher, mais ce n'est là qu'une dépense apparente car elles supportent aisément cent cinquante cuissons, alors que celles qu'on emploie dans les fours ronds n'en assurent que trois ou quatre.

Ainsi, grâce à une analyse minutieuse des phénomènes de la grande cuisson, qui exigent une conduite précise et automatique du four, on a évité les anciens dispositifs destinés à éviter les entrées d'air dans la zone de grand feu et le contact des pièces avec les flammes. D'où, simplification et gain de temps.

Gain de temps, encore pour le refroidissement des pièces cuites, que les inventeurs ont accéléré comme nous le verrons, sans les mettre en danger.

Four électrique de dégourdi

Quand on eut résolu le problème capital de la cuisson définitive des biscuits recouverts d'émail, il restait encore à mettre cette opération en harmonie avec la première cuisson qui dégourdit la porcelaine.

Cette « petite cuisson » à 975° devait en effet se dérouler au même rythme que la grande cuisson à 1400°, sous peine d'en anéantir à l'avance les avantages.

Nos techniciens décidèrent alors de « dégourdir » la porcelaine sans recourir aux combustibles, bois, charbon ou gaz, toujours impurs et suspects, et de demander la chaleur nécessaire au *four électrique*.

Dans des fours alimentés à 220 V et groupés par trois, des rails amènent les chariots avec leur chargement de tasses ou d'assiettes placées, sans gazettes, sur des étagères formées par des plaques réfractaires soutenues par des colonnettes de hauteur variable. Thières et tasses cuiront « à nu » dans ces fours fermés par des portes massives à deux charnières, ce qui leur permet des bords en biseau pour assurer une fermeture hermétique.

On charge le four en fin d'après-midi. L'opération s'accomplit la nuit et s'achève vingt-quatre heures après, compte tenu d'un très lent refroidissement.

Du chariot au bain d'émail

Le cycle de la première cuisson qui donne le « biscuit », se répartit en huit heures pour la montée en température, une heure de palier pour s'assurer de la constance des produits et treize heures pour le refroidissement « assisté ».

Nous disons « assisté » car avant l'ouverture du four, le refroidissement est accéléré quand on a franchi le cap de 635°, point sensible pendant lequel il est dangereux de brutaliser le biscuit. Ainsi vers 500° on ouvre les cheminées qui surmontent le moufle et quand la tempé-

rature descend à 300° on sort le chariot et les dernières calories s'envoleront à l'air libre.

Mais là encore, un soin délicat présidera à cette évacuation finale de la chaleur des pièces : on fermera les fenêtres de l'atelier pour ne pas menacer par quelque courant d'air intempestif la fragilité du biscuit, que la cuisson définitive seule durcira.

Dans l'atelier on lui enlèvera ensuite ses poussières par le jeu léger d'un tour garni de plumes de poulet. Ensuite vient le bain dans l'émail.

Dans le tunnel Bernardaud-Beaudet à une vitesse de 18 mm/minute

Les objets émaillés vont ensuite au four-tunnel, long couloir de briques entouré de conduites, les unes modestes pour l'arrivée du gaz et de l'air, les autres énormes assurant la répartition des gaz chauds d'un point à l'autre du tunnel.

Cette galerie possède une organisation thermique spéciale. A chaque extrémité, grâce à une légère surpression, on crée des bouchons gazeux qui interdisent toute entrée d'air extérieur quand la porte s'ouvre. En outre, les gaz chauds circulent dans la direction opposée à celle que vont prendre les chariots. Ceux-ci entrent par train de 24 et cheminent à une vitesse régulière de 18 mm/mn. Ils mettent donc un peu plus de trente-deux heures à parcourir les 35 m du four.

Les brûleurs fonctionnent dans des chapelles, et sont pointés vers un plancher d'argile et de cailloux qui brise les flammes. Elles n'entrent donc pas dans la galerie où la cuisson se fait uniquement grâce aux gaz chauds.

Ceux-ci sont repris après la zone des brûleurs (grand feu) et réaspirés dans un gros tube

vers l'entrée, puis à 10 m et à 5 m de la sortie du four où, après passage dans un échangeur, ils accélèrent le refroidissement dont la rapidité est une des conditions de la blancheur des pièces. Cette réintroduction des gaz ou fumées dans le cycle du chauffage, qui donne au four l'aspect d'un estomac de ruminant, est réglée automatiquement en température et en pression, de telle sorte que le rebut est extrêmement réduit.

La cuisson de la pâte, sa vitrification et la cuisson de l'émail demandent environ vingt heures. Le refroidissement, très lent au début pour la « finition » de l'émail et sa qualité, tant pour la teinte que la perfection de surface, est suivi d'un refroidissement rapide (700° en une heure); le retour à la température normale dure ainsi douze heures et demie. L'opération est donc réglée minute par minute et degré par degré.

Jadis, le fabricant était l'esclave du four rond, serviteur capricieux qu'il fallait jour et nuit surveiller. Le four-tunnel est d'une parfaite obéissance et sans aléas.

Les deux systèmes subsistent d'ailleurs côte à côte dans les fabriques et l'on peut ainsi parer aux défaillances accidentelles de l'un ou de l'autre.

De la sorte, sans renier les méthodes du passé, l'industrie de la porcelaine se tourne vers l'avenir avec toute la prudence que requiert l'évolution de sa fabrication où l'intelligence des mains s'associe au sens de l'Art et au sens du Feu.

Vieille comme le monde, avec ses cercles d'or, ses voiles ou ses fleurs, jetés sur sa robe de neige, la porcelaine reste aussi jeune que le printemps.

Edmond Blanc

L'AUSCULTATION DES RAILS PAR ULTRASONS

Les ultrasons sont utilisés déjà depuis quelques années pour détecter les défauts des pièces métalliques. L'appareil « Audigage », dont il s'agit ici, a été simplement adapté pour l'auscultation rapide et facile des voies de chemin de fer. L'opérateur déplace le cristal émetteur le long du rail; le moindre défaut se traduit pratiquement par la perturbation du son qu'il entend dans

ses écouteurs. Les défauts, en surface ou en profondeur, provoquent une baisse de la tonalité de l'écho recueilli. Le sac à dos, qui contient la batterie d'alimentation et certains organes encombrants, ne pèse que 5 kg. Nul doute que cet appareil si pratique ne vienne s'ajouter à tous ceux dont disposent les compagnies de chemin de fer pour l'entretien et la sécurité de leurs voies.



LES MÉTÉORITES

cartes de visite d'un autre monde



On a mis 45 ans... à ne rien retrouver d'un projectile d'un million de tonnes qui, presque volatilisé déjà, percuta dans la tourbe de la toundra sibérienne. Mais un autre projectile, bien plus récent, a permis aux savants d'U.R.S.S. de se livrer sur leur origine à d'audacieuses hypothèses.

C'EST en 1947 qu'un météorite géant est tombé dans la région de Sikhoté-Aline (Russie d'Asie), mais les savants soviétiques n'ont publié que tout récemment les résultats de leurs recherches à son sujet. Rien de plus normal : les travaux de cette nature demandent souvent un temps et des efforts assez considérables, impliquant parfois de véritables « fouilles ». En effet, en traversant l'atmosphère terrestre, ces projectiles des espaces interplanétaires sont partiellement gazéifiés ou encore se brisent en d'innombrables fragments qui sous forme de « pluie de météorites » se dispersent sur une superficie importante en même temps qu'ils s'enfouissent parfois à une grande profondeur. Ce fut le cas pour le météorite de Sikhoté-Aline. Les explorateurs ont dénombré à son point de chute 112 entonnoirs et près de 200 fragments de dimensions et de poids variés allant de 1 745 kg à 0,18 g, ce dernier est le plus petit météorite qu'on ait jamais identifié.

Dans l'ensemble et d'après les savants soviétiques, la masse initiale de ce météorite atteignait 1 500 à 2 000 t, dont un vingtième seulement aurait finalement atteint la surface de la Terre.

Le géant volatilisé

Deux cents fragments à étudier, c'est une aubaine, surtout si en regard de ce butin on évoque la déception qui suivit la chute d'un autre météorite, tombé lui aussi en Sibérie et qui est considéré comme le plus grand des temps

historiques, bien qu'on n'en ait pas retrouvé un seul fragment. Ce météorite dit « de la Tougouska » tomba le 30 juin 1908, par un matin ensoleillé, dans la taïga sibérienne, non loin de la Podkamennaïa Toungouska, affluent de l'Iénisseï. Des milliers de gens aperçurent dans le ciel ce corps chauffé à blanc, « plus éblouissant que le soleil ». Une gigantesque colonne de feu fut visible à des centaines de kilomètres du point de chute. Le tremblement de terre provoqué par la chute du météorite affecta une surface d'un million de kilomètres carrés et fut enregistré par des sismographes de pays éloignés. Pendant plusieurs semaines des nuages dorés constitués par des poussières extrêmement fines flottèrent à une hauteur de 80 km au-dessus de tout le continent européen. Comme ils reflétaient la lumière solaire on pouvait, à leur lueur, lire en pleine nuit.

Le cratère disparu

Malgré ces phénomènes extraordinaires, ce ne fut qu'en 1927 qu'une expédition de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. dirigée par M. Koulik se rendit sur les lieux. Elle constata que, dans un rayon de 40 km du point de chute, la forêt était consumée et, en certains endroits, déracinée. Les arbres abattus et calcinés étaient disposés en éventail autour d'un vaste marais de 10 km de diamètre, coupé de dizaines d'entonnoirs.

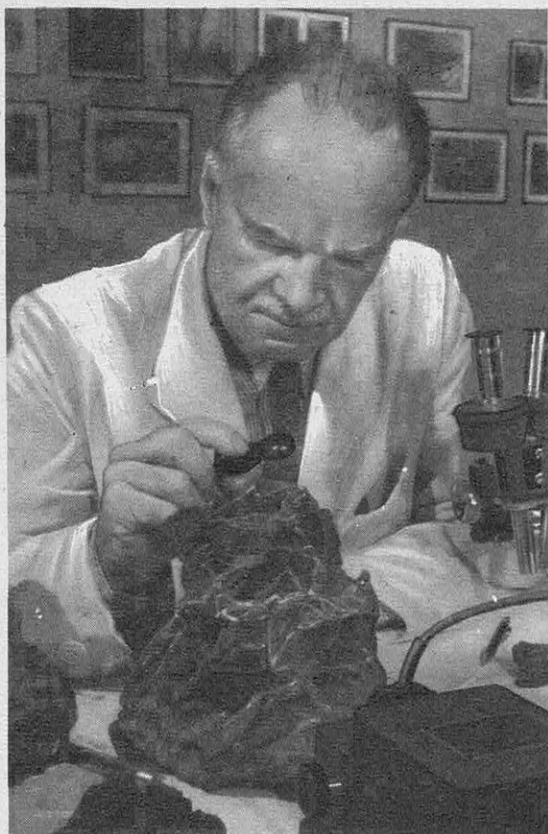


● Le « Marais du Sud », dans la taïga sibérienne, est le point de chute du météorite géant de la Tougouska (1 million de tonnes environ). Le cratère, formé par la chute du météorite incandescent et brûlé par le frottement de l'air, a disparu sous les eaux et la végétation. Cicontre des arbres renversés dans la zone de chute. La taïga est ainsi sauvagement ravagée sur des dizaines de kilomètres. On s'imagine les conséquences qu'aurait un phénomène de ce genre dans une agglomération urbaine.

M. Koulik en conclut qu'en traversant l'atmosphère terrestre, l'énorme météorite s'était scindé en de gros blocs qui creusèrent les entonnoirs. Malgré cela les recherches les plus minutieuses, aussi bien celles de M. Koulik que celles des expéditions suivantes, n'ont jamais pu découvrir ni le cratère principal, ni même le moindre éclat du météorite.

Ce n'est que ces dernières années qu'on a apporté une explication au mystère de la Tougouska. Selon les savants russes, l'« hôte » cosmique serait tombé dans un endroit sec recouvert de tourbe et dont le sol était constitué par une couche molle en état de congélation permanente. Le formidable choc aurait projeté sur les côtes d'énormes morceaux de tourbe et les creux ainsi formés se seraient remplis d'eaux souterraines, formant ainsi le « Marais du Sud », qui peu à peu se serait recouvert d'une végétation masquant le point de chute du météorite.





● L'astronome V. G. Fessenkov, président du Comité d'étude des météorites de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., examine les fragments d'un météorite géant tombé à Sikhote-Aline en Russie asiatique.

Un million de tonnes qui tombent du ciel

L'explication paraît plausible, et il est de fait que la dureté du sol a favorisé la conservation des cratères formés par des météorites en Arizona (États-Unis), en Arabie, en Australie et sur l'île de Saaremaa en Estonie. Le cratère d'Arizona a un diamètre de 1 200 m et une profondeur de 150 m.

On pense que le météorite qui fut à son origine devait peser plusieurs millions de tonnes. Malgré cela on n'a jamais réussi à le retrouver, soit qu'il ait été enfoui très profondément (au fond gréseux du cratère, on reconnaît des traces de fusion à très haute température et d'importants résidus de fer et de nickel, principaux composants des météorites), soit que lors de la chute il se soit brisé en milliers de fragments. On trouve en effet autour du cratère de nombreux débris qui sont tous de composition identique et probablement issus du même bloc.

A soixante kilomètres à la seconde

Quand on croit avoir expliqué la disparition du cratère de Tougouska, il reste encore à déterminer ce qu'est devenu le météorite lui-même. Là encore, les savants soviétiques prétendent détenir la clé de l'énigme. Selon eux, la masse initiale du projectile, d'un million de tonnes environ, fonçait vers la terre à une vitesse de 60 km à la seconde. Au cours de son très bref passage (quelques secondes) dans l'atmosphère terrestre, 95 % de la masse se dissipèrent en gaz; le reste acheva de se volatiliser presque entièrement en heurtant la terre, et pour finir une partie infime du météorite se dispersa sur des milliers de kilomètres, sous forme d'une poussière tellement fine que rien n'en a été retrouvé.

Le cas du météorite de Sikhote-Aline est quelque peu différent. Si, malgré son énorme masse, il n'a pas eu le sort de son « confrère » de la Tougouska, c'est qu'au lieu de foncer à la rencontre de la terre, il se bornait à la rattraper; il pénétra donc dans notre atmosphère à une vitesse sensiblement moindre. C'est ce qui explique qu'on trouve au point de chute de nombreux fragments dont le poids total atteint environ 40 t.

L'étude du point de chute a permis de dénombrer 112 entonnoirs d'où furent retirés un nombre égal de fragments.

Un géant par siècle, cent nains par seconde

Les météorites géants sont des visiteurs assez rares : de bolides comme celui de la Tougouska, il n'en tombe guère qu'un tous les cent ans. En revanche, chaque seconde une centaine au moins de météorites minuscules, de la dimension d'une tête d'épingle pénètrent dans notre atmosphère, de telle sorte que dans l'ensemble, notre planète s'enrichit d'environ une tonne de matière cosmique par jour.

L'un des plus gros fragments connus, un bolide trouvé sur les bords de la Plata, pèse environ 50 t. Un autre, tombé en 1947 à Hoba en Australie, dépasse le poids d'une dizaine de tonnes.

Quelle est l'origine des aérolithes? On en a longtemps discuté et on niait même qu'ils vissent du ciel. C'est en France, en 1803, qu'on obtint une preuve concluante, lors de l'explosion du bolide de Laigle qui couvrit de débris un espace elliptique de 11 km.

Si l'on en juge par leur structure chimique, la majorité de ces projectiles proviennent du système solaire. En 1940, Paneth a proposé une théorie selon laquelle il s'agirait surtout de fragments d'une planète dont les dimensions et le caractère physico-chimique se rapprocheraient de ceux de la terre; à la suite d'une catastrophe cosmique, elle se serait brisée en mor-

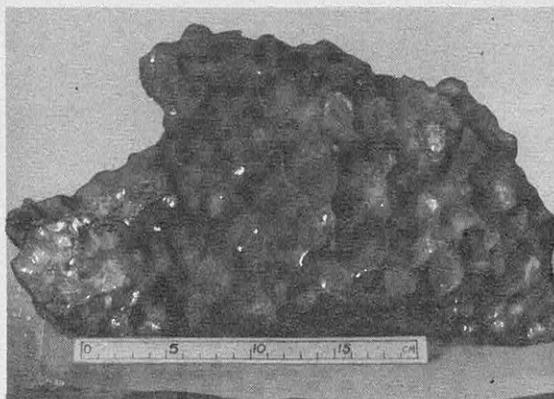
ceux. Pourtant, quelques météorites viendraient de « l'extérieur », c'est-à-dire des espaces interstellaires.

Et si c'était une petite comète ?

Telle n'est point la thèse des savants russes qui proposent de la genèse des météorites géants une autre explication.

Pour le professeur Astapovitch, le météorite de la Toungouska ne serait autre chose qu'une petite comète composée d'un noyau (débris des météorites) et d'une queue (gaz et poussière cosmique). A l'appui de cette hypothèse, il invoque entre autres les dimensions des nuages de poussière qui suivirent la chute du météorite par rapport à la masse de ce dernier, ces dimensions correspondraient assez à celles qu'on voit aux queues des comètes. Les spécialistes russes sont allés jusqu'à affirmer que cette comète problématique provenant de la constellation de la Baleine serait venue heurter la terre en contournant le soleil.

Bien plus, quelques astronomes soviétiques ont innové dans leurs conjectures sur l'origine des comètes. Selon le professeur Vsekhsviatski, certaines comètes proviendraient d'éruptions volcaniques survenues sur des planètes du système solaire, telles que Jupiter. L'académicien



● Un météorite non fragmenté d'un poids de 27 kg trouvé au point de chute du météorite de Sikhoté-Aline.

Zavaritski serait arrivé à des conclusions analogues en étudiant un autre météorite, tombé récemment dans le village Staroïé Boriskino.

Ces hypothèses restent très aventurées car l'origine des comètes demeure jusqu'à nouvel ordre très controversée, et l'existence de « volcans » sur Jupiter ou sur toute autre planète à l'état gazeux ou liquide demeure fort douteuse.

Waldemar Tarr



● A Sikhoté-Aline une véritable pluie de petits aérolithes parvinrent intacts au sol, leur vitesse étant très

inférieure à celle du météorite de la Toungouska. Le cratère ci-dessus, portant le n° 40, a 12 m de diamètre.

400 KM DE PIPE-LINES NORD-AFRICAINES A L'A



Quatre usines furent construites pour fabriquer les tuyaux en béton centrifugé et précontraint. Le débit " par l'aval ", dépend de la consommation.

CASABLANCA se trouvait à la veille du rationnement en eau, malgré les conduites du Fouarat et du Mellah terminées en 1931 et 1945. On buvait à Oran une eau de plus en plus saumâtre et Tunis connaissait depuis longtemps les coupures estivales. La consommation dans ces deux villes arrivait à peine à une centaine de litres par jour et par habitant, alors qu'elle est de 250 à 450 l dans une ville de la métropole et qu'elle s'élève à 600, voire 700 l, dans certaines villes des États-Unis.

Tunis, Oran et Casablanca auront de l'eau

Or, par une heureuse coïncidence, le même mois d'août 1952 a délivré Tunis, Oran et Casablanca de toute inquiétude à ce sujet. Le problème est résolu pour de nombreuses années, grâce à de gigantesques travaux d'adduction. Il a fallu pour arriver à ce résultat, aller chercher l'eau à 76 km pour Casablanca, à 170 km pour Oran et à 130 km pour Tunis. La conduite de Casablanca a nécessité trois ans de travail, 500 000 m³ de terrassements, la mise en œuvre de plus de 30 000 t de ciment et de 11 000 t d'acier; elle a coûté 4 milliards 300 millions.

Pour la canalisation d'Oran, huit cents ouvriers et techniciens, travaillant pendant dix ans, ont creusé 1 200 000 m³ de terrassements, coulé 120 000 m³ de béton, manipulé 50 000 t de ciment, 15 000 t d'acier et 7 500 t de fonte. Les travaux se sont élevés à 9 milliards environ.

La conduite de Tunis a nécessité cinq ans de travail, 3 millions de mètres cubes de terrasse-

← **Pose de la canalisation de 76 km qui alimente Casablanca depuis la retenue du barrage sur l'Oum Er R'Bia, le plus grand fleuve marocain. Les tuyaux en béton renforcé par un fil d'acier sont à emboîtement; leurs joints sont assurés par deux bagues en acier entre lesquelles on mate du chanvre et du plomb.**

METTENT LES VILLES BRI DE LA SOIF

ments (soit plus qu'à Génissiat), 200 000 m³ de béton (plus qu'un grand barrage), son prix de revient fut d'environ 5 milliards de francs.

Ces chiffres impressionnants ne tiennent pas compte de la construction des barrages nécessaires à l'accumulation des eaux.


La canalisation de Casablanca amène dans cette ville les eaux prises par pompage dans une retenue construite pour la centrale de l'Énergie Électrique du Maroc sur l'Oum Er R'Bia, le plus grand fleuve marocain.

Les eaux envoyées à Oran proviennent de l'oued Tafna où l'on a utilisé le barrage de Beni Bahdel, alors en cours de construction près de la frontière marocaine; cet ouvrage était primitivement destiné à la seule irrigation de la plaine de la Marnia; on l'a surélevé de 7 m.

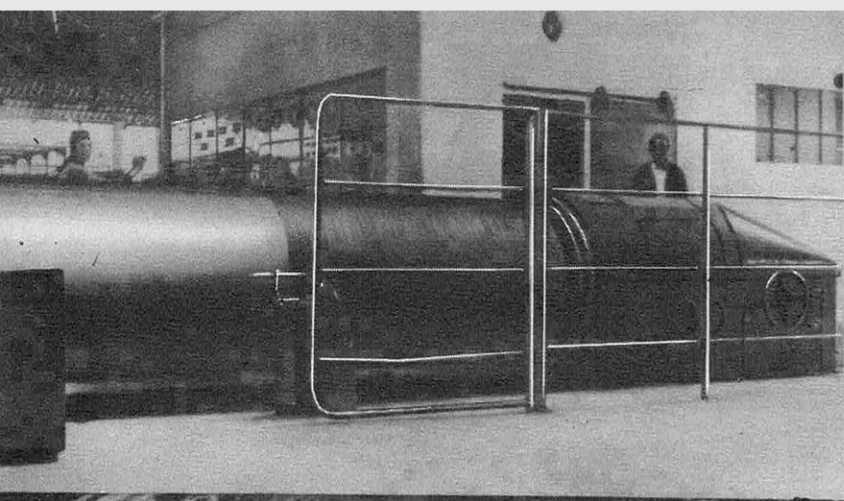
Quant à la canalisation de Tunis, elle a son origine près de la frontière de l'Algérie, au barrage en cours d'achèvement dans la vallée de l'oued Ellil, en Khroumirie, dans une zone où il pleut beaucoup et régulièrement.

Quatre cents kilomètres de tuyaux

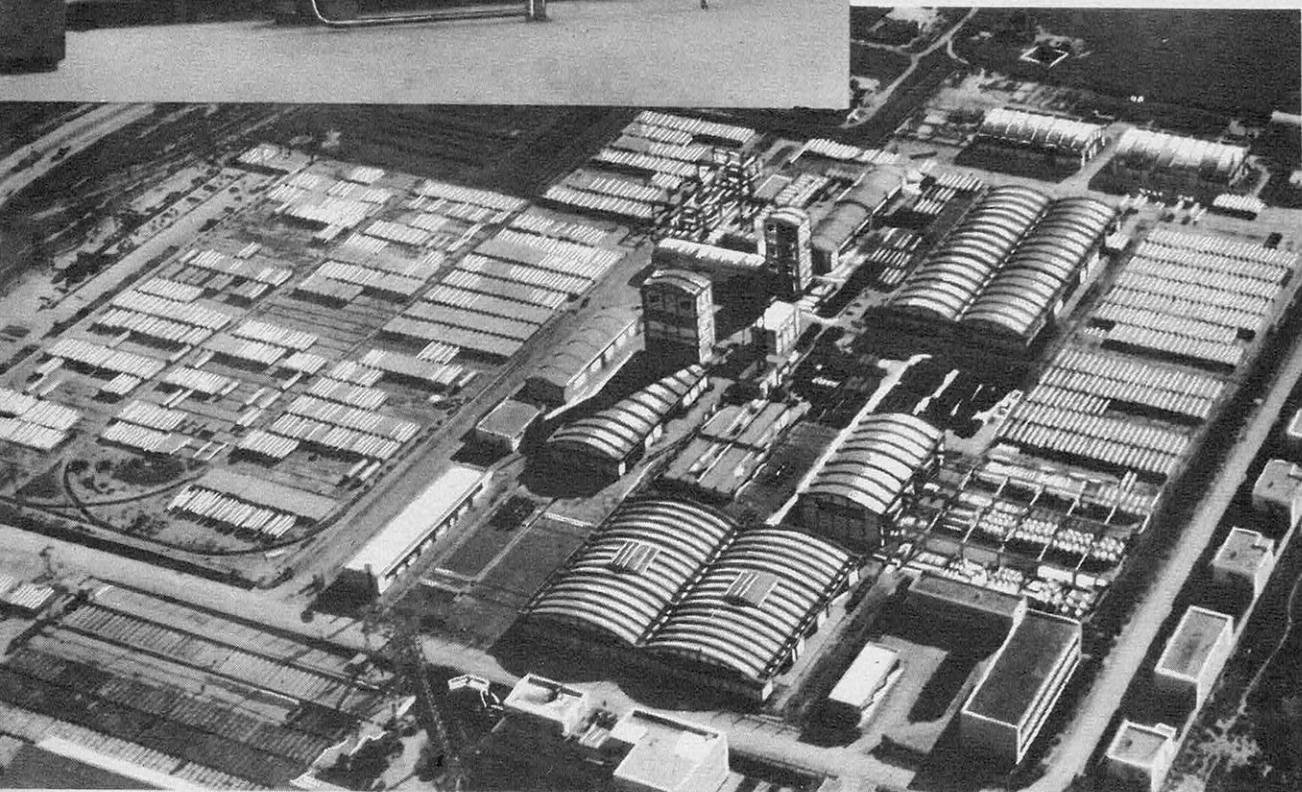
La fabrication des tuyaux nécessaires à près de 400 km de conduites représentait déjà une entreprise de très grande envergure. Quatre usines, vastes et modernes furent élevées à Tunis, à Laferrière (département d'Oran) et à Casablanca.



Les neuf camions de 15 t qui transportèrent les tuyaux de la canalisation de Casablanca parcoururent 1 million de km.



● Ci-dessous, l'usine de Tunis édifiée par la « Socoman » pour la construction de ses canalisations en béton fretté. Ci-contre, une opération de frettage à son usine de Laferrière (département d'Oran) : un fil d'acier est, sous une forte tension, enroulé en spirale, autour d'un tuyau primaire en béton moulé par centrifugation.



On y fabrique des tuyaux de plusieurs types et de divers diamètres : 1,4 m et 1,7 m pour Casablanca, 1,19 m et 1,25 m pour Tunis, 1,1 m pour Oran. Presque tous ces tuyaux étaient en béton centrifugé, fretté et précontraint. Le principe de leur fabrication est le suivant : on introduit le béton dans un moule cylindrique placé horizontalement sur des galets qui l'entraînent dans une rotation rapide. On obtient ainsi un tube en béton qui possède des qualités remarquables de compacité, donc de résistance et d'étanchéité : c'est le tuyau primaire.

Afin de récupérer rapidement le moule, on étuve à 80°, ce qui accélère la prise. Après un durcissement d'une dizaine de jours en atmosphère humide, un fil d'acier à haute résistance est enroulé en spirale sous une forte tension autour du tuyau primaire : c'est l'opération du frettage. Après essai à la pression intérieure, le

fil est protégé contre les risques de corrosion au moyen d'un revêtement secondaire en béton vibré.

Des fabrications différentes, mais un seul principe

L'application de ce principe diffère suivant la technique de fabrication. Dans ses usines de Laferrière et de Tunis, la Socoman, chargée d'exécuter la conduite d'Oran et la partie amont de la conduite de Tunis, réalise une première précontrainte dans le sens de la longueur du cylindre de béton primaire. Elle utilise pour cela des armatures en fil d'acier accrochées aux oreilles des bouts mâle et femelle disposés aux extrémités du cylindre. Ces bouts, qui permettent aux cylindres de s'emboîter, facilitent la pose d'un joint de caoutchouc autoclave.

Dans ses usines de Tunis et de Casablanca,

la Société des Tuyaux Bonna chargée d'exécuter la conduite de Casablanca et la partie aval de la conduite de Tunis, centrifuge le béton du tuyau primaire dans un cylindre de tôle qui demeure partie intégrante de la conduite et concourt à sa résistance et à son étanchéité. Le joint de type classique, à emboîtement et bout uni, est constitué par deux bagues d'acier entre lesquelles on mate à refus du chanvre goudronné et du plomb cordé.

Le frettage résoud un problème apparemment insoluble : arriver à fabriquer, avec du béton qui résiste bien à la compression, mais mal à la traction, des conduites appelées à subir des efforts de traction considérables.

C'est qu'en effet, le frettage comprime si fortement le béton qu'il lui reste toujours, par rapport à son état naturel, une compression suffisante pour ne pas céder à une pression intérieure. Si, sous l'effet d'une surpression accidentelle, cette compression était momentanément dépassée, le béton arrivant même à se fissurer, il retrouverait malgré tout par la suite son étanchéité grâce à la tension du fil de frettage.

Il est évident toutefois que ces résultats exigent un béton de haute qualité.

Les aciers qui arment les tuyaux peuvent être attaqués par certains terrains. Le phénomène, de nature électrochimique, provoque une migration des anions (ou ions négatifs) dans le sens métal-sol. Pour protéger la canalisation, dans la zone dangereuse, on crée un mouvement inverse sol-métal. Dans ce but on utilise soit une source extérieure de courant électrique, soit un métal approprié placé dans le voisinage de la conduite, pour laquelle il joue le rôle d'anode.

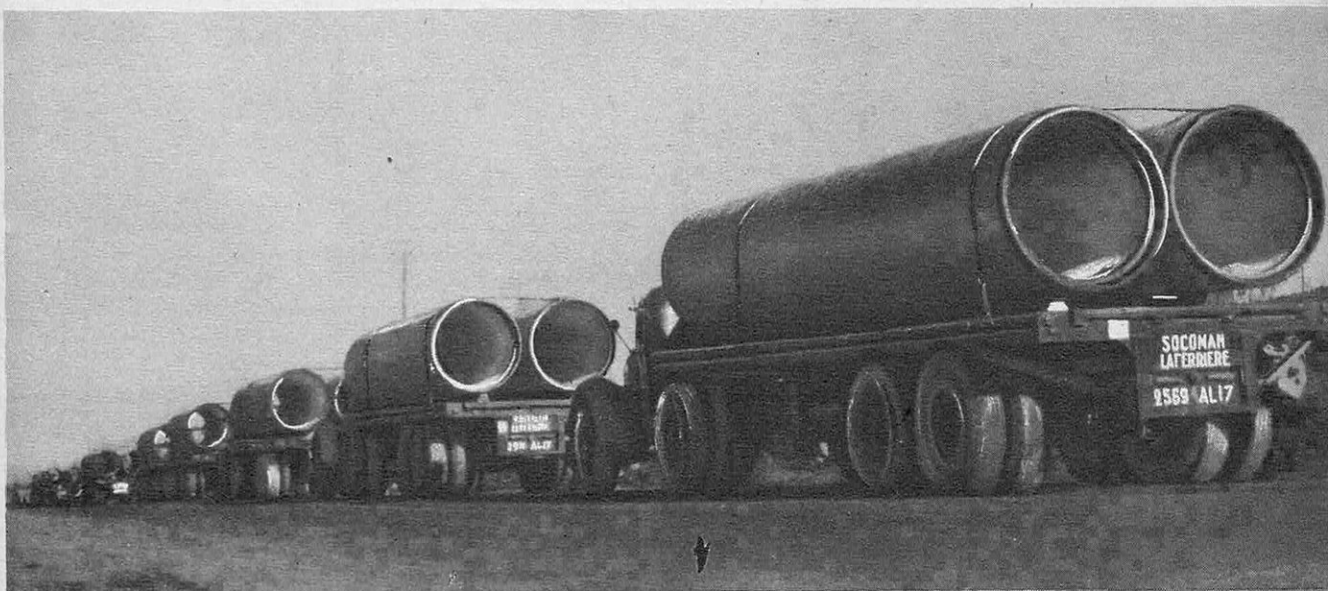
Ce métal est enterré de place en place sous forme de fiches (anode isolée) ou le long de la conduite sous forme d'un câble presque continu (câble anode).

Ce mode de protection s'appelle la « protection cathodique ».

Les camions ont parcouru vingt fois le tour de la terre

Les terrassements, le transport et la pose des tuyaux ont nécessité de nombreux travaux et l'emploi intensif de puissants engins mécaniques. Il a fallu débroussailler, arracher les arbres, niveler le terrain. Comme il avait été décidé d'enterrer les canalisations (sauf aux traversées des oueds et des dépressions) pour les protéger contre les variations de température, les pluies torrentielles et les glissements de terrain, on a creusé des centaines de kilomètres de tranchées. Pour les nombreuses traversées d'oueds et de dépressions, on a construit des ouvrages d'art ou fait reposer la conduite sur des tasseaux. A certains points hauts du tracé, la canalisation a dû être placée dans des tunnels. Deux souterrains particulièrement importants ont été percés : l'un de 1 km de long, en Tunisie, à Pont-de-Trajan; l'autre, en Oranie, au départ du barrage de Beni Bahdel, s'étend sur 11,4 km.

Pour le transport des tuyaux qui pèsent, selon leur diamètre, entre 5 700 et 11 000 kg et ont chacun de 5 à 8 m de long, il a fallu créer ou aménager des pistes (environ 100 km en Tunisie). Les neuf camions de 15 t qui transportaient les tuyaux de la conduite de Casablanca (la plus courte des trois), ont effectué un parcours total



CONVOI DE CAMIONS TRANSPORTANT LES TUYAUX DESTINÉS AUX CHANTIERS DE POSE EN ORANIE

SCIENCE ET VIE

d'un million de kilomètres, soit plus de vingt fois le tour de la terre.

Il y a dans l'ensemble de la « conduite d'adduction » des ouvrages souvent très importants.

Un bassin de compensation (d'une superficie de 25 000 m² pour Tunis, de 20 000 m² pour Oran), proche de la retenue d'eau, constitue une réserve destinée à régulariser l'exploitation. Il permet le fonctionnement d'une usine hydro-électrique située au pied du barrage. Enfin, il assure la décantation indispensable des eaux.

Les tuyaux sont protégés par des ventouses et des vidanges

Non loin se trouvent les installations de filtrage et de stérilisation. La purification de l'eau peut être complétée à l'arrivée de la conduite. Entre les installations de départ et les réservoirs d'arrivée, d'autres ouvrages de moindre ampleur se succèdent. Les conduites, dont le prix de revient au kilomètre est forcément élevé, sont aussi rectilignes que possible. Selon les accidents du

terrain, elles comportent des points bas et des points hauts. Les points bas sont équipés d'une vidange. Aux points hauts s'amasse l'air entraîné par l'eau. Ces poches d'air doivent être évacuées, car elles risquent de provoquer des surpressions très dangereuses pour la canalisation. Les points hauts sont, en conséquence, munis de « ventouses » grâce auxquelles l'air est éjecté dès qu'il atteint une certaine pression.

Enfin, ces adductions nord-africaines sont toutes trois « commandées par l'aval ». Cette technique ne semble pas avoir été auparavant appliquée ailleurs, tout au moins à une si grande échelle ; elle s'inspire d'un exemple, celui du réseau d'irrigation de l'oued Fodda, en Algérie. Habituellement, le réglage du débit dans une conduite se fait « par l'amont », le fontainier de la station sur ordre téléphonique de l'utilisateur.

Ce système manque de souplesse, car l'eau qui coule dans les conduites à un mètre à la seconde, met presque un jour pour aller de l'Oum Er R'Bia à Casablanca, plus d'un jour et demi pour aller du barrage de l'oued Ellil à Tunis, deux jours pour aller du barrage de Beni Bahdel à Oran. Par ailleurs, l'eau s'écoulant dans les tuyaux par gravité (sauf au départ de l'Oum Er R'Bia, au Maroc, où elle est amenée par pompage de la cote 35 à la cote 185 pour couler ensuite naturellement vers Casablanca), lorsque, sur demande, les vannes amont se ferment, la conduite se vide. Plus exactement, elle se vide d'eau et se remplit d'air. Quand, à un appel de débit, les vannes s'ouvrent, l'eau refoule l'air emprisonné, et il peut arriver que les surpressions ainsi provoquées entraînent une rupture de tuyau.

En général, les conduites commandées par l'amont ne donnent pleine satisfaction que si elles fonctionnent d'une façon permanente à plein débit.

L'aval commande automatiquement l'amont

Dans la commande « par l'aval », le débit dépend directement de la demande des usagers, il est, pour ainsi dire, automatique. La conduite est toujours pleine d'eau et les dangereux effets de l'air comprimé sont éliminés ; de plus le débit nécessaire est immédiatement à la disposition de l'utilisateur. Pour réaliser l'automatisme de la commande à partir de l'aval, on a utilisé un système de flotteur placé dans le bassin d'arrivée de la conduite. Ce flotteur commande une



← Pour protéger les canalisations contre les glissements de terrains, les pluies torrentielles et les variations de température, elles furent enterrées partout où le terrain le permit : le creusement des tranchées et la pose des tuyaux, furent accomplis au moyen de puissants engins mécaniques montés sur chenilles.



TRAVERSÉE DE L'OUED DE BOU MESSAOUD PAR LA CANALISATION QUI DESSERT ORAN

vanne qui règle le débit : elle s'ouvre lorsque le niveau descend, et inversement.

Le système est très simple. Il impose toutefois, pour réduire la charge statique, de scinder la conduite en plusieurs tronçons au moyen d'ouvrages appelés « chambres de rupture » ou « brise-charge ». Ce sont des bassins par l'intermédiaire desquels tout appel de débit venant du réservoir d'aval se transmet immédiatement de bassin en bassin, par un système analogue à celui de la vanne de réglage d'arrivée, jusqu'au réservoir de départ amont. Il y a cinq brise-charge sur la conduite de Tunis, huit sur celle d'Oran, cinq sur celle de Casablanca.

Après l'eau, le courant électrique

Tous ces travaux considérables sont terminés. Seul reste à achever le barrage tunisien de l'oued Ellil ; mais sa conduite remplit son office grâce à la surélévation du batardeau de ce barrage qui a permis d'obtenir une retenue d'eau suffisante. Ainsi sont assurés des débits qui pourront atteindre « en pointe » 170 000 m³ par jour à Casablanca, 120 000 m³ à Tunis, 110 000 m³ à Oran, soit un total de 400 000 m³.

Les trois grandes villes nord-africaines, malgré l'augmentation continue de leur population et des besoins individuels, n'ont donc, pour plusieurs dizaines d'années, plus d'inquiétude pour leur ravitaillement en eau. Des villes voisines bénéfi-

cient également de ces travaux : Port-Lyautey, Salé, Rabat et Fedala profitent de l'eau de la conduite plus ancienne du Fouarat, réservée jusque là à Casablanca et désormais disponible. Mers-El-Kébir de son côté et les localités proches de la canalisation, utilisent directement l'eau de l'adduction d'Oran.

En outre, l'eau des conduites d'Oran et de Tunis doit alimenter les turbines des usines hydro-électriques, à raison de trois usines par conduite : deux en pied de barrage et une, sensiblement entre le barrage et les réservoirs d'arrivée (Tessala en Oranie, Medjez El Bab en Tunisie), qui fait office de brise-charge. Chaque groupe de trois usines est prévu pour fournir une vingtaine de millions de kilowatts par an. Deux des usines oranaises, dont celle de Tessala, ont été mises en service en 1952. Les usines tunisiennes ne sont pas encore construites.

Moins spectaculaire que Génissiat ou Donzere-Mondragon, la réalisation des trois grandes adductions nord-africaines a été à bon droit célébrée comme une triple victoire. Menée à bien par des sociétés françaises, avec des capitaux et des techniciens français et la main-d'œuvre locale, elle témoigne que, jusque dans ses territoires d'outre-mer, notre pays sait demeurer égal à lui-même malgré les difficultés de l'heure présente.

Jean Lagarde

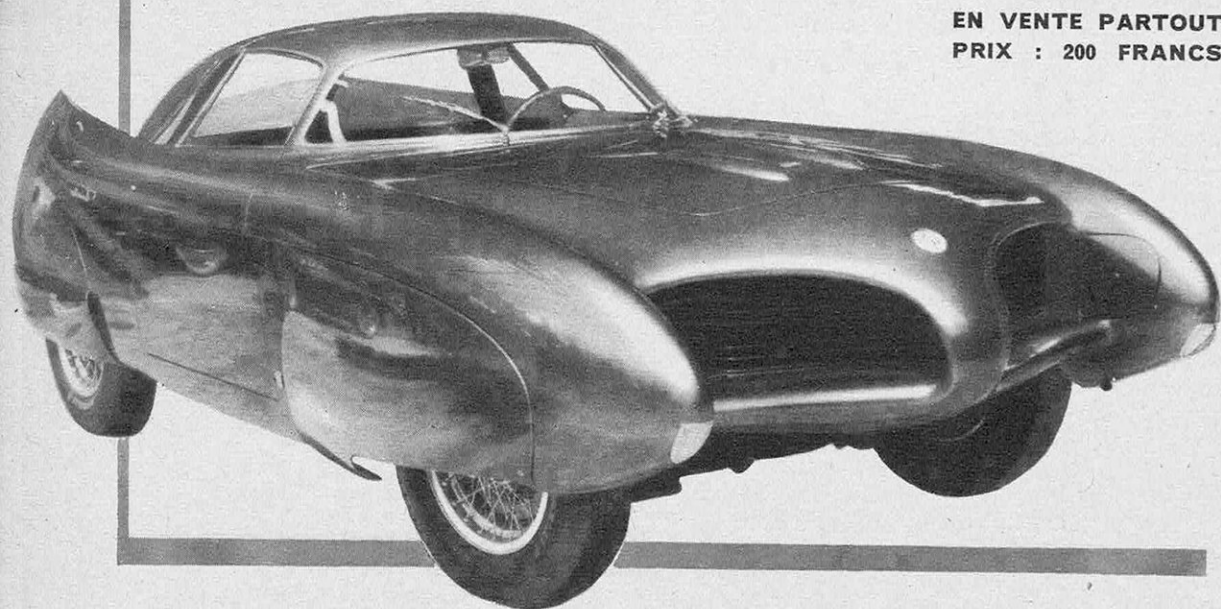
XL^e SALON DE L' AUTOMOBILE

*Comme
chaque année* **SCIENCE ET VIE**
publie un numéro **HORS-SÉRIE**

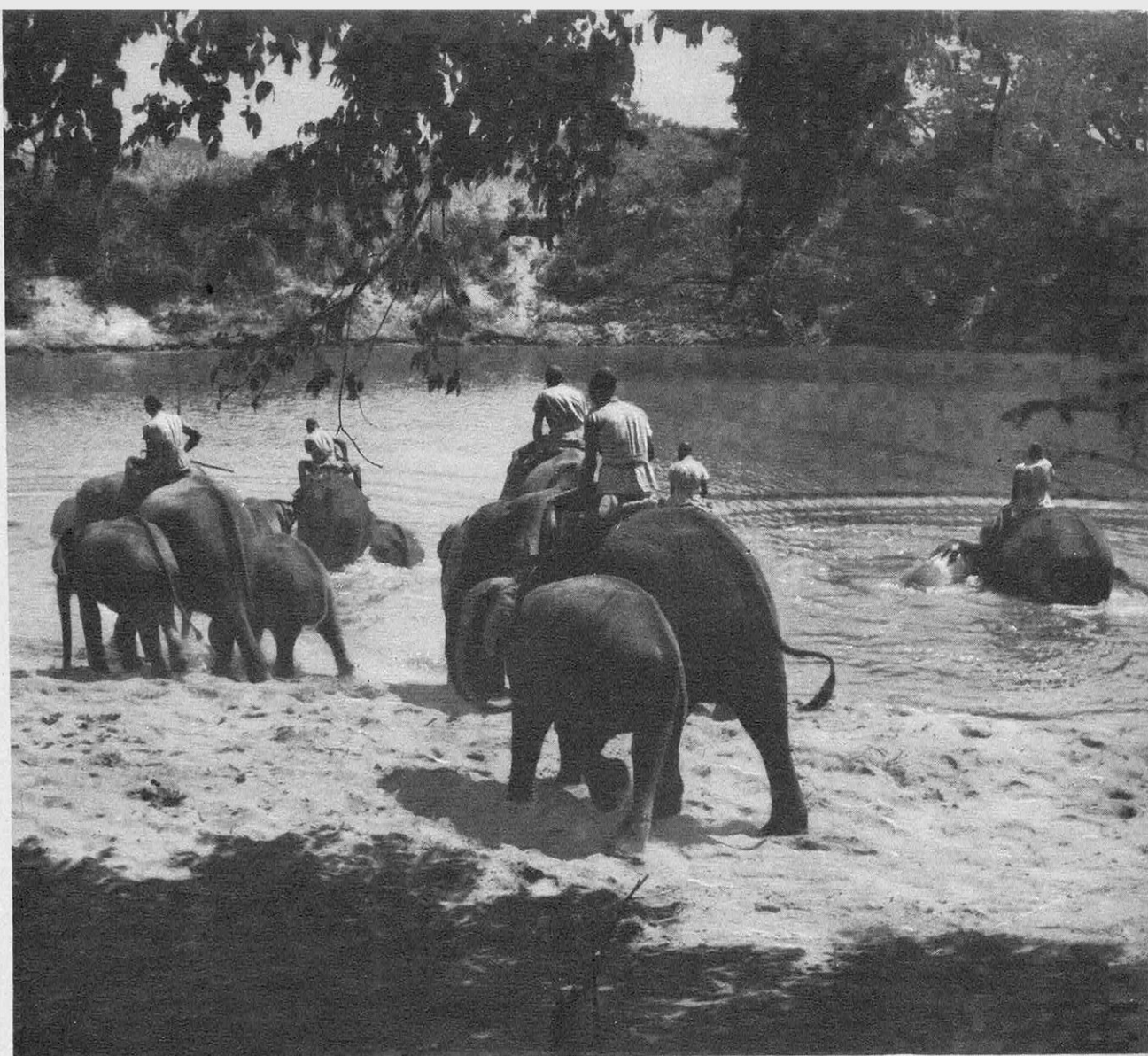
L' AUTOMOBILE **ET LA MOTOCYCLETTE**

- Nouveautés et tendances techniques
- Les transmissions automatiques
- Motocyclettes, vélomoteurs, scooters
- Course et sport automobiles
- Caractéristiques des voitures du monde entier

EN VENTE PARTOUT
PRIX : 200 FRANCS



BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de La Sauvenière, Liège. - Prix : 50 francs.
SUISSE : INTERPRESS S. A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. C.C. Postaux 11.6849. - Prix : 3 fr. 25.



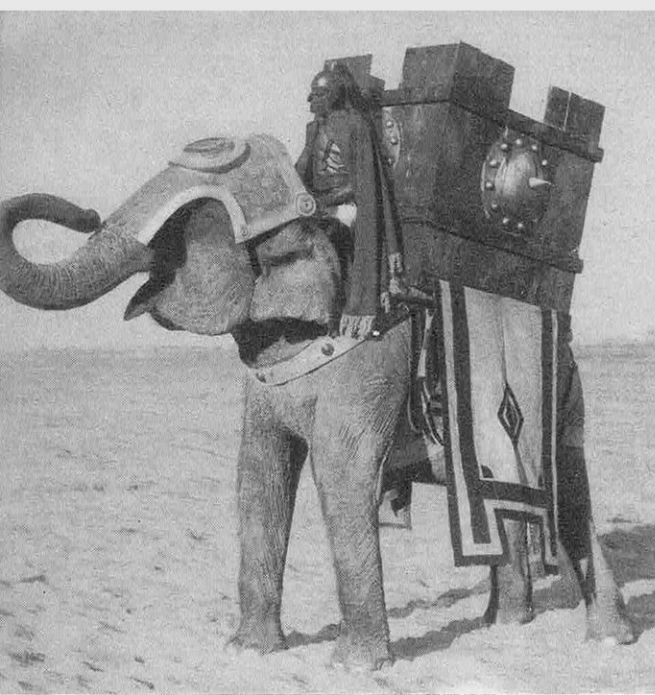
ATTACHÉS AUX FLANCS D'ÉLÉPHANTS-MONITEURS, DES JEUNES VONT PRENDRE LEUR BAIN

ÉLÉPHANTS A LOUER

La ferme de domestication de Gangala

Connu au temps d'Annibal, l'art de domestiquer les éléphants d'Afrique était perdu depuis deux mille ans. En le ressuscitant, grâce au concours de cornacs hindous, les Belges ont sauvé l'animal de l'extermination.

AU Camp de l'Aru, dans une vaste savane herbeuse située non loin du lac Albert, au Congo belge, existe actuellement un centre de dressage d'éléphants unique en Afrique. Comme d'autres s'adressent à des entreprises de motoculture, les planteurs peuvent s'y procurer des éléphants parfaitement domestiqués qu'ils emploient pour les transports et halages sur des terrains où les engins mécaniques seraient inutilisables. Le nombre des pachydermes ainsi prêtés en location varie entre cinquante et cent par an.



● Reconstitution, pour le cinéma, du harnachement d'un de ces éléphants qui étaient les tanks des Carthaginois.

Cette facilité, appréciée des colons, est le résultat d'une organisation qui a nécessité des années de mise au point. Il faut capturer les éléphants, les habituer à la captivité. Il a fallu élaborer les méthodes de dressage. Les meilleurs moniteurs sont aujourd'hui les éléphants eux-mêmes. Quatorze ans, l'issue de l'expérience fut incertaine. Les grands pachydermes d'Asie sont domestiqués depuis des siècles, mais, depuis des temps immémoriaux, nul n'avait essayé de procéder en grand au dressage des éléphants d'Afrique. C'est le mérite du Gouvernement belge d'avoir réussi une expérience qui oblige, si on veut lui trouver un précédent, à remonter au IV^e siècle avant notre ère, aux éléphants dressés qu'employèrent les armées carthaginoises.

La tradition d'Annibal est renouée

On a cru, en effet, pendant longtemps que les fameuses sections éléphantines d'assaut utilisées par Annibal étaient formées d'éléments indiens. Or, des médailles de l'époque ont apporté la certitude qu'il s'agissait d'éléphants africains d'une variété voisine de ceux de la forêt congolaise. Sans doute avaient-ils été dressés sur place par des Indiens à la solde des Carthaginois.

D'autres généraux, d'ailleurs, employèrent pour la guerre des éléphants africains. A la bataille d'Héraclée (280 avant Jésus-Christ), la cavalerie romaine avait enfoncé la phalange épirote et poursuivait les fuyards lorsque Pyrrhus lança sur les vainqueurs des éléphants montés par des lanciers. A la vue de ces « bœufs de Lucanie » qui poussaient des cris sauvages en

agitant leurs trompes barbouillées de rouge, les cavaliers romains terrifiés tournèrent bride. Avec la chute de Carthage, l'éléphant africain dressé disparut. Certes, l'armée anglo-indienne utilisa à la fin du siècle dernier une artillerie éléphantine contre Théodoros, Negus d'Abysinie, mais il s'agissait exclusivement de bêtes nées et dressées aux Indes.

C'est en somme une tradition vieille de deux mille ans que tentait de renouer en 1900 le commandant Laplume en décidant, d'accord avec les autorités belges, de faire venir au Congo une équipe de dresseurs hindous spécialisés — notamment plusieurs de ces familles où l'on est « mahout », c'est-à-dire soigneur et cornac de père en fils. L'idée que ce personnel allait permettre de constituer un centre de dressage d'éléphants indigènes, avait été fournie à l'officier par la vue de deux éléphants apprivoisés que possédaient au Gabon des colons français. La réalisation ne fut pas facile, et malgré l'emplacement idéal du lieu choisi pour l'expérience : Api, dans l'Urélé, au cœur de l'une des plus vastes régions de chasse du Congo, le commandant pensa à plusieurs reprises abandonner son projet. Déboires et difficultés se multipliaient. Pourtant le succès finit par couronner ses efforts et à la veille de la grande guerre, la preuve était faite : l'éléphant africain était apte au dressage.

La Station d'Api avait dressé cent éléphants en vingt ans

En 1930, le Centre de dressage possédait une centaine d'éléphants dont la moitié environ était louée à l'occasion. Ce fut vers cette époque que le Centre fut transféré d'Api à Gangala Na Bodio par le commandant Offerman, successeur de Laplume. Gangala est situé au cœur d'une région particulièrement giboyeuse, à la limite de trois districts : celui de l'Ubanghi-Uélé, celui du lac Albert et le district forestier central, jusqu'en 1951 le Centre s'appelait Station de Domestication des éléphants ; aujourd'hui, il se nomme Station de la Chasse. La domestication des pachydermes se fait, à quelques kilomètres de là, au camp de l'Aru, dans une vaste savane herbeuse peuplée de rhinocéros blancs et de girafes. A 150 km se trouve le camp de la Nepoko, à la lisière de la grande forêt équatoriale où vivent les okapis.

Les attributions de la Station de la Chasse sont

Capturé en pleine course, l'éléphant est attaché par une corde qui lui a pris le pied et qu'on a amarée à un arbre ; une longe passée à son encolure est enroulée autour du corps d'un des moniteurs qui l'encadrent et vont l'emmener au camp. La corde qui le tient encore attaché à l'arbre sera tenue par le second moniteur. (Photos Goldstein, Congo Presse.) ➔

multiples : capture, acclimatation, observation des animaux sauvages ainsi que la fourniture de spécimens zoologiques aux institutions scientifiques (1). Elle est encore chargée de faire des expériences et des études en collaboration avec les Instituts de recherche du Congo belge et enfin de dresser des éléphants de travail. Pour mener à bien ce vaste programme, la Station forme son personnel de spécialistes : officiers de chasse, garde-chasses, dresseurs et piégeurs. Aujourd'hui, les méthodes de capture de l'éléphant et de l'okapi sont parfaitement au point et comportent un minimum de pertes d'animaux et d'accidents de personnel. On constate, en revanche, quelques pertes pendant la période d'adaptation à la vie captive, surtout en ce qui concerne les éléphants, alors que l'okapi s'habitue plus facilement à l'existence nouvelle. La Station voudrait, pour ces deux espèces, en arriver à l'élevage en semi-liberté, mais, selon le colonel Offerman, le succès semble problématique en ce qui concerne l'éléphant.

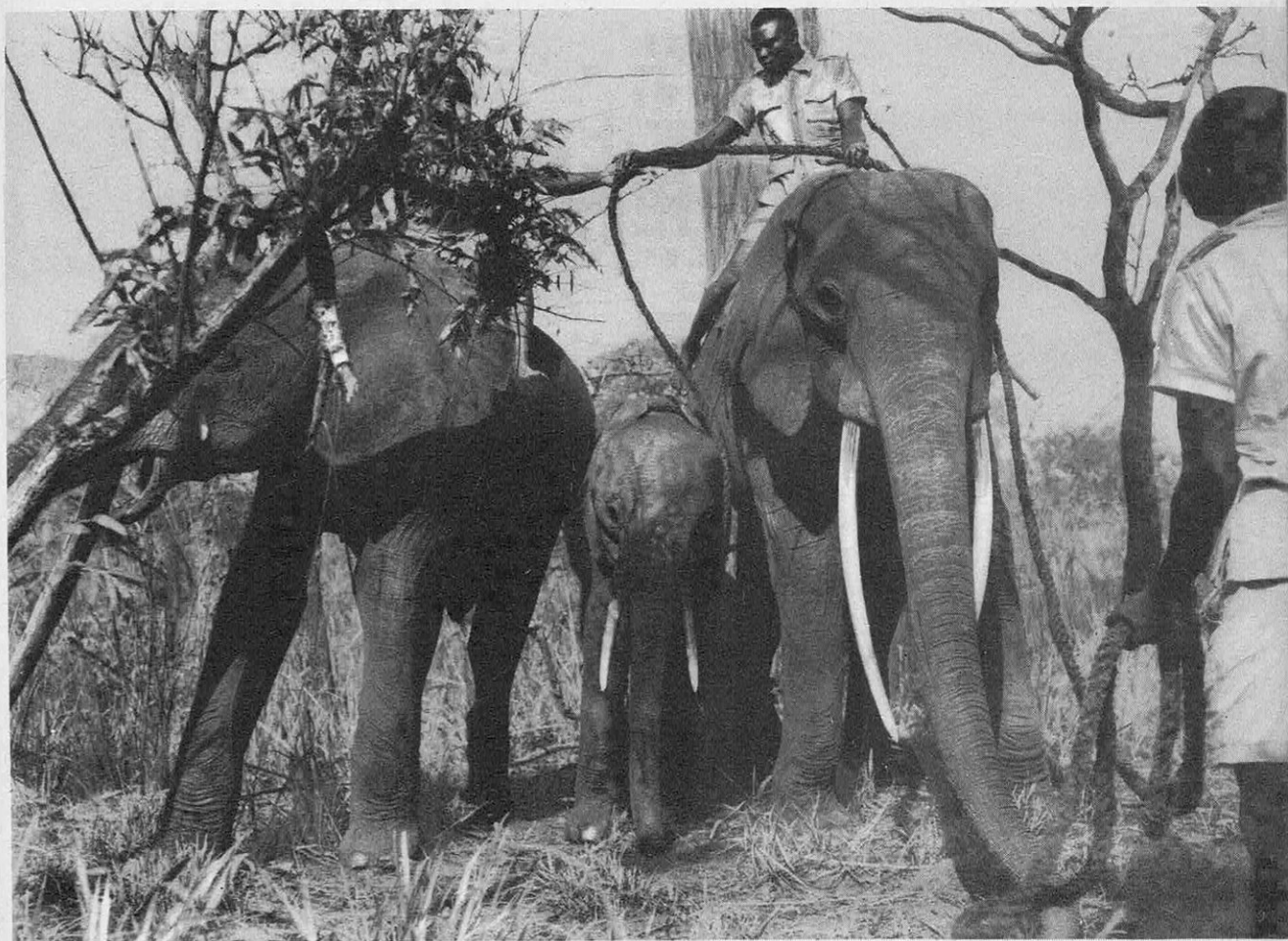
(1) C'est ainsi que le Zoo d'Anvers a reçu en 1952 deux jeunes femelles d'éléphant africain, provenant de Gangala et transportées sur le cargo *Vinkt*.

La Station assure la protection de l'éléphant contre les braconniers indigènes, mais aussi la protection des cultivateurs contre les troupeaux d'éléphants. Des gardes ou « chasseurs-cornacs », montés à bicyclette et armés de fusils sont constitués en « piquets » de deux hommes qui se déplacent au premier appel des chefs indigènes pour abattre les principaux déprédateurs et refouler le troupeau hors de la zone des cultures. Cette police des éléphants sauvages supprime les massacres en série que pratiquaient jadis les indigènes.

Les éléphants sont capturés par des éléphants

Ce sont également les chefs noirs qui signalent à la Station la présence d'un troupeau comprenant un certain nombre de jeunes animaux propres à être domestiqués. En général, on ne capture qu'une ou deux bêtes à la fois. Aux Indes, les chasseurs spécialisés font entrer un troupeau entier dans le « Keddah », enceinte clôturée.

En Afrique cette capture se fait au moyen des chasseurs-cornacs et des éléphants moniteurs.



SCIENCE ET VIE

Ce groupe des moniteurs a été la création essentielle du commandant Laplume et du colonel Offerman. A l'heure actuelle, il comprend une quinzaine d'individus, tous adultes ou jeunes adultes, dressés depuis plus ou moins longtemps. Le doyen est à la Station depuis février 1912 et a donc au moins quarante-cinq ans. Sans leur assistance, la capture et le dressage des jeunes sauvages serait une entreprise difficile car, seul un éléphant peut aisément mater et corriger un autre éléphant.

Les jeunes éléphants, que les cornacs-chasseurs ont séparés du troupeau après une poursuite parfois très longue (les chasseurs sont montés sur des chevaux acclimatés et accoutumés à l'odeur des éléphants), ont été capturés au lasso et attachés par deux longes solides à un fort tronc d'arbre. Pour mener à bien la capture, si l'éléphant est encore sous la coupe maternelle, il est parfois nécessaire de tuer la mère, ou d'autres éléphants adultes qui se retournent contre les chasseurs. C'est ainsi qu'en 1936, pour vingt et un jeunes capturés, on dut tuer quatorze adultes. En 1937, il y eut quatorze captures et neuf adultes tués.

Au début de ces chasses, on enregistra de nombreux accidents, souvent mortels, dans l'équipe des chasseurs. On comptait en moyenne jusqu'en 1937, un mort et quatre blessés par saison. Aujourd'hui, les chasseurs connaissent si bien leur métier que les accidents sont rares.

Le jeune prisonnier est donc retenu au tronc d'arbre par deux longes, l'une immobilisant l'avant-main, l'autre l'arrière-main. C'est alors qu'interviennent les moniteurs qui se placent à droite et à gauche du captif. Un homme détache avec précaution la longe avant et la lance au cornac de l'un des moniteurs qui l'enroule autour du corps de son éléphant de manière à maintenir la tête du jeune contre le flanc de l'adulte. On détache alors la longe arrière et le trio se met en marche. Le second moniteur ayant la charge de corriger le captif s'il essaie de regimber. Mais, en règle générale, les capturés ne font pas de difficultés pour marcher au pas entre leurs sévères gardiens. S'ils vont trop vite ou trop doucement un coup de trompe les avertit de respecter l'allure du cortège.

Le bain est l'atout n° 1 du dressage

Arrivé au camp, le jeune éléphant est abreuvé et baigné, puis enfermé dans un enclos garni de fourrage vert. Jadis, on l'attachait à un arbre ou à un piquet. A présent, on se contente, si sa taille ne dépasse pas 1,50 m au garrot, de le placer entre deux moniteurs dès sa sortie de l'enclos. Les animaux plus grands sont attachés par une longe à un moniteur jusqu'au jour où leur dressage est assez avancé. Quatre fois par 24 heures

on fait sortir les captifs pour les emmener à l'abreuvoir, au bain et à la promenade. S'ils ont des plaies, on les panse avec le plus grand soin car l'épiderme de l'éléphant est très sensible et la moindre écorchure guérit difficilement.

Bien nourris, bien soignés et baignés quotidiennement, les éléphants supportent assez facilement la captivité. S'ils deviennent malades et mélancoliques, on les remet parfois en liberté et ils guérissent, souvent après avoir fait une cure de certaines boues acides qu'ils vont ingurgiter dans des marécages de leur connaissance.

Le dressage se divise en deux classes

Quand l'ancien sauvage a pris l'habitude de la vie au camp, on commence son dressage. Celui-ci se fait en deux étapes : la première a pour but de rendre la bête maniable et docile ; la seconde, qui ne concerne que les éléphants utilisables pour le travail — ceux atteignant 1,90 m au garrot — constitue, en quelque sorte, la classe supérieure.

La première étape comprend le travail au piquet et la travail en marche. Elle se propose d'habituer l'éléphant à supporter un cavalier.

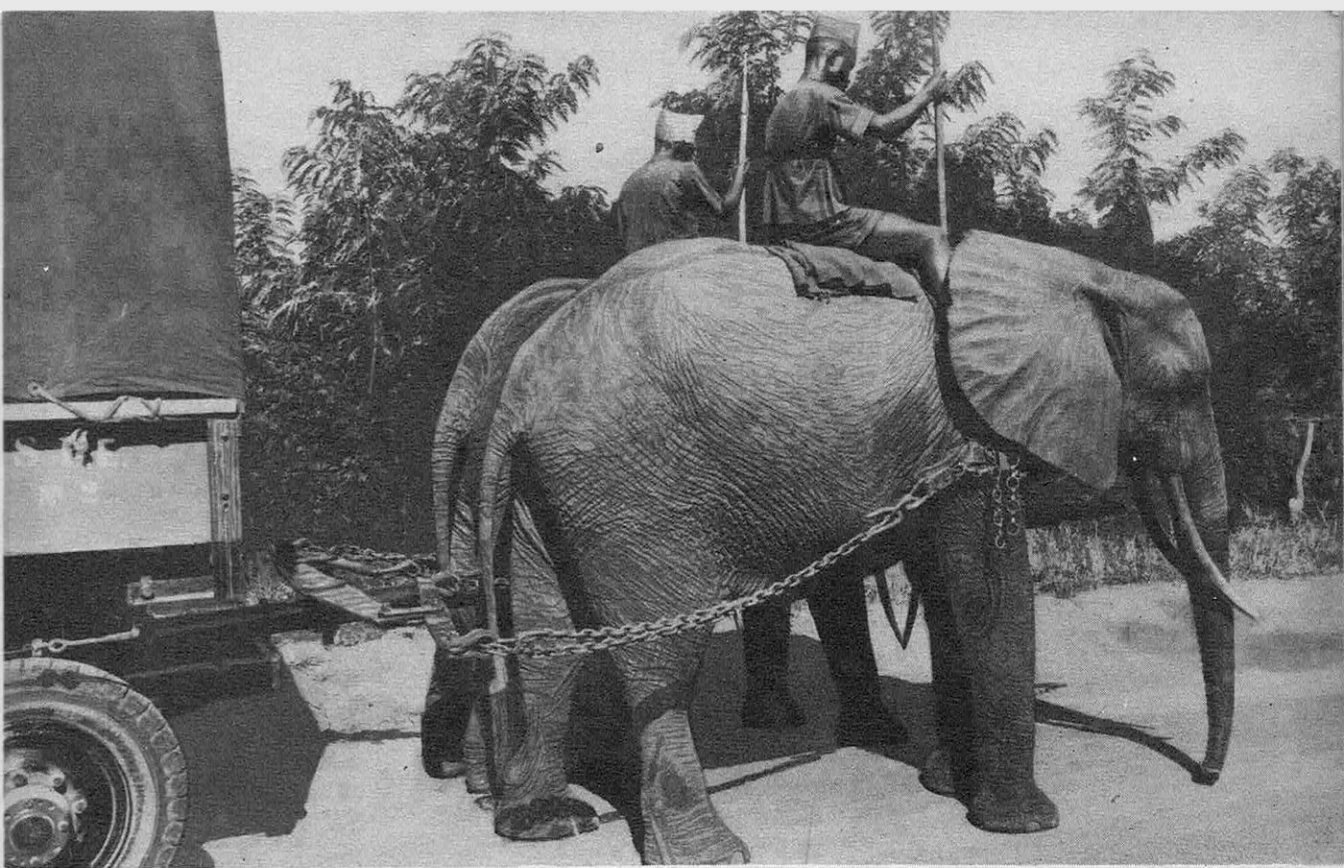
Les piquets sont une longue ligne de solides pieux placés sur deux rangées parallèles. Ils servent à entraver les éléphants au moyen de cordes placées à un membre antérieur et à un postérieur, suivant un bipède diagonal. C'est ainsi que sont entravés les éléphants de cirque, à cela près que les cordes sont remplacées par des chaînes. Au début du dressage, en plus des entraves des membres, on laisse au pachyderme une longe d'encolure.

Pour habituer les jeunes animaux à la présence de l'homme, dès qu'ils sont au piquet, les cornacs les entourent et chantent en hindoustani une mélodie apaisante (1). Puis ils caressent les bêtes et leur donnent quelque friandise.

Après deux ou trois semaines on habitue l'éléphant à supporter un surfaix et une sangle : l'homme s'approche de la bête, en ayant soin de l'aborder par le côté pour éviter les coups de trompe et les coups de pied de derrière. Une fois le surfaix sanglé, le cornac se saisit de la corde et saute à cheval sur l'éléphant. Si celui-ci montre trop de nervosité, le cavalier ne reste sur son dos que quelques minutes. Peu à peu, on monte l'animal, matin et soir, pendant toute la durée de la leçon.

Il s'agit ensuite de dresser l'éléphant à se coucher sur les genoux et sur les coudes. Pour cela, on l'entrave aux quatre membres avec des cordes tendues au maximum et tirées par deux aides, pendant que le mahout exerce une pres-

(1) Tout ce dressage est d'origine indienne. Les Belges l'ont emprunté aux mahouts et les éléphants africains s'en trouvent fort bien.



● Comment on attelle les éléphants à un fourgon. Cette domestication, pratiquée de tous temps sur

l'éléphant d'Asie (aux oreilles courtes), sauve les pachydermes d'Afrique du massacre de la chasse.

sion avec le manche de son crochet sur le dos de l'éléphant. Dès que l'animal a cédé, on lui donne une friandise. En moins de dix jours la bête se couche et se relève au commandement et le cornac peut grimper directement sur son encolure.

L'éléphant apprend à obéir à la voix

Au bout de deux mois, la bête a pris l'habitude de son cavalier qui lui communique ses ordres à la voix et les appuie par des chocs sur la nuque avec le manche du crochet. L'homme apprend à sa monture à ramasser un objet et à le lui passer en laissant pendre une balle de fibre fixée à une corde qui est descendue au long de la trompe. L'éléphant, agacé, saisit la boule et la rejette au-dessus de lui : on lui donne aussitôt une récompense.

Après trois mois de travail au piquet, commence le travail en marche. Les élèves sont montés par leurs cornacs et, de plus, attachés à un moniteur. On leur fait faire seulement de courtes promenades pendant quelques semaines, puis on délègue les jeunes et un moniteur prend la tête du détachement. Les éléphants se suivent en file indienne, à quelque dix mètres de distance. Soudain, le moniteur s'arrête. Aussitôt chaque cornac applique le crochet d'une certaine manière sur la nuque de sa monture. Le moniteur

reprend la marche... autre coup de crochet. On apprend ainsi aux animaux à reculer, à tourner, avec, à chaque exercice, une application de crochet correspondante.

Les entraves sont symboliques

Au bout de quelques mois, on emmène les jeunes, accompagnés de moniteurs, au pâturage où on les laisse pendant quelque temps après leur avoir mis des entraves en remplaçant les cordes par des chaînes. Il est curieux de remarquer que l'éléphant comprend de lui-même qu'il ne doit plus quitter la place assignée dès qu'il est entravé car, s'il le voulait, il pourrait briser assez facilement les chaînes qu'on lui met en bracelets. On s'en aperçoit bien quand une panique s'élève dans une écurie d'éléphants... on voit alors les chaînes voler de tous côtés. Leur utilité est de signifier à l'animal qu'il doit demeurer au repos. Souvent, dans les zoos où l'éléphant d'Afrique n'est pas entravé, l'animal se promène avec anxiété d'un bout à l'autre de sa loge jusqu'à l'épuisement complet.

Au travail après huit mois d'école

Au bout de huit mois, la première partie du dressage est terminée. Les jeunes éléphants sont alors réunis aux animaux capturés précédemment. Pour ceux dont la croissance est

SCIENCE ET VIE

assez avancée, commence la préparation au travail utile.

L'éléphant est utilisé comme animal de trait et comme porteur, sans parler du rôle « policier » des moniteurs qui subissent un dressage particulier. (Mais tous les éléphants ne sont pas aptes à devenir des moniteurs.)

Pour les leçons de traction, l'élève est harnaché d'une bricole, d'un collier, de deux chaînes de trait prolongeant la bricole, et d'un palonnier.

Au début, on accoutume les éléphants à tirer, par couples, de légères charges, petits troncs d'arbre ou bottes de branchages. Ensuite, on les attelle à des herses, à des rouleaux, enfin à des voitures. On doit souvent, au commencement du dressage, accoupler un moniteur avec un jeune.

Les leçons de portage, sont moins difficiles. On commence par faire porter chaque jour, à l'éléphant sa charge de fourrage pendant quelques kilomètres. Ensuite, on harnache l'animal de ce sac bourré de paille, que les mahouts appellent un « guddee », et qui est fixé sur le dos de la bête avec des cordes de sangle et une croupière. Peu à peu, le guddee est garni de deux paniers latéraux que l'on charge progres-

sivement et la longueur des étapes augmente, elle aussi.

On le voit, les Belges ont su parfaitement utiliser les méthodes asiatiques de dressage. S'ils n'ont pu imiter complètement leurs « modèles » et capturer des troupeaux entiers que les éléphants moniteurs cernent dans un coin de forêt et poussent ensuite vers le Keddah, cela tient sans doute à ce que l'éléphant africain vit en vagabond dans la savane où son encerclement est impossible.

Telle quelle, l'œuvre réalisée par le commandant Laplume et le colonel Offerman en un demi-siècle mérite notre admiration. Nous l'avons résumée en quelques pages, d'après des renseignements communiqués par le colonel Offerman à la Société royale de Zoologie d'Anvers et nous devons à M. Van den Bergh, directeur du zoo d'Anvers, de pouvoir les reproduire.

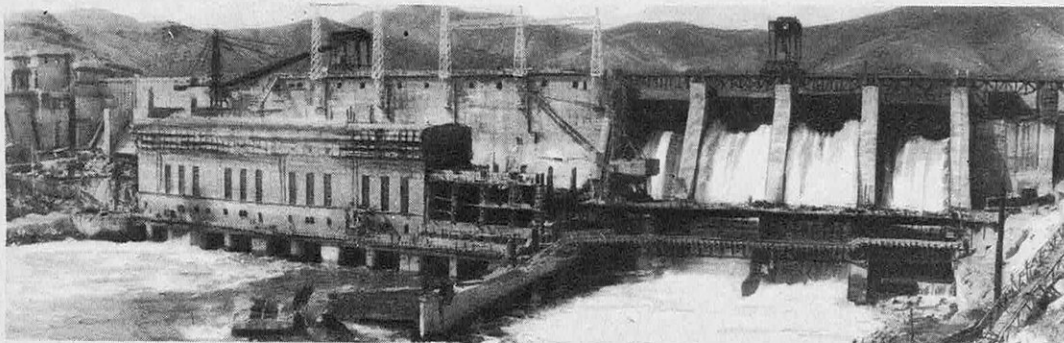
Pour terminer, on regrettera que rien de semblable n'ait été tenté en Afrique-Équatoriale française. La domestication est sans doute le meilleur moyen d'assurer la sauvegarde et de permettre la survivance de ce magnifique animal.

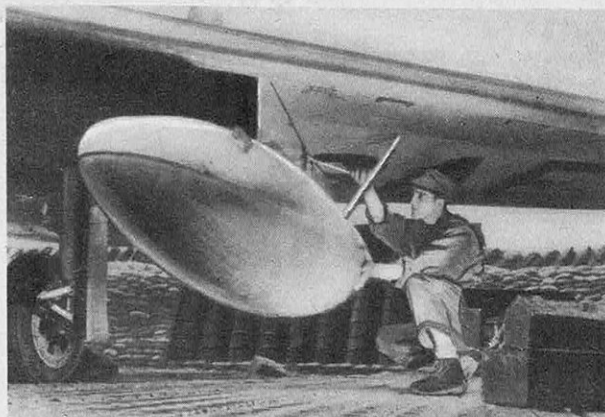
Henry Thétard.

UNE GRANDE CENTRALE EN SIBÉRIE

EN U.R.S.S., on vient d'achever la construction de la Centrale d'Oust-Kamenogorsk, édifiée sur l'Irtych, en Sibérie Centrale. L'Irtych ne vient qu'au cinquième rang des grands cours d'eau sibériens, mais il a 4 451 km de long. L'ouvrage d'art qui assure sa mise en valeur a été placé quelque 400 km après la traversée par l'Irtych du lac Zaïssan, réservoir naturel qui régularise son débit. Le barrage, long de 412 m, est haut de 80 m dont 60 m au-dessus du bief aval. La différence de niveau entre le bief amont et le bief aval est de 40 m. Un déversoir long de 90 m

s'appuie contre la rive gauche. Sur la rive droite, à l'autre extrémité du barrage, a été aménagée une écluse à trois chambres. Quatre vannes de décharge de 9 m x 18 m évacuent les eaux de crues. Leurs obturateurs manœuvrés par des grues à portique pèsent 200 t. Les tunnels qui amèneront l'eau aux turbines ont une section moitié moins large que les vannes de décharge; les conduites qui leur succèdent ont près de 8 m de diamètre. Le rotor des turbines pèse 120 t. Les travaux ont nécessité 220 000 m³ de pierre et 560 000 m³ de béton.





LES RÉSERVOIRS SONT FIXÉS SOUS LES AILES

DES RÉSERVOIRS DONT L'AVION SE DÉBARRASSERA

LORSQUE les avions de chasse sont obligés, dans leurs différentes missions, de s'enfoncer très loin au-dessus du territoire ennemi avant de livrer combat, on peut recourir, pour assurer leur retour, à un ravitaillement en vol dont le plus récent perfectionnement a été décrit dans ces pages (1). Le réservoir largable, d'emploi plus simple, accorde lui aussi un rayon d'action supplémentaire.

C'est l'aviation japonaise qui, la première en 1941, utilisa des réservoirs disposés sous les ailes pour doubler le rayon d'action de ses appareils au-dessus du Pacifique. Toutes les aviations y firent appel au cours de la dernière guerre. Les réservoirs une fois vidés, le chasseur s'en débarrasse, retrouve ainsi sa finesse aérodynamique initiale et rentre dans des conditions plus économiques. De même il peut, s'il en est besoin, retrouver instantanément toutes ses qualités combattives.

Une rationalisation minutieuse de la fabrication (aux E.-U.), du stockage et de la pose s'efforce de tenir dans des limites raisonnables le prix de revient de ces récipients qui, dans la grande majorité des cas, ne sont naturellement pas récupérés. C. G.

(1) Voir *Science et Vie* N° 432.



ACHEMINEMENT DE RÉSERVOIRS LARGABLES VERS LES AVIONS

Grâce aux nouvelles méthodes d'éclairage

LA PHOTOGRAPHIE SOUTERRAINE est plus lisible que l'original

On peut dire de la photographie ce que Sisley disait de Monnet : « Ce n'est qu'un œil, mais quel œil ! ». Outre que le photographe apporte, sur des choses qui peuvent disparaître, un témoignage durable, il permet d'amener à la lumière, pour les étudier, des pièces intransportables (fresques, empreintes, etc.)

L'ARTISTE de l'âge de pierre, en laissant dans nos cavernes les traces de son séjour et de son passage, a légué un vaste champ d'expériences aux photographes et aux cinéastes. D'abord, et comme celles des animaux, ours, hyènes, etc., qu'il a dû chasser pour s'approprier leur refuge, on y trouve parfois ses propres empreintes conservées intactes depuis des siècles.

Ce sont, sur le plancher argileux ou sur les parois, protégées souvent par une pellicule de calcites, les marques de ses pieds, ses mains, ses coudes ou ses genoux, témoins des efforts qu'il a faits pour pénétrer plus avant dans les couloirs, comme à Fauzan (Hérault); ou, comme au Tuc d'Audoubert (Ariège), des traces multiples de talons qui donnent à penser que des danses rituelles précédaient l'entrée dans la salle-sanctuaire. Ici, la glissade de son pied imprimé dans la boue nous apprend qu'il s'est baissé pour ramasser son bâton; là, le sol a gardé la marque du

genou qu'il a posé pour prélever les canines d'un crâne d'ours ou la tête d'un squelette de serpent, pour s'en faire des amulettes.

S'ajoutent encore à cela, outre les ossements des animaux qu'il a tués, les armes, objets usuels ou de parade, outils, poteries, les foyers constitués de pierres plates parfois gravées, tout ce qui fut son mobilier.

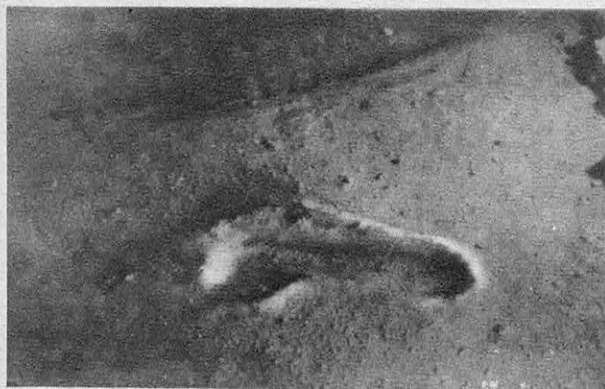
Sur les parois des grottes ses torches, au passage ou au cours d'un arrêt prolongé, ont laissé des traces charbonneuses. Des peintures, gravures et sculptures, parfois aussi des modelages, témoignent de ses aspirations artistiques.

Le préhistorien photographe, en fixant l'image de squelettes tantôt disloqués au fond d'une crevasse ou pris dans un limon d'inondation, évoquant l'accident survenu à ce précurseur, tantôt inhumés selon les rites, apporte à la science un témoignage infiniment précieux, en son évocation précise de la vie quotidienne de nos ancêtres.

Le photographe doit prendre des précautions pour son matériel

Ces vestiges nombreux, qu'il faut parfois aller retrouver très loin sous terre, il est donc utile de les photographier tels qu'on les découvre avant qu'on ne les amène au jour ou avant que des aménagements ne changent le caractère des lieux.

Les obstacles rencontrés dans ce cas par le



← Grottes de Fauzan (Hérault). Trace d'un pied qui a glissé quand l'homme a voulu ramasser son bâton dont on voit l'empreinte au-dessus. Cette photo de Casteret préserve ces traces fragiles qui restent elles-mêmes à la merci d'un geste maladroit.



(Collection J. Begouën.)

photographe sont ceux auxquels se heurtent tous les savants qui pratiquent la spéléologie. Outre les précautions qu'il lui faut prendre pour sa propre personne, car il y a des risques, le photographe préhistorien ne doit pas s'encombrer d'un matériel trop volumineux, dont il serait forcé de se séparer dans les passages compliqués, exigus ou périlleux. Il choisira donc de préférence un appareil de petit format et de manipulation simple. Comme il manquera souvent de recul, il aura intérêt à choisir un objectif « grand angulaire ».

L'appareil sera muni de pieds démontables robustes; il y aura parfois avantage à se servir de pinces qui se fixent aux aspérités de la roche. Le déclencheur souple sera suffisamment long pour permettre une prise de vue à distance.

Beaucoup de photographes restent attachés à leurs vieux appareils (13 x 18 d'avant 1914) qu'ils ont adaptés aux difficultés du travail sous terre et, dont les photographies sont aussi

● A la nouvelle de la découverte, dans la grotte du Tuc d'Audoubert (Ariège), de ces deux bisons qui prouvaient que « les Magdaléniens modelaient aussi l'argile », Emile Cartiaillac, alors le maître incontesté de la préhistoire, répondit par télégramme « J'arrive » et le comte Begouën, auteur de la découverte, put prendre ce cliché mémorable qui montre l'illustre savant auprès de ces deux modelages adossés à un bloc détaché de la voûte.

bonnes que celles des appareils plus perfectionnés, toujours plus fragiles.

Le sac de cuir destiné à protéger le matériel contre les chocs et les chutes sera enveloppé d'une toile imperméable. Il lui permettra d'affronter sans dommage le ruissellement, les cascades, l'immersion accidentelle au passage des lacs et rivières souterraines ou la traversée de siphons.

Le sujet ne doit pas être « arrangé »

Le photographe professionnel aura tendance à préparer son sujet : souligner ou prolonger quelques traits des gravures et des peintures,

SCIENCE ET VIE

en utilisant à cet effet soit la craie soit le fusain, remettre en place des ossements ou rassembler des poteries pour un meilleur « coup d'œil » et réaliser un « ensemble ».

Ce procédé doit être banni par le préhistorien.

Il risque de laisser des traces sur les originaux, quelquefois uniques et toujours irremplaçables, et de détruire certains indices auxquels on n'avait pas prêté attention sur le moment et qui se révéleront précieux par la suite. La photographie a la valeur d'une preuve indiscutable de la position exacte de l'objet au moment de sa trouvaille.

Après un nettoyage au balai ou au pinceau, s'il est possible sans détérioration, on prendra de nombreuses épreuves avant de toucher à une découverte, puis d'autres sous des angles et des éclairages différents au fur et à mesure des travaux et du dégagement.

Pour les gravures on pourra, si la paroi est sèche et si elle n'est pas recouverte d'une pellicule d'argile comme cela se présente souvent, souffler dessus une poussière de talc ou de pou-

dre fluorescente qui remplira les entailles et accusera passagèrement les traits sans en ajouter. L'étude que l'on fera ensuite sur négatif et épreuve permettra de discerner parfois des détails jusqu'alors inaperçus. On complétera par des relevés, mensurations, croquis, estampages et calques faits sur place.

Servitude de la lumière

Sous terre, le photographe ne dispose que de son éclairage personnel sur casque, à la ceinture ou à la main : lampes portatives électriques (type Winchester à pile ou type mineur à accumulateur), à gaz d'essence, genre Coleman, à acétylène à réflecteur. Ceux qui font des fouilles préfèrent ces dernières parce qu'elles donnent une lumière douce et dégagent peu de chaleur, elles ne fatiguent pas les yeux et assurent au besoin pendant de longues heures un éclairage frisant qui précise le contour des objets et facilite leur étude.

Mais cette lumière ne suffit pas pour le photographe qui la complétait jusqu'à présent en brûlant de la poudre ou du ruban de magné-



(Photo Mandement.)



Grotte de Pair non Pair (Gironde). A gauche, photo en lumière directe d'un équidé qui fut nommé l'Agnus Dei à cause de sa pose semblable à celle de l'agneau chrétien. La tête et le corps sont bien proportionnés,



mais le cou démesuré se rattache mal au poitrail. A droite, la même gravure prise sous une lumière frisante. On constate qu'il existe deux animaux : un bouquetin paissant et un cheval levant la tête.

sium. Ce procédé offre cependant un gros inconvénient : outre que les chocs dus au transport peuvent provoquer la détonation prématurée du magnésium, sa fumée abondante dépose sur les parois une poudre blanche qui limite les prises de vue à quelques-unes. Il existe maintenant de la poudre de Bengale sans fumée. Pour son emploi il suffit de se munir d'une cornière, garnie d'une mèche de la longueur voulue : on y verse la quantité de poudre nécessaire, selon la durée de l'éclairage (quatre à cinq secondes pour une photo, une à deux minutes pour le cinéma). La lumière est blanche, douce, claire et abondante.

Le flash électronique à accus nécessite un matériel encombrant, d'un poids élevé qui en limite l'emploi. Des modèles nouveaux, à l'étude, lui assureront une utilisation beaucoup plus facile, mais, même ainsi, son éclairage restera trop direct et trop cru ; il ne permet pas d'obtenir des effets frisants.

← **Grotte du Mas d'Azil (Ariège).** Cette gravure se trouve sur la paroi d'une galerie de 0,80 m de haut et 0,50 m de large (Galerie du Bison). On ne put la photographier dans son ensemble avec le recul nécessaire, qu'à l'aide d'un miroir. L'image s'en trouve inversée. Eclairage par lampe à gaz d'essence (300 bougies).

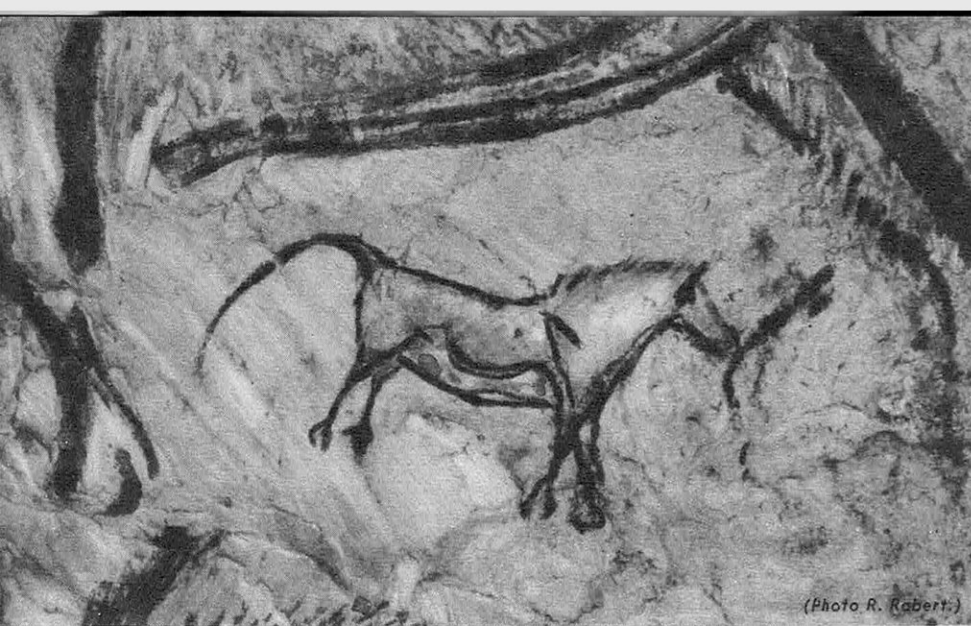
La lumière monochrome donne du relief

Même en employant plusieurs sources de lumière soigneusement dirigées en incidence rasante, il est difficile de rendre tout le relief d'un objet. Si la lumière est trop vive les détails sont « mangés » ; si l'allongement des ombres est trop grand, ils sont « noyés ». Un écran réflecteur risque de détruire l'effet de relief.

M. Tendron, attaché au laboratoire de Physique appliquée du Museum, conseille l'emploi de la lumière monochrome : lampe à vapeur de sodium (doublet jaune de résonance 5.890-96 Å).

« L'œil, dit-il, comme l'objectif photographique, ne fait sa mise au point parfaite que sur une longueur déterminée. Il en résulte qu'on possède une meilleure acuité visuelle (phénomène de contraste de couleur mis à part) lorsqu'on examine un objet en lumière monochromatique. »

Les traits les plus fins sont mis en valeur, les ombres sont courtes, nettes, la forme de l'objet soulignée, le modelé profond : le maximum de relief est atteint. On peut encore accroître la concentration lumineuse avec des réflecteurs spéciaux. Cet éclairage en lumière jaune permet en outre de distinguer nettement les niveaux dans une couche archéologique en accentuant la diversité des teintes brunes.



(Photo R. Robert.)

● Précisé par la couleur, petit cheval de la Grotte de Niaux (Ariège), peint en noir sous le ventre d'un grand bison. Au-dessous, on aperçoit la crinière d'un cheval beaucoup plus grand. Dans la photographie en couleurs, la peinture ressort très bien sur la roche naturelle. L'habileté consiste à donner à toute la paroi, rarement lisse, un éclairage égal tout en accentuant le relief.

L'infrarouge (doublet de résonance à 8 183-94 Å) peut également donner de très bons résultats. Cette lumière ne demande que des objectifs courants mais très lumineux, avec mise au point différente et plaques sensibilisées par des colorants spéciaux (généralement des cyanides), les émulsions ordinaires n'étant pas sensibles aux radiations infrarouges. On élimine les radiations visibles et les ultraviolets avec un écran spécial en verre teinté dans la masse. Le temps de pose est assez long.

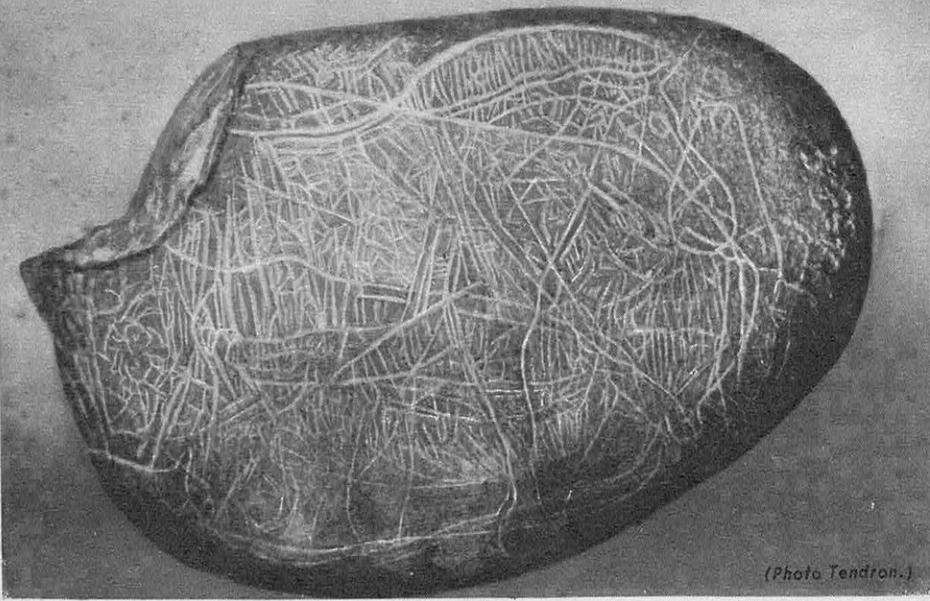
L'infrarouge est surtout utile dans l'étude des peintures et en particulier dans les cas de super-

positions de couleurs où les rouges, jaunes, bruns de l'ocre, et le noir de l'oxyde de manganèse s'entremêlent; il les accuse et les différencie, les rendant ainsi plus lisibles sur la photographie. M. Tendron pense que l'infrarouge permettra l'étude des pigments des peintures préhistoriques « et apportera pour leur identification une aide d'autant plus précieuse qu'aucun prélèvement d'échantillon ne sera nécessaire ».

La lumière noire pénètre sous terre

Inventée par M. Deribéré, la fluographie est appliquée dans les laboratoires du Muséum





(Photo Tendron.)

● Galet paléolithique (la Colombière, Ain). Fouilles Mouvius. Au milieu d'un enchevêtrement d'animaux gravés, on reconnaît nettement un cheval. Cette photographie est prise à l'aide de poudre fluorescente dont on a rempli les lignes creuses du dessin. On photographie ensuite sous lumière noire. Chaque trait est ainsi momentanément souligné sans que l'original soit endommagé.

pour la photographie des gravures préhistoriques notamment. On remplit les creux avec une poudre fluorescente qui, le travail terminé, n'altère en aucune façon la pièce. Seule la manipulation de la poudre est assez délicate; on l'utilise différemment suivant l'objet: pierre, os, surface lisse ou rugueuse. Puis on procède à sa photographie sous lumière de Wood.

Certaines substances pour devenir fluorescentes doivent être activées par irradiations d'énergie lumineuse, invisible pour nous mais qui peut nous être révélée par un rayonnement de longueur d'onde tombant dans la zone visible. Cette

région qui excite particulièrement la fluorescence s'appelle « lumière de Wood » ou « lumière noire » et existe dans les ultraviolets à la longueur d'onde de 3 600 Å.

Cette technique pourra être appliquée directement en grotte pour la photographie des gravures sur parois. Elle est déjà employée dans les fouilles de M. Leroi Gourhan à la grotte de l'Hyène (Morvan) où un dispositif d'éclairage en lumière de Wood permet de distinguer nettement les différentes couches superposées et de reconnaître, par leur blancheur éclatante, les silex et les os.



● A gauche, grotte du Cavillon (Menton): sépulture du Paléolithique supérieur. Squelette de la race de Cromagnon, dit l'« Homme de Menton », saisi par la photographie dans la position où le disposèrent ses contemporains au moment de sa mort: jambes et bras repliés, mains jointes sous le menton; autour de lui, le « mobilier funéraire »; sur son crâne, des coquillages perforés, restes de la « résille » dont il fut paré, pour sa mise au tombeau. A droite, mégalithe du Danemark: sépulture collective de l'âge des dolmens. (Collection du Musée de l'Homme.)

SCIENCE ET VIE

Signalons le procédé qui consiste à superposer un positif et un négatif de la fluographie d'une gravure et à tirer une épreuve composite de l'ensemble; mis au point par M. Tendron, c'est le dessin fluophotographique : il amplifie la précision des contours et fait apparaître les détails les plus fins.

Photographie en couleurs et cinéma

La photographie en couleurs est un élément de vérité surtout dans la prise de vue des peintures. Peu de photographes cependant ont obtenu d'aussi bons résultats que M. Robert, dont les travaux en Ariège ont enrichi grandement la préhistoire. Aux difficultés de la photographie en noir s'ajoute l'inconvénient des pellicules qui ne sont pas toujours constantes au point de vue couleur et qui font parfois apparaître des dominantes imprévisibles vertes, bleues ou rouges.

M. Robert se sert de positifs couleur, format 5 x 5. Il convient, dit-il, de placer le flash de façon telle que la surface, rarement lisse de la paroi, soit partout éclairée d'une manière égale et de s'arranger pour obtenir le meilleur relief possible des accidents rocheux; deux nécessités contradictoires.

Chaque roche absorbant la lumière différemment, il lui est arrivé dans une même grotte, à peu de distance, avec le même diaphragme, de réussir une photographie et de sous-exposer complètement une autre, et ainsi d'employer un temps de pose double pour recommencer la seconde.

En cinéma, il semble qu'un seul essai ait été tenté jusqu'à présent pour porter à l'écran les richesses préhistoriques de nos grottes. C'est celui fait avec succès en 1948 par un journaliste américain, cinéaste improvisé mais enthousiaste, William Chapman. Son film « Lascaux, berceau de l'Art » a été enregistré sur pellicule Kodachrome, au moyen d'une caméra anglaise, sous un dispositif d'éclairage français. Sa présentation en 1950 au festival d'Antibes fut une révélation.

M. Tendron de son côté prépare en France un film sur la préhistoire en général dans lequel il réserve une séquence à des peintures de cavernes. La plus grosse difficulté est celle de l'éclairage; le flash électronique n'est pas encore au point pour le cinéma, les condensateurs ne se rechargent pas assez vite pour permettre un éclairage suffisamment long pour plusieurs prises d'images. Celui qu'utilisent les cinéastes d'actualités, est, par son poids et son volume inadapté aux évolutions en grotte.

M. Tendron, employant des pellicules extra-sensibles, au 25° à 1,5, s'en est tenu, pour l'éclairage, à la poudre de bengale sans fumée. Cette poudre en brûlant donne des éclats d'intensité

différentes mais ce n'est pas un inconvénient en matière de cinéma, où ce jeu d'ombre et de lumière anime la scène.

Portrait dans un miroir

Certaines photographies sous terre semblent irréalisables, lorsque la scène se trouve dans un recoin de roche, en situation telle qu'aucun recul n'est possible. M. Mandement, dans une galerie qu'il ouvrit à la grotte du Mas d'Azil, découvrit, sur la paroi d'un boyau très resserré (0,80 de haut sur 0,50 de large), qui laisse à peine le passage du corps, une fine gravure de bison qu'il voulut photographier. Après de nombreux essais sans résultat il eut l'idée de tourner la difficulté. Sur le sol, dans un dégagement, il posa son appareil 13 x 18, braqué sur la paroi opposée à laquelle il avait, au préalable, fixé un miroir orienté de façon à refléter la gravure éclairée par une lampe à gaz d'essence (300 bougies environ); il réussit avec quatre minutes de pose un bon cliché (évidemment inversé).

L'« Agnus Dei », photographié, n'est plus qu'un bouquetin paissant

Parmi les exemples les plus évidents de l'aide qu'apporte la photographie au déchiffrement des dessins préhistoriques, l'un est récent. Doleau, lorsqu'il découvrit en 1881 la grotte de Pair non Pair (Gironde), mit au jour de nombreuses gravures paléolithiques. Il reconnut en l'une un équidé qu'il baptisa du nom d'« Agnus Dei » à cause de sa pose qui l'apparente à l'agneau chrétien : tête tournée à droite et regardant en arrière. Cette gravure devint célèbre sous ce nom. Or en 1949, MM. P. David et Malvesin Fabre l'étudièrent de plus près; l'interprétation de Doleau ne leur convenait pas : le manque de proportion entre la tête et le corps était inhabituel aux artistes de l'âge de pierre qui, passés maîtres dans les représentations animales, ne commettaient jamais de faute aussi grossière.

Les deux préhistoriens prirent de la gravure une première photographie à la lumière naturelle, puis une autre avec lumière artificielle très frissante. Le résultat fut concluant. Alors que la première ne révèle qu'un seul animal, la seconde révèle, sans contestation possible, qu'il y en a deux superposés : un équidé allant à gauche et un bouquetin broutant se dirigeant à droite. La légende de l'« Agnus Dei » avait vécu...

Ainsi la photographie, qui aida puissamment la science préhistorique en permettant à ses pionniers de triompher, preuves en mains, de l'incrédulité, continue à la servir et constitue pour elle un moyen d'investigation et d'étude toujours plus perfectionné.

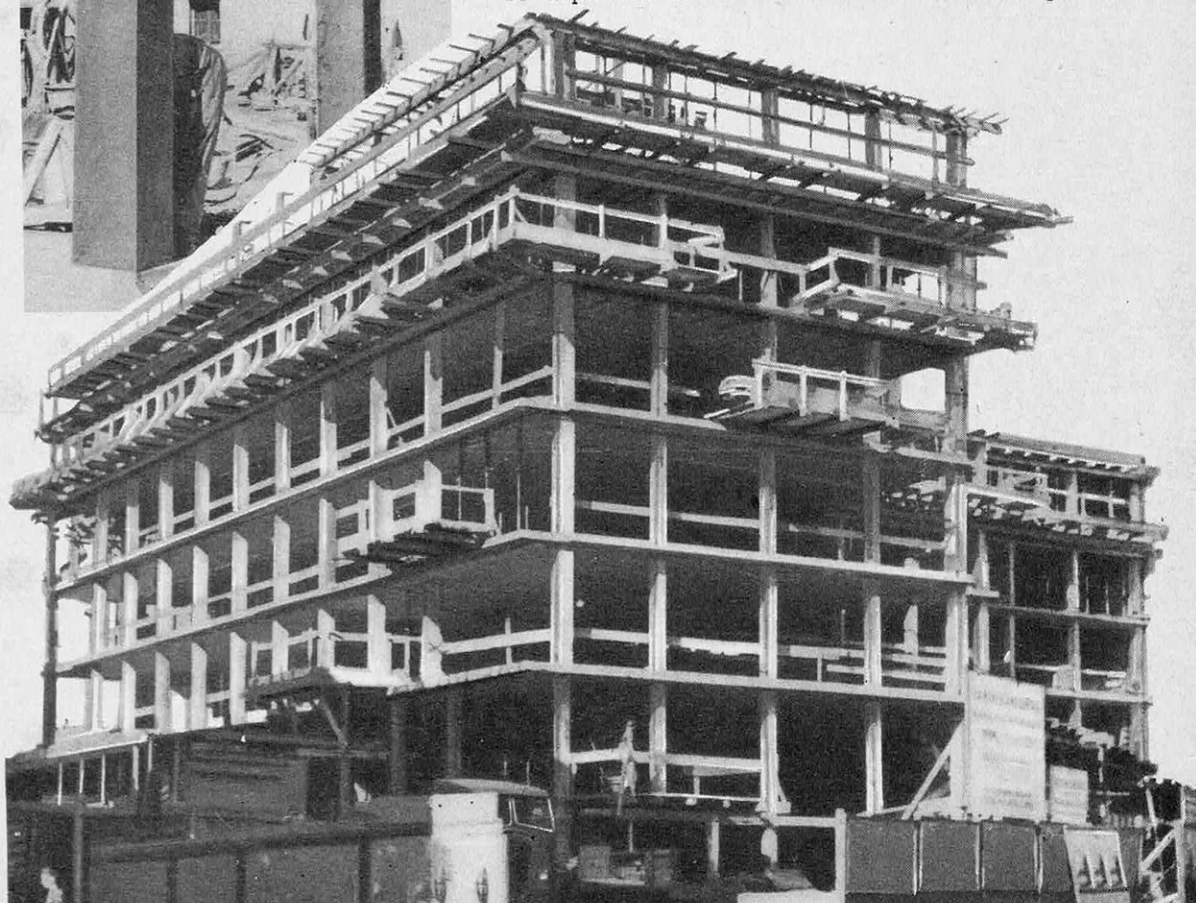
Yves Arzal.

Plus d'un poteau à l'heure NEUF ÉTAGES EN HUIT SEMAINES

● Piliers décoffrés au bout de quinze minutes de traitement par le vide.

CONSTRUIRE vite. La solution du problème du logement est là : l'accélération du rythme de la construction améliore le rendement de la main-d'œuvre, hâte l'amortissement du matériel employé et, par conséquent, abaisse le prix de revient.

Aux États-Unis, on emploie couramment une ossature en acier, découpée et percée à l'avance à l'atelier, de telle façon que l'équipe chargée de la pose ne perd aucun temps et peut, immédiatement après le montage des éléments d'ossature, laisser la place aux équipes suivantes chargées de finir des planchers, d'ériger les murs et d'aménager l'intérieur. On arrive de ce fait à organiser une sorte de travail à la chaîne, où ce sont les hommes qui se déplacent devant le travail. Ces méthodes qui ont été



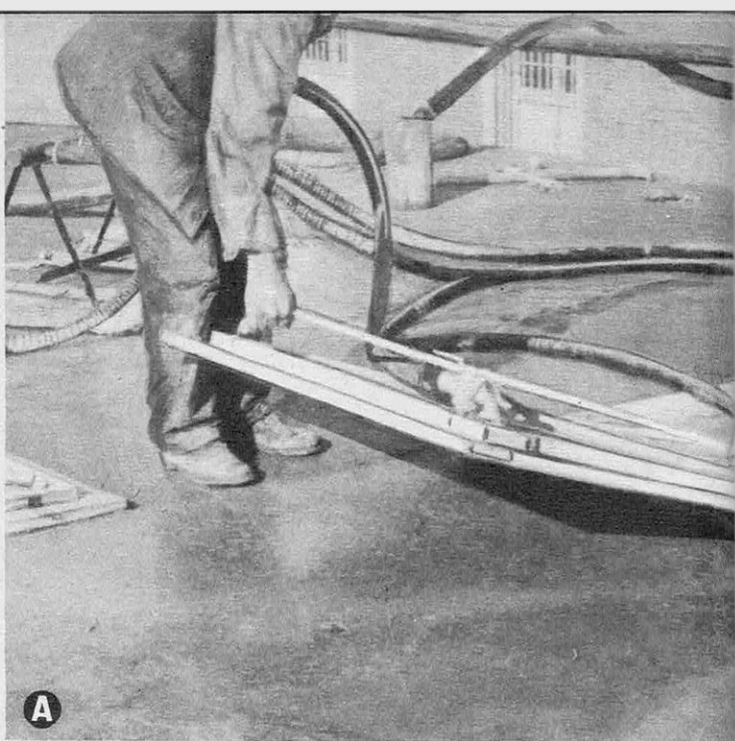
● Des panneaux aspirants sèchent en quelques minutes les planchers en béton de telle façon qu'au

bout de quatre jours on peut supprimer les étais qui, d'ordinaire, encombrant longuement les étages.

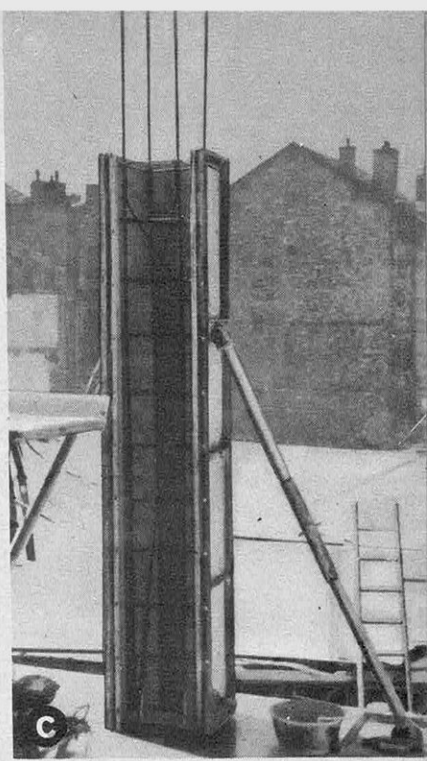
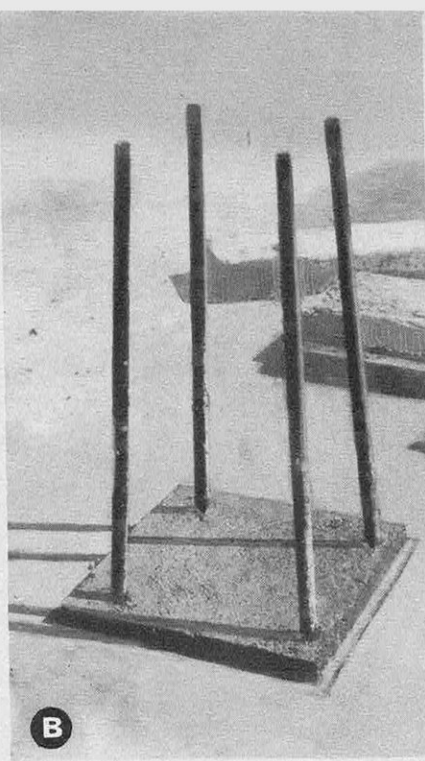
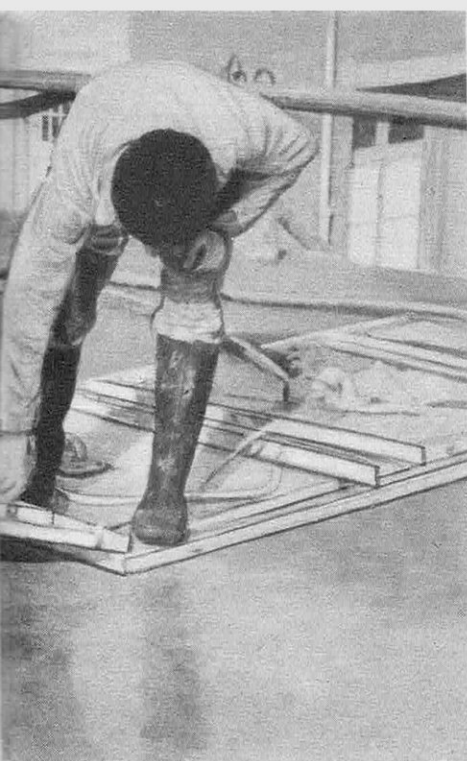
A. Le traitement du plancher par le procédé Vacuum Concrete a lieu après qu'on a vibré le béton fraîchement coulé. Les panneaux essorants qui ont pour mission de répartir le vide sur la surface supérieure sont avancés en ligne les uns à la suite des autres, comme les cases d'un gigantesque damier.

B. Avant que la prise du ciment des planchers ne soit complète, les poteaux sont implantés par un chef d'équipe et son aide qui coulent, à l'emplacement définitif, une petite embase de 2 centimètres de haut. Le coffrage du poteau viendra s'y adapter très exactement.

C. Quatre coffrages suffirent pour mouler tous les poteaux de l'immeuble mais ils étaient munis de tous les perfectionnements : assemblage rapide des quatre faces entre elles, dispositif de calage au sol et de réglage par ventouses et béquilles à vis. Chaque coffrage donnait un poteau en 41 minutes.



IMMEUBLE DE NEUF ÉTAGES CONSTRUIT ENTRE LE 7 JUILLET ET LE 3 SEPTEMBRE 1952, A GENÈVE.



inspirées de l'industrie, mécanique, ont contribué à favoriser l'emploi de l'acier, matériau noble se prêtant au découpage et à la soudure à grande vitesse, sans qu'il soit nécessaire d'attendre pour l'utiliser une fois l'opération terminée.

Le béton se soude et se coupe difficilement

Dans la plupart des pays d'Europe, le prix de l'acier est encore trop élevé pour que l'on puisse envisager son emploi systématique en construction. La plupart des immeubles sont en béton et quand on veut leur appliquer des méthodes rationnelles de production accélérée, on se heurte à un très grave inconvénient : le béton, tout en étant le matériau le plus facile à mettre en œuvre, puisqu'en principe il suffit d'une pelle, de quelques cailloux et d'un peu de ciment, présente cet inconvénient qu'il ne se coupe et se soude que difficilement.

La plupart des constructeurs coulent leur béton en place dans des coffrages qui maintiennent et soutiennent la poutre, le poteau, le mur ou le plancher, pendant toute leur période de durcissement et qui interdisent en conséquence l'exécution du travail suivant durant un laps de temps assez long. Ceci conduit à étendre considérablement les surfaces de fabrication et empêche de concevoir un planning de fabrication suffisamment serré. En outre, le matériel de moulage ne pouvant être disponible immédiatement, on est amené à le multiplier et à prévoir une équipe spéciale chargée de sa récupération et de son nettoyage ; ceci conduit à l'image familière

de l'immeuble encombré d'étais, ressemblant plutôt à une forêt qu'à une construction.

De nombreux constructeurs ont trouvé un remède partiel à ces inconvénients dans la pré-fabrication. Les pièces moulées en dehors du chantier, dans une position où elles ne sont soumises qu'à peu d'efforts, permettent la récupération rapide des coffrages ; on les transporte à pied d'œuvre quand elles atteignent la résistance convenable. On est alors ramené au cas de la construction en acier, avec cette différence que la soudure du béton durci est une opération aléatoire et relativement peu pratique. En outre, il est difficile de préfabriquer avec suffisamment d'exactitude pour que le montage se passe sans temps mort et aussi vite qu'on le voudrait.

Un étage en moins d'une semaine

Le procédé Vacuum Concrete — du béton sous vide — est déjà familier à nos lecteurs puisque nous l'avons exposé dans son principe et dans certaines de ses réalisations (1).

Mais jusqu'ici, ce procédé était plutôt réservé à des chantiers de travaux publics et à la fabrication de grandes pièces préfabriquées. Son application à la construction d'immeubles s'est révélée très intéressante.

Rappelons en bref que l'eau employée pour le gâchage du béton sert à deux usages :

- à l'hydratation du ciment au moment de la prise ;
- à donner au mélange une plasticité qui le rend apte à remplir les moules.

(1) Voir *Science et Vie* n° 390 de mars 1950.

SCIENCE ET VIE

L'eau de gâchage excède ainsi la quantité nécessaire à l'hydratation, si bien, qu'après remplissage, on est en présence d'un excès d'eau nuisible à la cohésion immédiate du béton frais et à sa résistance finale. Le procédé Vacuum Concrete, par l'intermédiaire de coffrages essorants et du traitement par le vide, élimine cet excès. Dès lors, les décoffrages et les mises en charges des pièces en béton sont accélérés.

Suivant ce principe, un immeuble de 9 étages a été construit au centre de Genève. Cette réalisation, d'une surface moyenne de 850 m², était composée de dalles pleines, d'épaisseur constante, et de poteaux de deux sections différentes. Les travaux de bétonnage commencés le 7 juillet 1952, furent terminés le 3 septembre.

Si l'on décompose le temps passé entre le 7 juillet et le 3 septembre, on constate que la construction est allée au rythme de plus d'un étage par semaine, ce qui, pour un immeuble de cette dimension constitue une sorte de record. Les équipes étaient constituées en presque totalité par de la main-d'œuvre non spécialisée et il n'y avait que quatre moules à poteaux.

4 jours de coffrage suffisent pour les planchers

Il y avait en tout trois équipes distinctes dans le bâtiment : la première, chargée de la pose et de la dépose des coffrages de plancher ; la seconde du bétonnage des dalles ; la troisième de l'implantation et de la fabrication des poteaux.

Le coffrage des planchers fut réalisé par la méthode habituelle avec étais réglables et panneaux en bois. Un bétonnage normal suivit avec vibration et réglage du béton.

Le traitement Vacuum Concrete, venait immédiatement après, à l'aide de panneaux essorants répartissant le vide à la partie supérieure. Au bout de quelques minutes de traitement, on relevait les panneaux pour les réutiliser un peu plus loin. La consistance du béton traité était telle que l'on pouvait marcher à la surface sans laisser d'empreinte ; il ne restait plus qu'à faire disparaître les traces correspondant aux bordures de panneaux. On obtenait immédiatement un fini comparable à celui d'une bonne chape.

Au bout de quatre jours, le béton avait une résistance suffisante pour se passer du soutien des coffrages inférieurs (soulignons que, dans une solution traditionnelle, le décoffrage peut difficilement se faire avant 8 ou 10 jours). Le matériel pouvait donc être réemployé à cadence accélérée et l'on évitait l'encombrement d'étais.

Un poteau en moins d'une heure

Les poteaux furent implantés le jour même du bétonnage des planchers par un chef d'équipe et un aide qui coulaient, à l'emplacement défi-

nitif, une petite embase de 2 cm de haut sur laquelle le coffrage s'adaptait très exactement. Il suffisait que la surface du plancher fût suffisamment résistante pour permettre de multiples passages, sans que la prise du ciment fût complète pour obtenir une bonne adhérence des deux bétons. Cette solution évitait à l'équipe de fabrication, les soucis d'implantation et de mesure.

Les poteaux étant verticaux, la résistance obtenue par traitement Vacuum Concrete, suffisait pour permettre le décoffrage immédiat. On était conduit, de ce fait, à employer un très petit nombre de coffrages de poteaux, qui pouvaient être munis de tous les perfectionnements mécaniques assurant leur facilité d'emploi.

Voici, à titre indicatif, les temps auxquels il est possible d'atteindre :

- assemblage du moule : 6 minutes ;
- coulée du béton : 10 minutes ;
- traitement par le vide : 15 minutes ;
- décoffrage et nettoyage : 10 minutes.

Comme on le voit, chaque coffrage peut fabriquer un poteau en un peu moins d'une heure. La fabrication terminée, aucun ouvrier n'avait à y revenir avant la pose définitive des aménagements intérieurs.

Grâce à cette méthode, l'équipe n'encombrait son lieu de travail que pendant une seule journée. Le soir, tous les poteaux étaient nets et la dalle parfaitement dégagée, le matériel disponible pour la tâche suivante.

Pas d'embouteillage sur le chantier

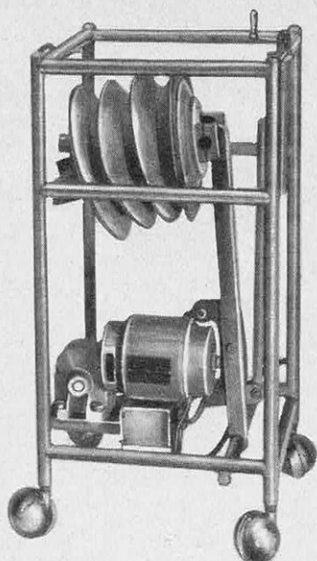
Le béton traité par le vide acquiert si rapidement une résistance, que, dès le lendemain, l'équipe chargée de la pose du coffrage supérieur commençait son travail. En une journée, elle pouvait couvrir la surface correspondant au nombre de poteaux fabriqués la veille.

On voit donc se dégager le rythme qui a permis de faire une économie de main-d'œuvre exceptionnelle. Chaque équipe de fabrication de planchers, de fabrication de poteaux et de pose de coffrages, était absolument spécialisée et travaillait dans un emplacement totalement libre, où nulle autre n'avait accès. Répétant chaque jour la même opération, dans des conditions définies à l'avance, elle pouvait chaque matin commencer son travail sans aucune hésitation.

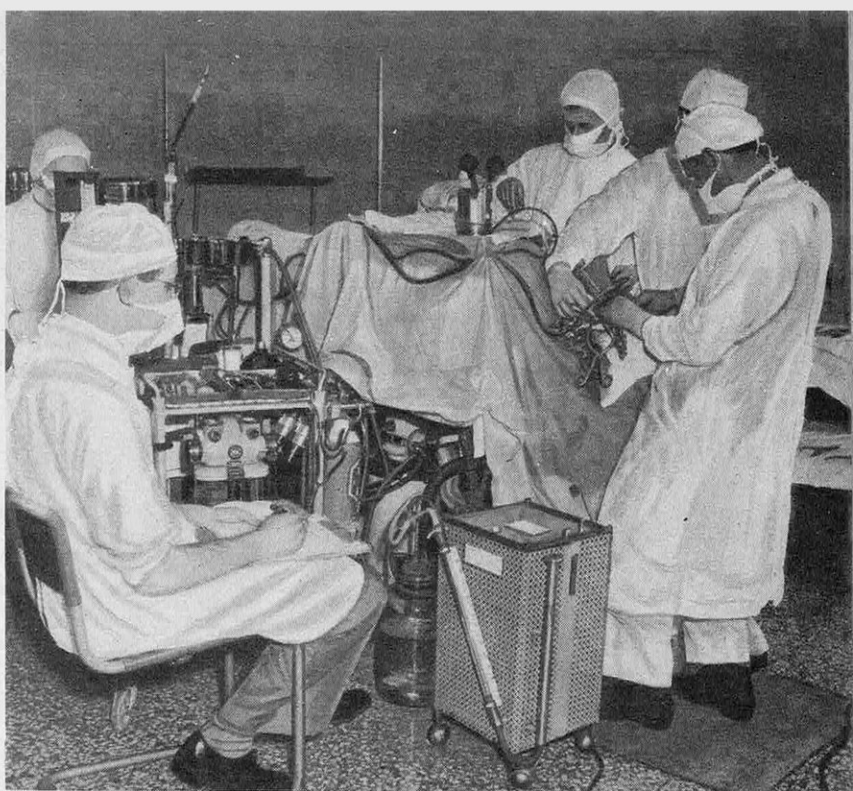
Commencé au milieu de l'été 1952, l'immeuble fut totalement habité dans les premiers mois de l'année 1953.

Cette méthode de construction a retenu l'attention des architectes tant par les économies qu'elle permet que par sa rapidité. De nombreux projets prévoient son emploi, auquel on a déjà recours en Suisse, en Hollande et en France.

Noël Brosset.



● Ci-dessus, appareil automatique australien de respiration contrôlée. A droite, le même, revêtu de son grillage d'acier, employé pour une opération de chirurgie crânienne.



LE PULMO-MOTEUR

un servo-poumon au service des opérés

Au cours des interventions de grande chirurgie ou de chirurgie thoracique, quand le patient respire trop faiblement, cet appareil, sans brusquer ni contrarier le rythme de sa respiration, aide les mouvements de sa cage thoracique.

LE pulmo-moteur, conçu en 1950 par le docteur Alluaume, anesthésiologiste français, a fait école.

L'hôpital royal de Melbourne utilise, depuis l'année dernière, un appareil qui permet d'aider et de contrôler la respiration d'un patient anesthésié au cours d'opérations chirurgicales pour lesquelles on était obligé, autrefois, d'avoir recours à des soufflets fonctionnant à la main.

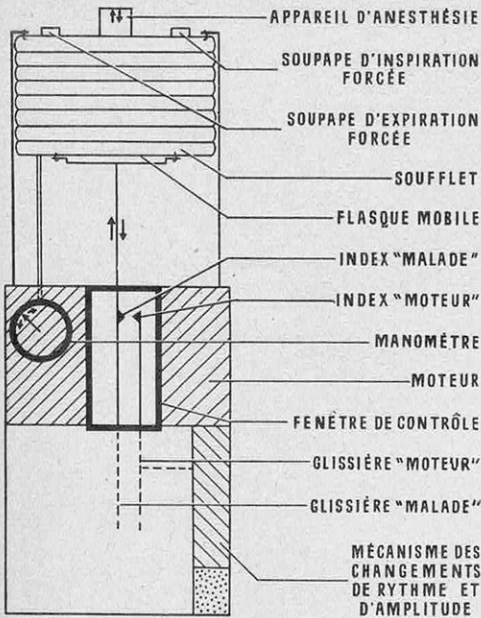
Un machine qui doit changer de rythme

Le problème, pour un appareil automatique était d'obtenir, réglable en marche, la synchronisation des faibles sollicitations respiratoires du malade avec les puissantes pressions et dépressions alternées du soufflet. En un mot, le danger avec une machine automatique, plus puissante par destination que la cage thoracique

à laquelle elle est reliée, et aveugle par nature, résidait en ce qu'elle pouvait fort bien, même avec la synchronisation réglée au départ, envoyer une forte pression d'air dans les poumons du malade, au moment précis où celui-ci en était au stade de l'expiration.

Théoriquement donc, si un soufflet commandé par un moteur convenait aux besoins de l'anesthésie, il demeurait pratiquement inutilisable tant que l'on n'avait pas mis son fonctionnement au point pour assurer : une ventilation sans à-coup ; des pressions et dépressions d'un rythme, d'une force, d'une amplitude contrôlables et réglables en marche. Le pulmo-moteur du docteur Alluaume remplit ces conditions.

Le soufflet, accordéon de caoutchouc très souple, est fermé par deux flasques, l'un fixe, l'autre mobile. A ce dernier est ajustée une tige



A gauche, coupe schématique du pulmo-moteur. A droite, démonstration permanente au congrès de chirurgie. Le patient endormi présente le type de respiration dite automatique. Le soufflet, par l'inter-

médiaire de son tuyau est mis en communication avec l'appareil d'anesthésie. Puis le moteur est mis en marche. Grâce aux manettes de réglage, les mouvements « malade » et « moteur » sont synchronisés.

ou glissière portant un index (l'index « malade ») qui se déplacera, selon les mouvements du soufflet, le long d'une fenêtre de contrôle. Une autre glissière, indépendante de la première et sa parallèle, est commandée par le moteur. Elle porte un index (l'index « moteur ») dont la situation idéale devra être exactement en face de celle de l'index malade.

Le soufflet communique par un long tuyau de caoutchouc souple, avec l'appareil à anesthésie, lui-même relié à l'appareil respiratoire du malade. Le soufflet subit les sollicitations respiratoires du patient que l'« index malade » indique par son mouvement. Le moteur une fois en marche imprime un mouvement à sa propre glissière; ce mouvement « moteur », l'opérateur le règle de façon qu'il soit conforme, en rythme et en amplitude, au mouvement « malade »; et alors, au moyen d'un embrayage, il accouple les deux glissières. Les deux index devront dès lors manœuvrer de pair et demeurer exactement en face l'un de l'autre. On dit alors que le système fonctionne en *respiration assistée*.

Le pulmo-moteur multiplie les précautions

Un manomètre, sur le soufflet, indique pressions et dépressions. Si le malade prend un rythme respiratoire différent, les oscillations de l'aiguille cessent d'être régulières. Il suffit alors

de débrayer, régler, embrayer de nouveau. Il pourrait se produire des à-coups, si le soufflet par sa souplesse, le tuyau par sa longueur, n'absorbait les écarts, jouant ainsi le rôle d'amortisseurs. De plus, des soupapes réglables garantissent que le maximum de pression qu'a prescrit le médecin ne sera pas dépassé. Enfin l'embrayage qui relie les deux glissières comporte un limiteur de couple par friction qui le ferait patiner, s'il y avait un incident de manœuvre.

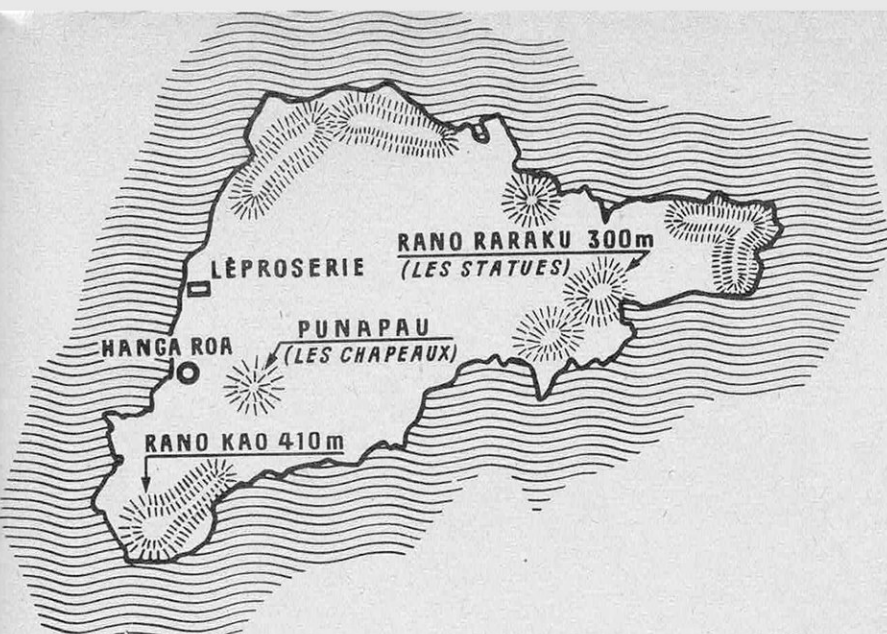
Les changements de fréquence et d'amplitude qui peuvent être progressifs ou rapides sont obtenus grâce à deux manettes de réglage à portée de la main de l'anesthésiste.

En cas de panne d'électricité, le soufflet peut être décroché et manœuvré à la main.

L'interrupteur et les fusibles sous tube de verre ne peuvent provoquer aucune étincelle. Ainsi l'appareil peut être employé sans danger à des anesthésies à l'éther ou au cyclopropane.

Le pulmo-moteur a entre autres, l'avantage de faire de l'expiration un temps *actif* ne dépendant pas de la seule élasticité du poumon. Il supprime, dans les interventions à plèvre-ouverte le phénomène de respiration paradoxale. Au point de vue cardio-vasculaire, son rythme régulier facilite le remplissage des cavités cardiaques.

Dr d'Allarmont



L'ILE DE PAQUES GARDE SON SECRET

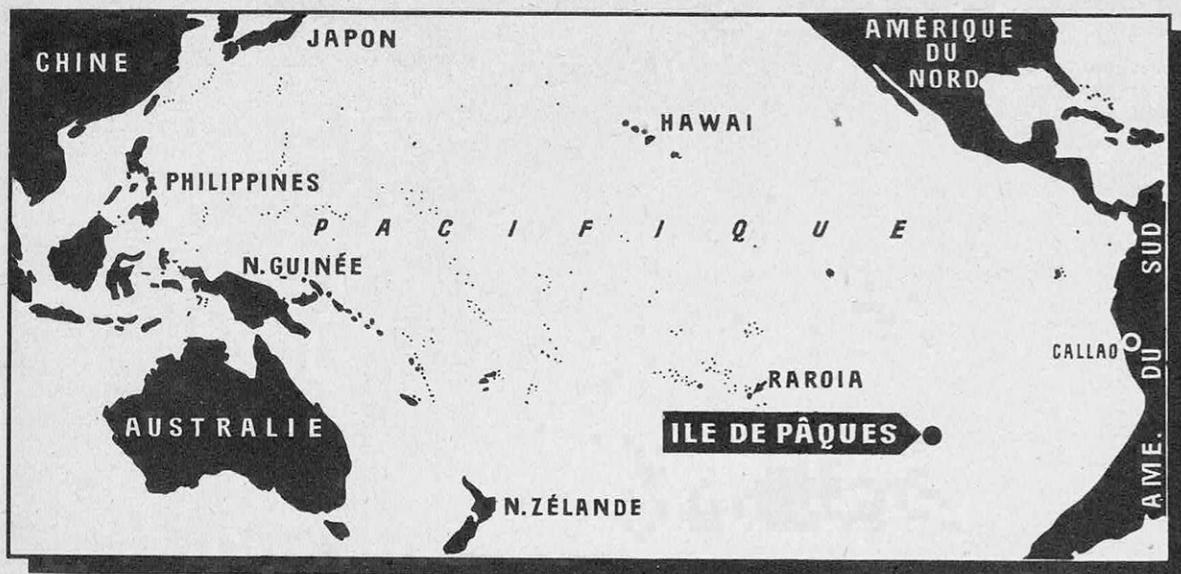
Ces effigies énigmatiques on ne sait ni par qui, ni quand elles furent érigées. Un héros du Kon Tiki verse au dossier des éléments nouveaux.

QUAND Thor Heyerdahl mit sur pied l'expédition du Kon Tiki, son but n'était pas de courir une aventure, mais de prouver qu'il avait été possible aux radeaux des anciens habitants de la côte ouest de l'Amérique, d'atteindre les îles de Polynésie. Cette démonstration, dont le récit a fait sensation, ne suffit naturellement pas à imposer la théorie d'Heyerdahl, et, maintenant, il accumule les preuves à l'appui de sa thèse en un énorme ouvrage dont un condensé paraîtra bientôt. Les discussions qu'il va soulever nous diront peut-être s'il résout l'énigme de l'origine des Polynésiens et s'il élucide le mystère de l'île de Pâques et de ses étonnants colosses de pierre. Ce sont des points sur lesquels les anthropologistes n'ont jamais pu tout à fait s'accorder, et la civilisation pascuane, en particulier, constitue l'une des grandes inconnues de la Science.

Un peuple de statues

Tout, d'ailleurs, est extraordinaire dans cette île de Pâques qui compte plus de statues colossales que d'habitants.





Une civilisation qui a mystérieusement disparu

DÉCOUVERTE, par 26° de latitude sud et 110° de longitude ouest, le dimanche de Pâques 1722, par le navigateur hollandais Rooggeveen, l'île de Pâques, l'île la plus orientale de la Polynésie, a 118 km² et comptait (chiffres de 1943) 563 habitants. Elle est aujourd'hui dépeinte comme aride et stérile; pourtant, au XVIII^e siècle, elle fut plusieurs fois décrite comme un paradis terrestre. Elle est, à vrai dire, peu propice aux arbres élancés, mais aux temps anciens elle put certainement nourrir une population de 4.000 à 5.000 habitants, grâce à des jardins souvent établis en contrebas et dans des creux à l'abri du vent. L'île ne possède pas de rivière et ses principales réserves d'eau douce sont constituées par des lacs situés au fond

des cratères des volcans dont le plus élevé est le Rana Roi à son extrémité Sud.

Le statut de l'île après sa découverte reste très vague. L'Anglais Cook (1774), le Français La Pérouse (1776), le Russe Kotzbehue (1816), le Français Dupetit-Thouars (1838) y passèrent sans en réclamer la souveraineté pour leur pays. Des forbans y firent de brèves incursions mais surtout des chasseurs d'esclaves, déguisés en « recruteurs de main-d'œuvre » pour les gisements de guano du Pérou, razièrent la population à un tel degré, le 12 décembre 1862, que cette date marque la fin de la civilisation pascuane. Dès 1863, des missionnaires français, les Pères de Picpus, rattachés à la mission apostolique de Papeete (Tahiti) prirent soin de la popula-

tion décimée. L'île a gardé mémoire du Frère Eyraud qui voua sa vie aux infortunés indigènes, mais en 1886, l'île fut annexée par le Chili qui, après l'avoir assez longtemps négligée, semble avoir maintenant pris à cœur sa résurrection, trop tard pour qu'on puisse, faute de documents et de traditions orales contrôlables, élucider les mystères de cette civilisation éteinte sur l'ancienneté de laquelle les avis diffèrent considérablement. Un certain ésotérisme, qui tend à faire de l'île le reste d'une manière d'Atlantide, ne contribue pas peu à embrouiller les débats.

Aujourd'hui, les habitants vivent des salaires que leur paie une compagnie anglo-saxonne et du trafic de « souvenirs » anciens qu'ils contrefont avec habileté.

Elle n'a rien pour retenir les aventuriers de la mer, et l'on peut même se demander comment elle arrive à nourrir une population sédentaire, très restreinte, il est vrai. Or, elle a été habitée, non par des primitifs, habitués à vivre de fruits sauvages et d'eau douce, mais par des hommes possesseurs d'une haute civilisation.

Les témoignages abondent : statues gigantesques, statuettes en lave, tablettes hiéroglyphiques gravées tant sur des bois du pays, tels que le mimosa, que sur des bois étrangers dont l'origine demeure inexplicquée, statuette sacrée, en bois sculpté, de type archaïque, etc. Autant de pièces qui contribuent à poser l'énigme de l'île de Pâques.

Les statues pascuanes sont de dimensions gigantesques. Le Musée de l'Homme, de Paris, exhibe dans ses collections une tête de 1,80 m de haut; elle fut rapportée en 1872 par la corvette Flora, qui comptait parmi ses officiers Pierre Loti; les statues dites de Pakeopa se réduisent à la tête et au tronc, soit les quatre dixièmes de la hauteur totale du corps, et mesurent de 5 à 8 m de haut. Les statues de 5 m pèsent environ 6 t.

Ce ne sont là que de « petits » échantillons de la statuaire pascuane. Des 193 personnages du « Rano Raraku », certains gisants mesurent jusqu'à 18 m de haut et pèsent 20 t.

« Les dolmens néolithiques, les temples des Incas, les monuments de l'Égypte », écrit Lappelin

Pascuans sculptant des statuettes inspirées des images anciennes. La rareté du bois dans l'île le rend précieux et fait de leur travail un art minutieux.

sont moins étonnants que les statues colossales de l'île de Pâques, quand on réfléchit à la pauvreté du lieu et à son isolement. »

Pour enlever une statue de 2,30 m, quatre fois plus petite que celle dont nous venons de parler, les officiers du *Topaze* ont dû employer plus de 500 hommes outillés d'un matériel moderne !

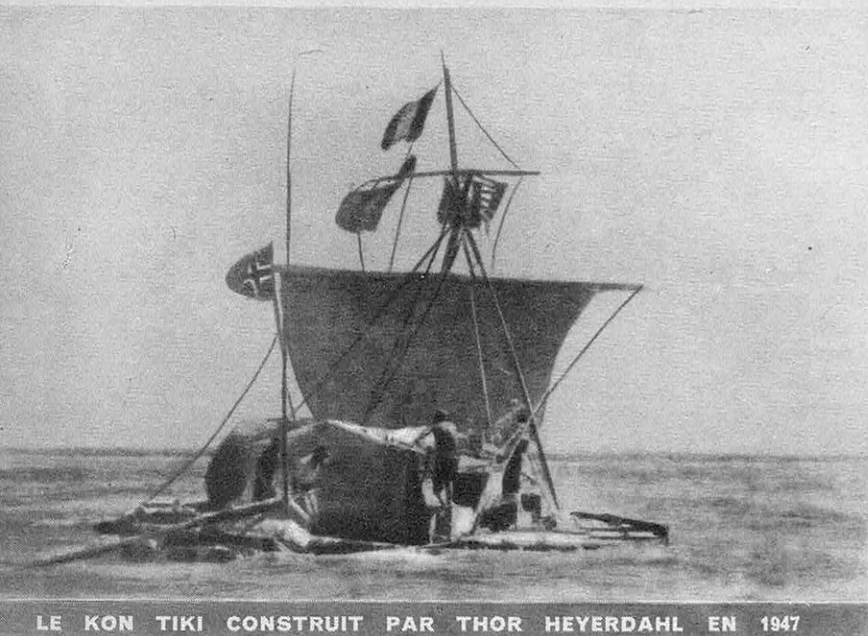
On se retrouve ici devant un mystère technique analogue à celui des Pyramides : comment les hommes de ces temps fabuleux ont-ils manié ces énormes masses ? Les Pascuans n'avaient pas de chevaux, pas de bœufs ; on n'a retrouvé dans l'île aucun vestige d'appareillage.

Cependant ils déplaçaient, sans les abîmer, leurs statues, même celles de pierre friable, à travers les terrains les plus difficiles.

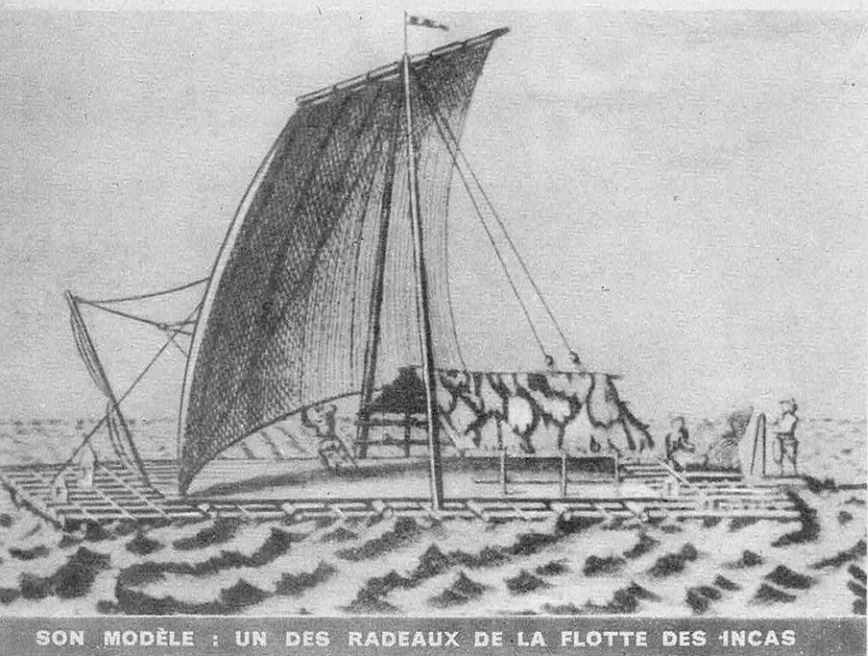
La signification symbolique des statues n'est pas douteuse. Elles portent des traces de décoration, des tatouages représentant des « hommes-oiseaux », et, sur la partie lombaire basse, des cercles analogues à ceux que l'on tatouait sur la peau des novices, dans les anciennes civili-



QUELQUES-UNES DES TÊTES COLOSSALES SUR UN FLANC DU VOLCAN RANO-RARAKU



LE KON TIKI CONSTRUIT PAR THOR HEYERDAHL EN 1947



SON MODÈLE : UN DES RADEAUX DE LA FLOTTE DES INCAS

Les raisons scien

L'un des arguments que l'on opposait à ceux qui prétendaient que la civilisation polynésienne pouvait avoir été apportée par des navigateurs venus d'Amérique du Sud, c'était que leurs radeaux n'auraient pu accomplir cet immense voyage. Thor Heyerdahl résolut de démontrer le contraire et construisit, en bois de balsa, un radeau exactement semblable à ceux qu'employaient les caboteurs incas. Pas une pointe, pas un fil de fer n'entra dans sa fabrication et on n'emporta pour les réparations que des cordes, des lianes et du bambou. Parti de Callao le 28 avril 1947, le radeau parvint le 7 août à Raroia, après un voyage de 8 000 km.

Cet exploit ne fait justice que d'un argument. Heyerdahl s'attaque aux autres par la plume. A l'appui de sa thèse, la science apporte le fait que les groupes sanguins des peuples de Polynésie (région qui s'inscrit dans un triangle ayant pour base une droite réunissant la Nouvelle-Zélande à l'île de Pâques et pour sommet les îles Hawaii), diffèrent de ceux des peuples de Micronésie et de Mélanésie. De même, des côtes américaines, les courants amènent, obligatoirement tout bateau désemparé vers l'Ouest. Des industries et des arts d'autrefois, Heyerdahl tire d'autres arguments : canots maoris anciens ressemblant aux barques des Indiens de la côte ouest des États-Unis, colosses de pierre morphologiquement conçus de même façon en Colombie et en Polynésie; édifices en gradins de structure analogue au Mexique et à Tahiti; Totems tirant la langue en Nouvelle-Zélande comme aux États-Unis, etc., constituent une masse de documents sur laquelle on n'a pas fini d'épiloguer.

sations américaines, à l'issue des cérémonies d'initiation. Tantôt les statues sont alignées, balisant des chemins, tantôt elles dessinent un cercle. On les trouve en grand nombre au bord du littoral actuel, ce qui exclut l'idée d'un enfoncement ou d'un surhaussement général de l'île.

Les « images de malades »

On peut se faire une idée des anciens habitants de l'île à travers de curieuses statuettes humaines appelées les *Moaimiros*. Elles nous montrent avec

un saisissant réalisme une humanité singulière, des individus d'un certain âge, à la figure majestueuse; ils sont *de race blanche*, et portent une petite barbe recourbée. Le corps, extrêmement maigre, avec ses côtes saillantes, tient le milieu entre l'être vivant et le squelette. Il ne s'agit nullement là d'une figure paisible, comme les « gisants » de nos tombeaux, mais de reproductions de malades ou de dégénérés, dont la misère physiologique est effroyable.

« *Côtes et vertèbres saillantes, abdomen excavé,*

tifiques de l'épopée du KON TIKI



● Heyerdahl insiste sur les similitudes que présentent le totem néo-zélandais de gauche, avec celui de droite qui fut trouvé sur la côte ouest des U. S. A.

escamoté, dos arrondi et voûté, d'un homme épuisé, ces caractères sont ceux d'un cholérique, d'un déshydraté hyperchlorhydré, véritablement « harengsaurisé », diagnostique le docteur Stéphen-Chauvet, qui a examiné ces inquiétantes reliques.

Une écriture hiéroglyphique

L'île possède des vestiges plus typiques encore, parce que sans analogues, sous la forme de tablettes gravées, appelées par les indigènes

« bois aux paroles sacrées ». Il s'agit de figures hiéroglyphiques disposées en colonnes et dont la plupart représentent des animaux actuellement inconnus dans l'île.

La disposition typographique de cette écriture pascuane est unique au monde. Elle est appelée par le spécialiste : *boustrophedon* ; parce qu'une ligne allant de gauche à droite succède à une ligne allant de droite à gauche, ce qui évoque le trajet d'un bœuf attelé à la charrue et traçant son sillon d'un sens, puis de l'autre.

A titre d'exemple, voici un texte écrit en *boustrophedon* ;

— Le terme de « *Boustrophedon* » fait allusion à la charrue ; il suppose non seulement un retour -nojei un siva 'auññi xnao ua xnao ep ixañi na nement du texte tête en bas à chaque changement de ligne. Ceci exige que le lecteur renverse également la page ou la tablette à chaque changement de ligne.



Les caractères gravés sur les tablettes pascuanes ont une analogie allant jusqu'à l'identité avec les caractères découverts par John Marshall dans les ville de Harappa (Moyen-Indus) et Mohenjo-Daro. Un spécimen suffira pour en convaincre le lecteur. Il est emprunté à l'ouvrage épuisé du docteur Stephen-Chauvet, (Éd. Tel), *L'île de Pâques*. Les signes pascuans sont à droite, ceux de Harappa à gauche. Ces derniers sont plus schématisés, ce qui prouve qu'ils sont plus récents. Dans l'évolution générale des écritures, les caractères vont en se simplifiant ; leur forme symbolique initiale se dépouille pour aboutir à un graphisme plus rapide. On se trouve conduit à conclure que les Pascuans avaient conservé l'idéographie ancienne, tandis que les habitants de la vallée de l'Indus schématisaient leurs signes. Or, on a pu déterminer la date de ces idéogrammes d'Harappa, ils remontent à l'an 2700 avant Jésus-Christ : on peut donc penser que l'écriture pascuane remonte au-delà de trente siècles avant Jésus-Christ.

Géographiquement, l'analogie est d'autant plus



● Le volcan Rano-Raraku, à l'est de l'île, porte sur son versant sud-ouest et dans son cratère, gardés par une armée de statues, les deux immenses ateliers

où les sculpteurs taillaient généralement en long, à même le tuf, leurs gigantesques effigies. Le fond du cratère éteint est maintenant recouvert par un lac.

curieuse, que l'île de Pâques se trouve *aux antipodes* de la vallée de l'Indus.

Une civilisation « brusque »

Le chef de l'expédition du Kon Tiki, à l'appui de « son » explication des mystères de l'île de Pâques, basée sur une migration venue de l'Est, cite des faits ethnologiques précis.

L'Inca Tupak Yupanqui, maître du Pérou et de l'Équateur, partit avec une armada de plusieurs milliers d'hommes sur des radeaux de bois de Balsa, juste avant l'arrivée des Espagnols, à la recherche d'îles situées dans le Pacifique. D'après Thor Heyerdahl, cette expédition reproduisait la migration mémorable de Kon Tiki et sa suite — 1 500 ans auparavant — qui avait abouti à son installation dans les îles polynésiennes.

L'architecture et la mythologie permettent de suivre une longue migration d'« hommes barbus », de race blanche, du Mexique jusqu'au Pérou, en passant par l'Amérique Centrale et les régions situées au Nord-Ouest de l'Amérique du Sud. Là, leur merveilleuse civilisation disparaît comme par enchantement, avant l'arrivée des Incas, pour réapparaître, avec la même soudaineté, sur les îles isolées du Pacifique oriental.

Nombre d'ethnologues ont soutenu, à l'aide d'arguments de valeur, que les grandes civilisations indiennes : Aztèques du Mexique, Incas du Pérou, sont nées de soudaines irruptions venues de l'Est à travers l'Océan (au contraire, les Peaux-Rouges américains seraient issus de peuples asiatiques, chasseurs et pêcheurs, qui, au cours d'une période de 20 000 ans ou davantage, se sont peu à peu infiltrés de Sibérie en Amérique.)

Il est en effet singulier qu'il n'y ait pas de traces d'une évolution *graduelle* dans les hautes civilisations qui s'étendirent, à une certaine époque, du Mexique au Pérou. Plus la pioche des archéologues creuse profondément, plus haute se révèle la civilisation exhumée, jusqu'à un niveau déterminé, où elle semble avoir surgi, sans fondement, au milieu des tribus primitives.

On constate le même phénomène d'éclosion brusque dans les îles du Pacifique. C'est l'île la plus proche du Pérou, l'île de Pâques, qui porte les traces les plus accentuées d'une civilisation originale, bien que cette insignifiante petite terre soit sèche et stérile et, de toutes les îles polynésiennes, la plus éloignée de l'Asie.

On découvre l'atelier des sculpteurs

Au milieu de l'île de Pâques se trouve un cratère éteint; c'est dans celui-ci que l'on a découvert la carrière et l'extraordinaire « atelier » des sculpteurs de statues géantes. Il est resté tel qu'il y a des centaines d'années, le jour où il fut abandonné précipitamment par les anciens artistes, qui s'enfuirent vers la pointe orientale de l'île où — selon la tradition — les Péruviens exterminèrent tous les adultes.

Cette soudaine interruption du travail permet de prendre une idée très exacte d'un « jour ouvrable » de ces artisans. Les haches des sculpteurs, non pas en fer, mais en pierre dure comme du silex, sont éparpillées dans la carrière; les métaux étaient donc ignorés de ce peuple civilisé, tout comme l'ignoraient les sculpteurs du temps de Kon Tiki, quand, chassés du Pérou, ils lais-

sèrent derrière eux, sur le Plateau des Andes, de gigantesques statues analogues à celles de l'île de Pâques.

Dans ces deux endroits, séparés par d'énormes étendues de mer, on trouve un atelier naturel où les sculpteurs taillaient, au creux de la montagne, des blocs de 10 à 12 m de long. En ces deux points du monde, des blocs gigantesques, pesant des tonnes, ont été transportés pendant des kilomètres sur un sol accidenté, avant d'être posés debout, ou placés en terrasses les uns sur les autres.

Des géants de pierre non terminés restent où ils avaient été commencés, dans les cavités creusées le long des parois du cratère, et nous font connaître les différentes étapes du travail. Le plus grand, presque achevé, mesure 18 m ; si on le dressait, sa tête atteindrait le niveau d'une maison de huit étages.

Chaque figure était taillée dans un seul bloc. Les sculpteurs travaillaient dans des niches, autour de la statue couchée. Les bras repliés et les mains sur le ventre — exactement comme les colosses de pierre du Pérou — le géant était achevé dans ses moindres détails avant d'être porté à destination. Au dernier stade du travail, il ne tenait plus à la montagne que par une arête, que l'on enlevait à coups de hache. On sait que les Égyptiens arrachaient leurs obélisques de la carrière de Syène au moyen de coins de bois, qu'ils mouillaient pour les faire gonfler.

Un problème mécanique

Les statues étaient hissées jusqu'au bord du cratère, basculées au dehors et transportées pendant des lieues, avant d'être dressées sur une plate-forme de pierre et coiffées d'un bloc monumental de lave rouge.

Ce transport est un mystère ; il en est de même au Pérou, dans les Andes, où des colosses de taille égale, ont été, eux aussi, acheminés sur une grande distance. C'est la même civilisation évanouie qui a ainsi érigé des statues gigantesques et analogues, de forme humaine, dans beaucoup d'îles du Pacifique ; partout, les monolithes provenaient de carrières éloignées de leur emplacement actuel.

On pense que la petite île de Pâques, à cette époque, était entièrement cultivée et que ses eaux étaient suffisamment riches en poisson pour nourrir une population de 7 000 à 8 000 personnes. Il fallait environ mille hommes pour hisser les énormes statues hors du cratère, tandis que cinq cents suffisaient à les trainer sur

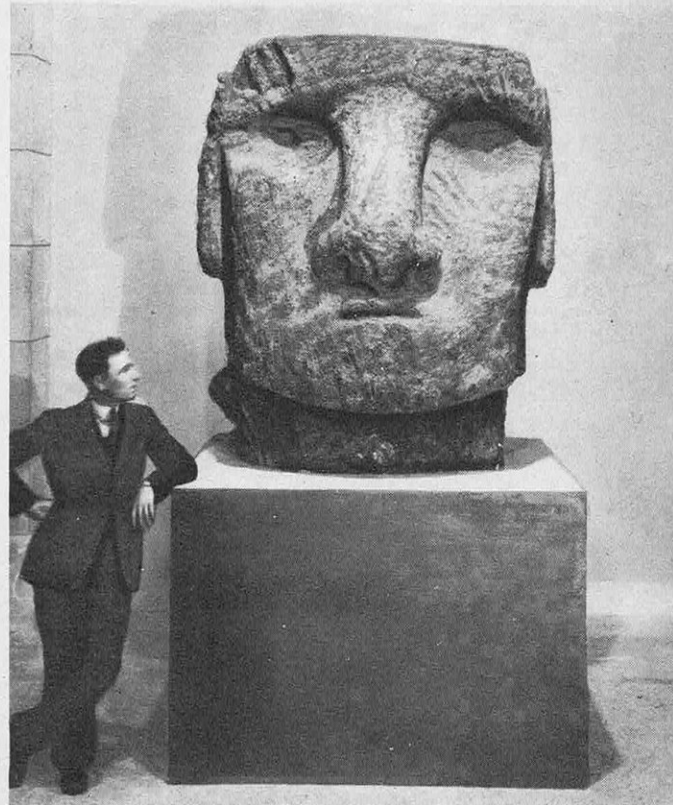
des rondins et des galets rendus glissants par de la racine de colocase. D'après Thor Heyerdahl, les câbles qui servaient à haler le colosse, devaient être en raphia et en fibres végétales tressées. Les anciens peuples des îles du Pacifique étaient experts dans l'art de tresser les cordages ; or les premiers Européens, au Pérou, rencontrèrent des ponts suspendus de plusieurs centaines de mètres, où l'on trouvait des câbles tressés épais comme la taille d'un homme !

Quand le colosse arrivait à l'endroit choisi, on le plaçait sur un plan incliné de pierre et de sable, puis on le posait, les pieds en avant ; ceux-ci venaient s'engager dans une fosse creusée à cet effet. La statue dressée, il ne restait plus qu'à combler la fosse. En divers points de l'île, des « rampes » attendent toujours les statues qui ne sont jamais venues.

Plus fort que l'Obélisque !

Pourquoi ces statues ? Pourquoi aller chercher, à plus d'une lieue, une pierre différente, d'un rouge particulier, que l'on posait sur la tête du colosse ?

Dans toute l'Amérique du Sud, ainsi que dans les îles Marquises, les statues sont souvent entièrement en pierre rouge ; les coiffures rouges étaient une marque de distinction, fréquente en



Tête en tuf volcanique exposée au Musée de l'Homme, à Paris. Elle fut rapportée de Pâques par le contre-amiral de Lappelin et Pierre Loti, à bord de la corvette « Flora » (1872). Elle pèse 1 200 kg.

SCIENCE ET VIE

Polynésie et au Pérou ; la singulière « couronne » des statues pascuanes serait donc un ornement stylisé, une sorte d'attribut religieux.

Quand les premiers Européens débarquèrent dans l'île, ils trouvèrent — découverte exceptionnelle parmi ces populations du Pacifique — de mystérieux « hommes blancs » aux longues barbes ondoyantes, descendants des indigènes épargnés par les envahisseurs.

Les habitants eux-mêmes calculaient que la dernière immigration, venue de Polynésie, remontait à vingt-deux générations, tandis que la toute première, arrivée de l'Est, remontait à un nombre à préciser de générations, c'est-à-dire à 400 ans environ après Jésus-Christ.

Les hommes de l'Est avaient reçu le nom de « Longues oreilles » parce qu'en suspendant des poids aux lobes, ils allongeaient leurs oreilles de telle façon qu'elles pendaient jusqu'aux épaules. Ce sont ces « Longues oreilles », qu'auraient massacré les « Courtes oreilles » à leur arrivée dans l'île. Toutes les statues avaient de longues oreilles.

Pour résumer la thèse de Thor Heyerdahl, les « Longues oreilles », les hommes blancs de Kon Tiki, emportèrent du Pérou l'art de sculpter

les statues géantes ; ils continuèrent à le pratiquer dans l'île de Pâques, où ils l'élevèrent à sa perfection. Et cela immédiatement, car on ne trouve sur cette petite île aucune trace d'une évolution conduisant à ces singuliers chefs-d'œuvre. La migration dut continuer ensuite vers l'Ouest, ce qui expliquerait que les statues géantes du Pérou — après une « escale » de quelques siècles dans l'île de Pâques — aient essaimé dans les Marquises et à Tahiti, où elles portent le nom générique de Tiki.

La civilisation pascuane aurait ensuite atteint l'Insulinde et la vallée de l'Indus, apportant avec elle ses hiéroglyphes particuliers que les Pascuans modernes ne savent plus lire.

Ces conclusions de Thor Heyerdahl laissent encore place à quelque doute. Si l'on songe aux difficultés qu'eurent plusieurs centaines de marins français pour renverser et traîner l'obélisque de Louqsor, au moyen de cabestans perfectionnés, on reste perplexe devant les exploits techniques des Pascuans d'autrefois... Les statues de l'île de Pâques, tout comme les « Pierres dressées » de Bretagne, n'ont sans doute pas livré tous leurs secrets.

Pierre Devaux

UNE LIGNE INTERNATIONALE D'HÉLICOPTÈRE

BRUXELLES a inauguré, le premier août dernier, son héliport. La Sabena est la première compagnie en Europe à assurer un service régulier d'hélicoptères avec ses installations propres, au fond à gauche sur le document, qui montre le premier envol d'un des Sikorsky S 55.

Le premier départ en service eut lieu le surlendemain. L'hélicoptère prit une heure pour conduire à Rotterdam ses passagers, parmi lesquels se trouvaient M. Van de Meulebrock,

bourgmestre de Bruxelles, M. Malderez, Ministre des Communications et les Directeurs de la Sabena. Dans le cockpit, M. Sikorsky assistait M. Vermieuwe, directeur du trafic à la Sabena, qui pilotait.

Les lignes existant aux États-Unis, en particulier à Los Angeles, ne franchissent pas les frontières, les liaisons entre Bruxelles et Rotterdam, Lille, Cologne et Bonn constituent les premiers services internationaux du genre.



Des alliages légers au graissage sous pression, **LA MACHINE A COUDRE** s'annexe des techniques nouvelles

Trois quarts de siècle durant, la machine à coudre n'a guère évolué, mais, ces dernières années, faisant son profit d'inventions suscitées par des mécanismes bien plus ambitieux, elle vient d'accomplir des progrès considérables.

INVENTION mineure, la machine à coudre n'en a pas moins joué un rôle décisif dans l'évolution des mœurs familiales, aussi bien que dans celle du costume où elle a favorisé l'apparition du vêtement de confection.

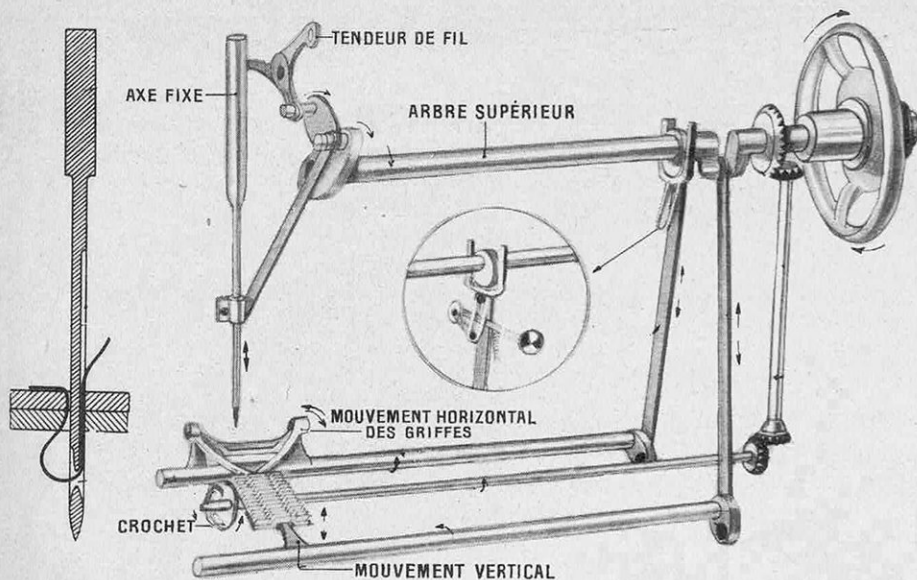
Elle n'a cependant guère enflammé les imaginations. Elle ne s'imposa, en effet, ni par son volume, ni par sa complexité; de plus elle est peu mobile. Elle a pourtant permis d'édifier des fortunes énormes et l'un des plus orgueilleux gratte-ciel de New York porte le nom d'une marque bien connue.

Vers l'abolition de la burette

La robustesse et la simplicité de sa conception initiale ont permis à la machine à coudre de profiter très vite de tous les

La machine à coudre est d'emploi si simple que les aveugles l'utilisent : celles-ci enfilent l'aiguille au moyen d'une aiguille ordinaire et pour que les coutures soient droites, elles se guident sur le bord du tissu.





MACHINE A POINT DE CROCHET. Le mouvement rotatif de l'arbre supérieur, régularisé par le volant, est transformé, pour l'aiguille, en un seul mouvement alternatif vertical. Les griffes qui entraînent le tissu exigent deux mouvements alternatifs, l'un vertical. L'autre horizontal, qui sont assurés par bielles et excentriques ; le mouvement circulaire du crochet s'obtient par pignons coniques. A gauche vue de profil d'une aiguille : les deux rainures aboutissent au chas. La boucle se forme au moment où l'aiguille remonte.

progrès scientifiques accomplis depuis son invention. En moins de cent ans, elle est passée du modèle primitif à volant, actionné à la main, à la machine sur table actionnée au pied par l'intermédiaire d'une pédale, enfin à l'engin mû électriquement et atteignant des vitesses de 1 500 t/m.

La plus récente invention dont a bénéficié cette amie de l'homme, cette véritable « petite reine » du foyer qu'est la machine à coudre, c'est la lubrification automatique par circuit interne. De la sorte, tout risque de projections d'huile sur le bâti, les aciers, les accessoires ou le tissu, est supprimé.

Le point de chaînette cause la ruine de l'inventeur

La machine à coudre exécute tous les travaux d'aiguille à partir de trois points maîtres : le point de chaînette, le point de navette ou point noué et le point de surjet.

Le plus ancien est le point de chaînette, le plus courant le point noué ; quant au travail au point de surjet, il est avant tout du domaine industriel.

L'inventeur de la machine à coudre, Thimonnier, l'avait conçue pour la fabrication en série du point de chaînette, que nos aïeules nommaient *point de crochet*. Il n'avait pas vu assez loin ; ce fut la raison majeure de son échec et de sa ruine, le point de chaînette ayant un vice fondamental : n'étant pas noué, il ne résistait pas à une simple traction sur le fil qui défaisait entièrement la couture d'un seul coup.

Et pourtant, c'est dans le point de chaînette que résidait, en fait, le germe de tout le développe-

ment futur de la technique de la couture mécanique.

Il présente en effet deux traits communs aux trois types de points : en premier lieu, la formation préliminaire d'une boucle du fil d'aiguille ; en second lieu, son extension par l'intermédiaire d'un crochet.

Boucle et crochet sont des éléments fondamentaux, les points n'étant que les résultats de combinaisons mécaniques répétées selon des schémas variés, mais immuables dans leur répétition.

Le point de chaînette ne nécessite qu'un seul fil. Il s'obtient de la manière suivante : l'aiguille, ayant traversé le tissu, a son fil pris par un crochet animé d'un mouvement rotatif vertical complet, le crochet se déplaçant de haut en bas, selon un arc de cercle et dans le sens inverse de celui des aiguilles d'une montre.

Le fil, ainsi tiré, forme une boucle que le mouvement élargit jusqu'à lui permettre d'entourer l'axe du crochet. Libéré, celui-ci revient à sa position de départ. L'aiguille pénétrant une seconde fois dans le tissu, l'opération se renouvelle : une deuxième boucle se forme, s'agrandit, entoure l'axe du crochet, cependant que la première, libérée, se replie sous le tissu, après avoir encerclé la seconde. Le point est formé.

TECHNIQUE DU POINT NOUÉ : Le fil d'aiguille est pris par le crochet de la navette qui est animée d'un mouvement de va-et-vient circulaire (1). Il se forme ainsi une boucle qui s'élargit jusqu'à ce que le crochet atteigne sa position inférieure (2). La boucle est alors lâchée et vient entourer le fil de navette (3). Sous la tension du fil, le point formé se noue dans l'épaisseur du tissu (4). Puis la navette reprend sa position.

Le point noué, progrès majeur

Le point noué, lui, marque le progrès majeur de la technique de la couture mécanique. Il s'oppose au point de chaînette en ceci qu'il se *noue* véritablement, comme son nom l'indique, chaque fois qu'il se fait, alors que le précédent se contentait de construire au-dessous de la couture une petite « chaîne » continue pouvant se délayer avec beaucoup de facilité.

La confection du point noué requiert l'intervention de deux fils, au lieu d'un seul pour le point de chaînette. L'un, celui de l'aiguille, est travaillé comme dans le point de chaînette, tandis que l'autre est enroulé autour d'une petite bobine-canette dont la présence rendra possible la formation d'un *nœud*.

Le caractère essentiel du progrès réalisé en introduisant le point noué dans la technique de la couture mécanique est la réapparition, sous une forme améliorée, de l'antique « navette » des métiers à tisser.

Le rôle de la navette

La *navette* s'est perfectionnée, mais le principe en est immuable. C'est une sorte de projectile chargé, dans les métiers à tisser, de faire traverser au fil de trame le tunnel des fils pairs et impairs de la chaîne, fils préalablement écartés par le jeu des lices.

Il existe toutes sortes de systèmes d'enroulement du fil de trame sur la navette. Dans le cas de la machine à coudre, une minuscule bobine se trouve logée dans le corps même de la navette.

Ce dispositif comporte toujours l'indispensable crochet nécessaire à la prise du fil et à la formation de la boucle.

En fait, le mécanisme de la formation du point noué serre d'assez près celui qui préside à la formation du primitif point de chaînette. Le fil

d'aiguille, après perforation du tissu, est happé par le crochet de la navette, laquelle est elle-même animée d'un mouvement rotatif alternatif, et il forme une boucle qui enserre le second fil (ou fil de canette) et le conduit sous le tissu, amorçant ainsi le nœud.

A la perforation suivante du tissu par l'aiguille, les deux fils, l'un entraînant l'autre, remontent et le point se noue dans l'épaisseur du tissu, tandis qu'une nouvelle boucle s'amorce déjà et que l'opération recommence.

C'est le nom de Howes qui reste associé à l'invention de la machine à coudre au point noué, la plus populaire, la plus répandue, la plus universellement maniable. C'est lui, qui, adoptant et adaptant l'idée de base de Thimonnier, en la portant au degré convenable pour la rendre d'un usage courant et général, a permis le développement prodigieux d'un outil sans lequel il n'est plus désormais possible d'imaginer la vie moderne.

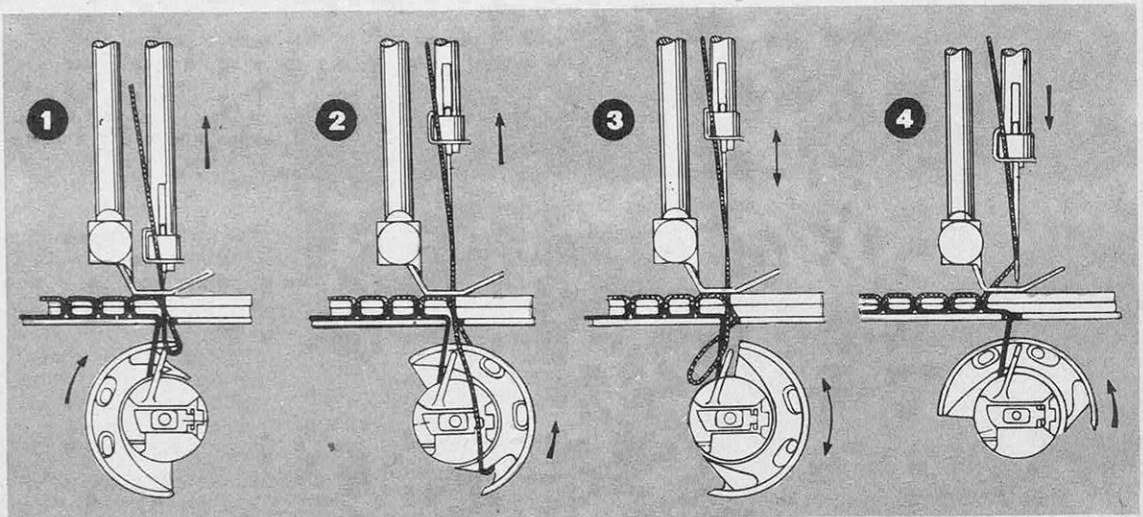
Le point de surjet, ressource de l'industrie

Les conditions de l'exploitation industrielle de la machine à coudre ont nécessité la mise en œuvre d'une troisième sorte de *point* : le point de *surjet*.

Ce point n'est employé que dans les machines à usage industriel, et dans la confection en grande série. Il nécessite des aménagements dans l'appareillage, car il s'effectue non seulement à deux, mais souvent aussi à trois fils.

Le principe de la formation du point reste le même : boucles provoquées et élargies par des crochets, et liaison de ces boucles entre elles par le travail d'une navette.

Cette navette, de taille variable, selon la destination du modèle de machine à laquelle elle appartient, est en acier spécial et présente la forme



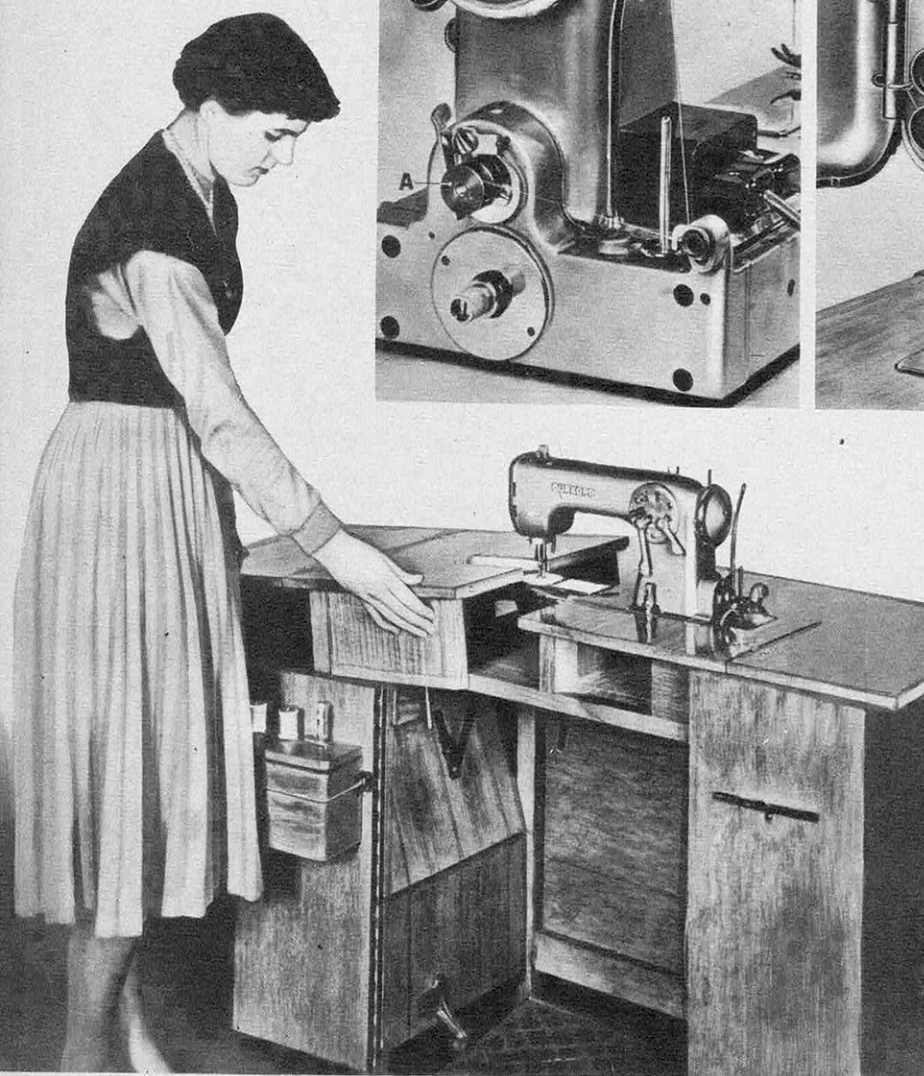
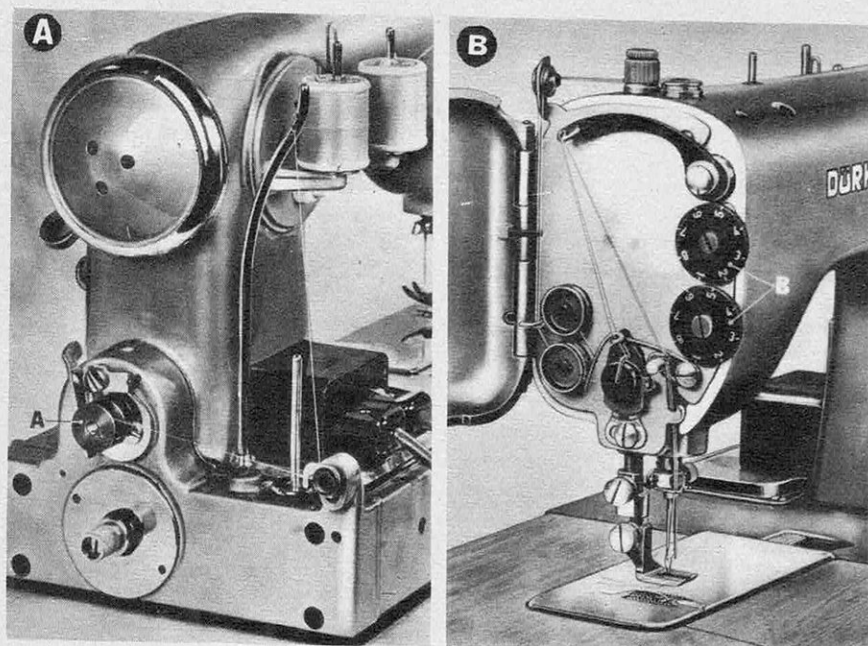
SCIENCE ET VIE

d'un croissant dont une extrémité, pointe ou crochet, est destinée à s'insérer dans la boucle, l'autre extrémité servant de talon.

Le mouvement alternatif de rotation qui lui est imprimé a une amplitude de 190° environ. Elle est mise en mouvement par l'intermédiaire d'un chasse-navette, petit appareil à deux branches qui jouent le rôle de poussoirs et prennent appui sur le talon dans un sens de la rotation, sur le dessous du crochet dans le sens du retour.

Quant au fonctionnement proprement dit de la navette, il a été excellemment décrit par M. Gérard

Fort : « Supposons que l'aiguille soit à son point le plus bas. A ce moment, la pointe (le crochet) de la navette est à environ 3 mm de celle-ci. L'aiguille, en remontant, forme une boucle sous le tissu, et la pointe de la navette, entraînée vers l'avant par le chasse-navette agissant sur le talon, entre dans cette boucle. En continuant le mouvement, le brin de fil, sortant du chas de l'aiguille, passe entre le poussoir du chasse-navette et le creux situé sous la pointe, et vient se loger dans celui-ci. Une fois logé dans le creux, le fil est entraîné vers la partie inférieure de la



Les machines à coudre modernes, aux lignes plus sobres que leurs aînées, outre qu'elles bénéficient de l'entraînement par moteur électrique, présentent de multiples perfectionnements. Leur légèreté les rend facilement transportables en valises, et les meubles sur lesquels elles s'adaptent allient le pratique à l'élégance. Le bobinage du fil sur les canettes (A) s'arrête automatiquement dès que les bobines sont pleines. Le réglage de la tension du fil (B) se fait à l'aide de disques molletés dont les graduations restent apparentes.

La machine à coudre Durkopp permet de repriser les chaussettes, à l'aide d'un bras spécial sur lequel on les enfle. Au préalable, il faut enlever le plateau de travail qui sert au piquage normal, ainsi qu'on le voit faire sur la photo au bas de la page ci-contre.

coursière (pièce dans laquelle se déplace la navette) jusqu'à ce que la pointe de la navette soit à son point le plus bas. Arrivé là, le fil, n'étant plus retenu par le creux, quitte celui-ci et est tiré vers le haut par le levier releveur de fil. »

L'aiguille, outil de précision

La poésie de l'aiguille, au XX^e siècle, a singulièrement changé de registre. Elle demeure tout aussi attachante.

L'aiguille de la machine à coudre offre l'aspect sérieux, rigide, d'un outil de précision : faite d'un acier spécialement trempé en vue du rude travail qu'elle va fournir, son diamètre varie, mais elle présente toujours à sa partie supérieure un talon strictement calibré permettant de l'engager dans un support : la *barre à aiguille*.

Le « chas », trou d'enfilage, situé à la partie inférieure, est encadré par deux rainures, une longue et une courte. Dans la première passe le fil. Son rôle est de faciliter le glissement du fil quand l'aiguille pénètre à force dans le tissu, et d'éviter ainsi tout enroulement dudit fil autour de la tige. L'aiguille, sortant du tissu, permet la formation de la boucle que viendra saisir le crochet de la navette.

Mais cette boucle n'est possible que si le fil est serré entre l'aiguille et le tissu. C'est là qu'intervient la seconde rainure, qui, n'ayant à jouer que sur l'épaisseur du tissu, n'a pas à être aussi longue que la première.

Comment avance le tissu

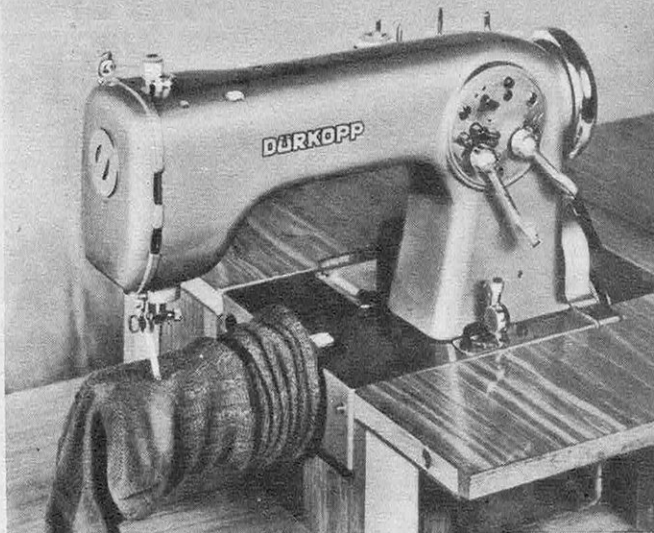
Dernier de tous ces petits mystères généralement insoupçonnés d'un instrument banal entre tous : le problème de l'avancement du tissu.

Pour qu'entre les points, le tissu progresse comme on le désire, il existe une (ou plutôt plusieurs) griffes d'entraînement qui se déplacent de haut en bas et de droite à gauche.

Fonctionnant en synchronisme avec l'aiguille et la navette, les griffes ne mordent le tissu que lorsque l'aiguille est dégagée et le point noué. Tout est soigneusement réglé pour qu'au moment exact où l'aiguille attaque le tissu de haut en bas, les griffes rentrent dans des rainures et ne gênent absolument en rien la confection du point.

Une épopée domestique

En voyant fonctionner une navette, se former des points, s'étendre des coutures, grâce, parfois



à une machine dont la rotation peut n'avoir pour origine qu'un simple mouvement de la main, on songe plutôt à une astuce artisanale qu'à une invention capitale.

Pourtant, quelle révolution elle a apportée dans l'art de se vêtir. Que de temps gagné !

Aux 50 à 100 points par minute obtenus avec l'aiguille tirée à la main, elle substitue les 700 et même 1 000 points de sa cadence moyenne.

Sa vulgarisation a réduit dans des proportions considérables les prix du vêtement, de la lingerie ; dans des proportions telles que de nouvelles couches sociales ont pu se vêtir comme elles ne l'avaient jamais fait.

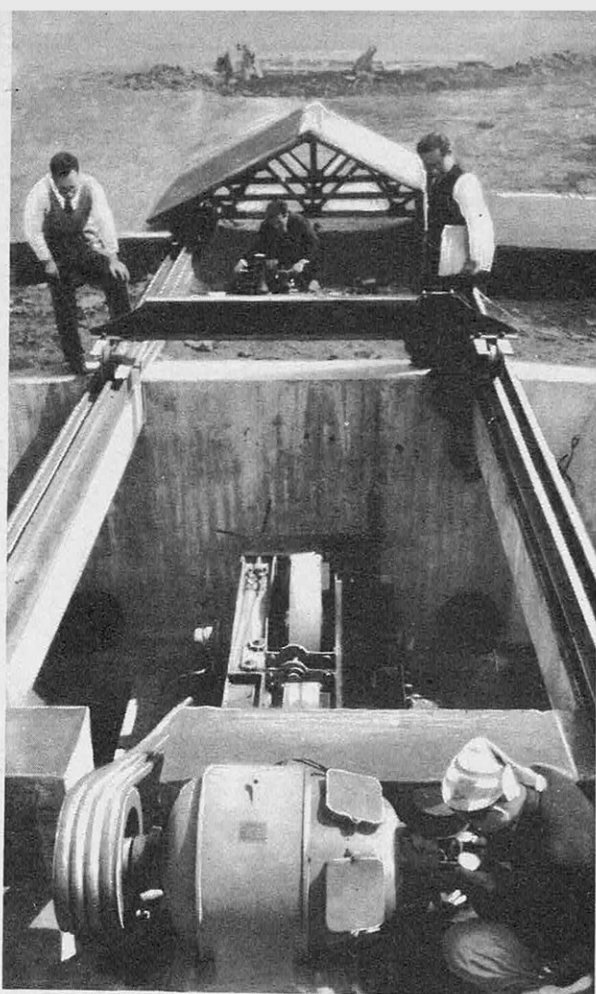
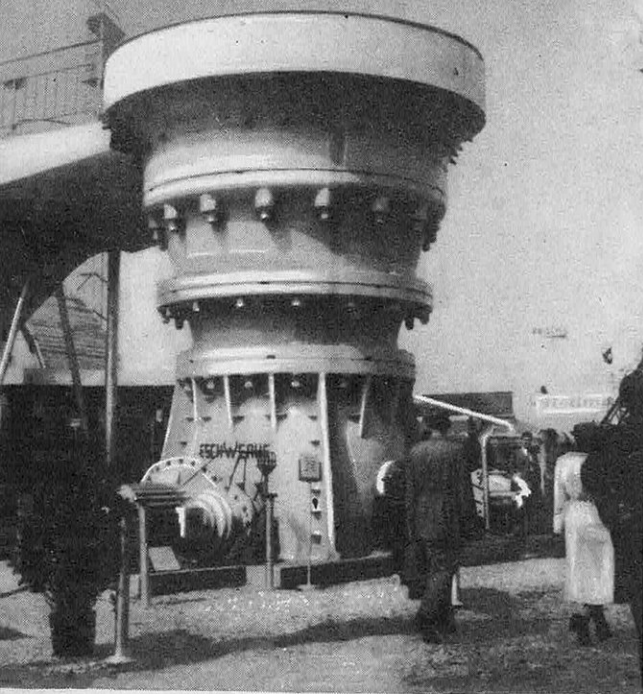
En dehors de l'industrie de la confection qui n'existerait pas sans elle, elle est devenue l'auxiliaire indispensable de multiples industries : la fourrure, la chaussure, la bonneterie, la sellerie, etc.

Présente partout, la machine sert à la finition des coussins d'autos comme à l'assemblage des parachutes.

Ainsi, cette machine discrète, robuste au point qu'elle peut être mise entre toutes les mains après quelques heures d'apprentissage, si solide, qu'on en connaît dont le fonctionnement reste parfait après quatre-vingts ans, a beaucoup contribué au progrès de l'homme en améliorant son confort. Combien en compte-t-on en service dans le monde ? La statistique est impossible à établir. Une machine à coudre ne s'amortit pas. Sa durée est quasi indéfinie. Certes, la machine moderne ne ressemble pas à ses aînées. Sa construction s'est modifiée, sa silhouette aussi. Elle n'est plus disgracieuse. Les constructeurs la dissimulent dans des meubles élégants. Elle suit de près tous les progrès techniques et ses services ne cessent de s'étendre à de nouveaux domaines, car ses possibilités d'application sont infiniment variées.

Quel outillage pourrait prétendre à un pareil destin ?

R. Chenevier

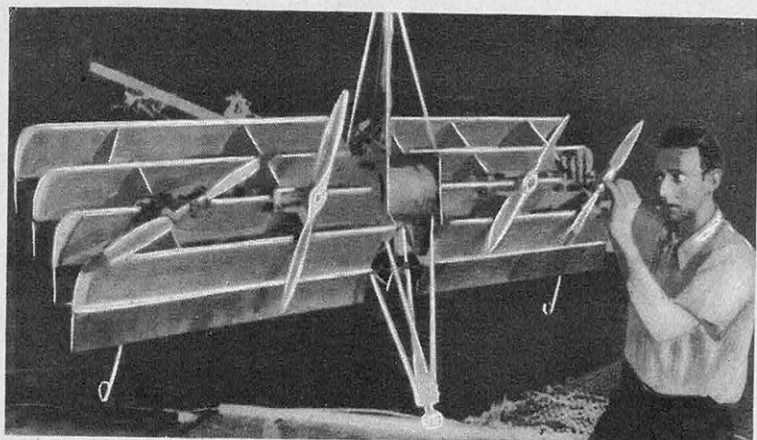


Moulins et concasseurs

Il y a loin des moulins à poivre à ce concasseur allemand moderne qui en a quelque peu l'aspect. Destiné au broyage des roches et minerais, cet appareil à trois étages, exposé à la foire de Hanovre, pèse 165 t et broie à l'heure 1 000 t de pierres — la charge de soixante-six wagons! L'appareil travaille par percussion : c'est le choc des pierres contre ses parois en acier au manganèse qui provoque leur désagrégation.

Séismes sur mesure

Avec un peu de retard sur nos laboratoires hydrauliques d'étude des marées, le Japon s'équipe et vient de mettre au point cet appareil expérimental provoquant des secousses sismiques d'une fréquence de 5,7 cycles par seconde. L'effet est obtenu par rotation en balourd de deux roues de locomotive transmettant les secousses à une cuvette de béton de 210 t. Un moteur de 30 ch entraîne l'engin.



**← Comme au
temps d'Ader !**

La recherche est toujours un recommencement! Cette maquette dont la forme évoque une persienne, rappelle les premiers balbutiements de l'aviation. C'est un modèle d'engin à ailes battantes avec lequel les ingénieurs américains espèrent arriver à améliorer les performances des hélicoptères si lents, comparés aux avions. Ce dispositif compliqué les rendrait plus rapides au décollage aussi bien qu'en vol horizontal.

La maladie peut venir
d'une vertèbre déplacée.

L'ART MYSTÉRIEUX DU CHIROPRACTOR

Longtemps poursuivis pour l'exercice d'un art délicat qu'ils sont seuls à connaître, les diplômés en chiropratique voient approcher le moment où leur profession sera reconnue en France comme elle l'est déjà dans de nombreux autres pays.



RÉAJUSTEMENT DE VERTÈBRES SUBLUXÉES.

UN décret du ministre de l'Éducation nationale vient d'ajouter au programme des Facultés de Médecine, l'enseignement de la chiropratique (de *Cheir* et de *Practike* : la main qui soigne). Cette manière de guérir reste visée toutefois par une sorte de préjugé défavorable, comme celui qui entoure encore l'exercice de l'acupuncture ou de l'homéopathie. Le texte légal, lui-même, réserve qu'on s'efforcera de trouver des praticiens spécialistes qui consentent à enseigner la chiropratique sous le contrôle de professeurs « classiques ». Or, ces derniers ne la connaissent que par définition, en contestent l'efficacité et surtout l'universalité, et en nient

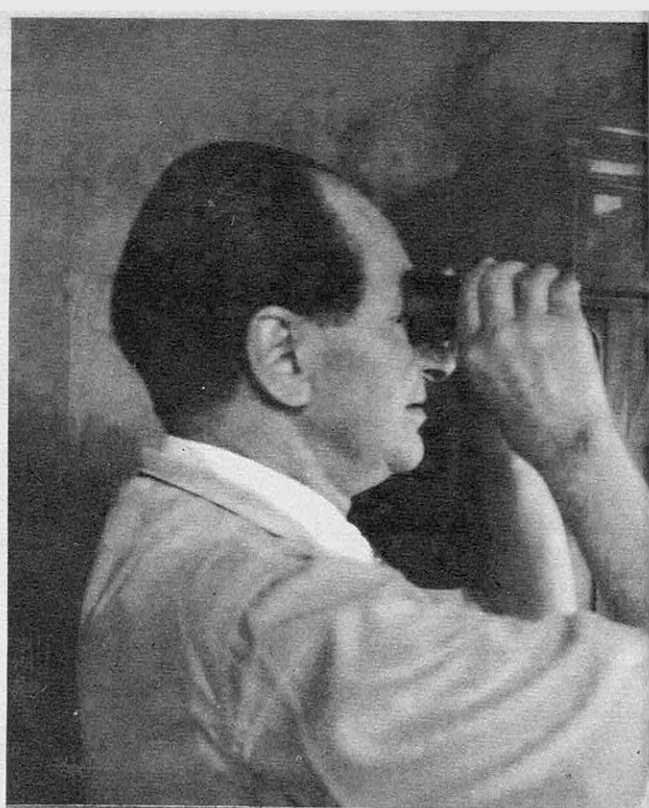
partiellement les bases scientifiques. Il y a dans les considérants de ce décret et dans son texte une contradiction.

Une science naît de l'exploitation d'un heureux hasard

Qu'est-ce donc que cette chiropratique ? C'est l'art du remplacement, par manipulation, des vertèbres luxées et de celles-ci seules, leur luxation étant tenue pour la cause essentielle des maladies et leur réduction pour le moyen nécessaire et entièrement suffisant de les guérir. C'est une science aussi vieille probablement que le monde, aussi vieille que la première imposition d'une



● Le neurocalomètre, thermomètre bi-métallique, sert à mesurer les variations de température dues aux déviations.



● A l'aide d'une jumelle stéréoscopique, le praticien vérifie sa, les indications sommaires de la palpation et celles

main sur un endroit du corps pour calmer une douleur, ou que la réduction instinctive d'une foulure par des frottements plus ou moins doux et progressifs.

L'empirisme initial n'a pourtant été systématisé que vers 1895 par un Américain nommé Palmer, vaguement médecin, peut-être rebouteux et très probablement guérisseur. Pratique millénaire, mais science neuve ou art médical moderne, elle est devenue, en un demi-siècle, un procédé thérapeutique utilisé, dans le monde, par 50 000 « docteurs » peu conformistes. Elle a soulagé quelques millions de malades qui, guéris ou améliorés, ne s'embarrassent pas, pour lui revendiquer sa place, ses chaires et ses cabinets de consultation, des querelles d'écoles, de prestiges ou d'obédiences auxquelles nous faisons tout à l'heure allusion.

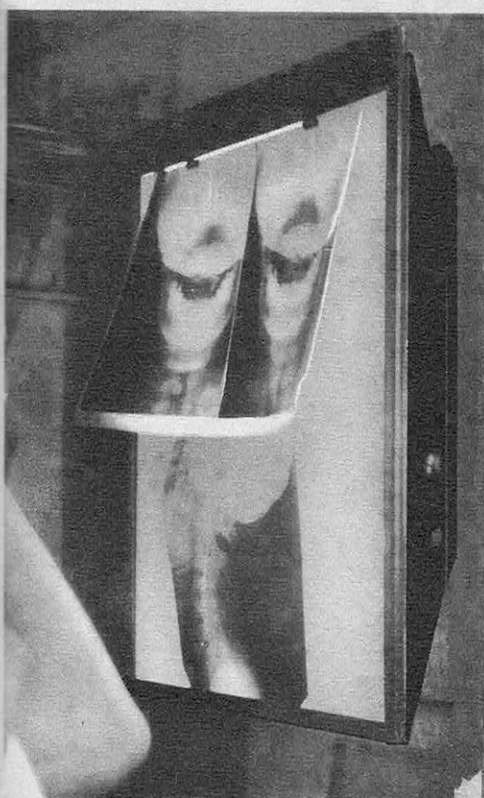
Palmer avait à son service un noir, devenu, disait-il, instantanément sourd à la suite d'un effort brutal et déséquilibrant qui avait provoqué un froissement ou un tassement des vertèbres du cou. Palmer, quelque peu anatomiste, eut l'idée de les palper. Il toucha du doigt et mesura, en effet, un déplacement des apophyses épineuses ; il osa, de la paume par pressions et petits chocs successifs en sens inverse, réajuster la vertèbre déplacée, et, après quelques jours, presque aussi instantanément qu'il l'avait perdue, l'ouïe fut rendue au noir.

Une thèse élémentaire

De cette première cure, Palmer put inférer ceci, à la fois théorie et pratique : du cerveau, centrale électrique, part l'influx nerveux. La moelle épinière est la ligne de transport de cette force. La colonne vertébrale en est la gaine protectrice, mais fragile. Les filets nerveux et les fibres sympathiques qui en émanent et rayonnent par les trous de conjugaison intervertébraux sont les distributeurs du courant. Tissus, organes et tous les ensembles fonctionnels en sont les utilisateurs, comme des lampes ou des moteurs. Qu'en quel point du circuit et, notamment, au niveau des trous de conjugaison, par suite du déplacement accidentel d'une ou plusieurs vertèbres (subluxation, disent les chiropraticiens, hernie discale, disent les médecins), un filament nerveux ou sympathique vienne à être molesté, pressé, pincé, aplati, il s'ensuit une diminution du passage de l'influx. Il peut en découler un dysfonctionnement de l'organe utilisateur ou une insuffisance fonctionnelle : une maladie, une infirmité. Qu'on réduise hernie discale ou subluxation, on restitue le passage intégral de l'influx et la guérison doit venir, selon l'instinct latent vers le mieux de la bonne nature.

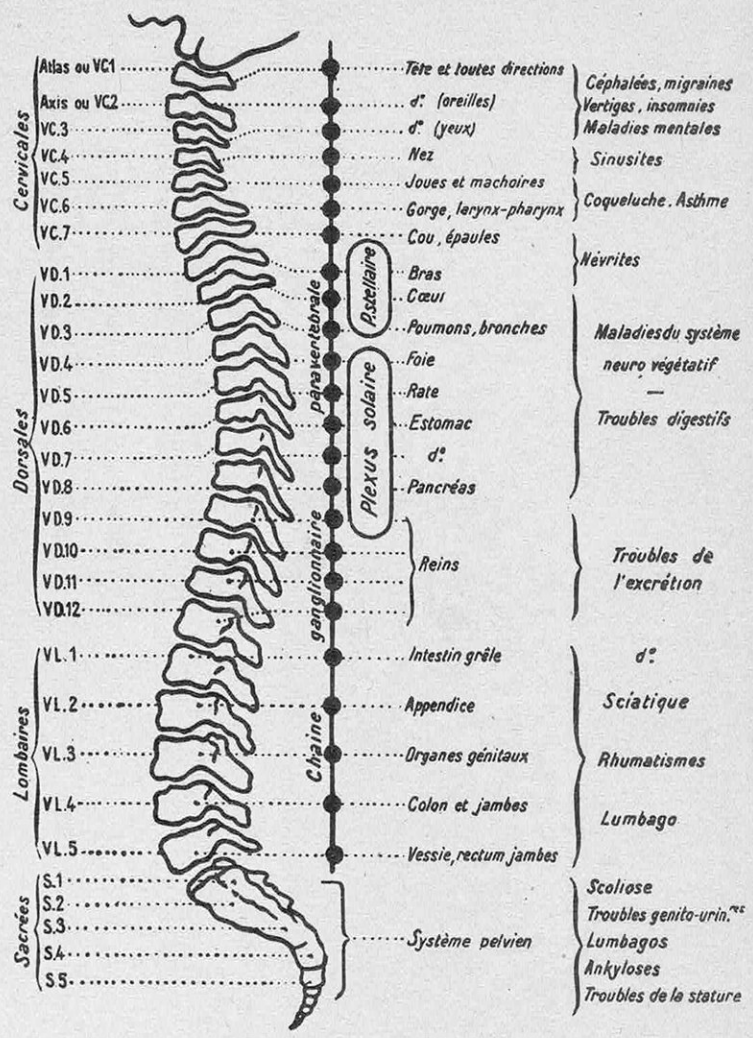
La part du mystère

Quelle est l'origine de ces subluxations ? Une mauvaise position du fœtus, une naissance « for-



et complète, sur une radio de l'épine dorsale qui lui a déjà données le neurocalomètre.

Ce schéma des correspondances entre les trous de conjugaison intervertébraux qui livrent passage aux filets nerveux, et les organes innervés n'est qu'approximatif : actuellement, on ne peut que supposer, la plupart du temps, le cheminement de l'influx vital.



cée », une mauvaise position scolaire ou professionnelle, une position défectueuse au cours du sommeil, due parfois au traversin utilisé, une chute, un coup, un faux mouvement, certaines prédispositions à l'arthritisme, certaines infections pouvant altérer le tissu osseux, le froid même.

Presque toujours ces déplacements ne peuvent s'évaluer qu'en millimètres, avec des instruments ou par la radiographie. Le plus souvent, hormis le cas du banal tour de reins, l'effet morbide ne s'ensuivra que longtemps, parfois des années, après la cause. Il n'y aura pas, non plus, de rapports évidents entre la subluxation, qui peut être impalpable, et la maladie concomitante qui peut être grave ou mortelle. Il n'y aura pas davantage de relation précise entre l'endroit de la subluxation et le siège de la maladie. Cependant, et si l'on pouvait se fier aux statistiques, on pourrait admettre que 60 % des hommes, au moins, ont été, sont ou seront plus ou moins subluxés. Les risques de luxation sont nombreux bien que relativement limités : schématiquement, nous

avons vingt-cinq vertèbres (24 mobiles et l'ensemble soudé sacrum-coccyx), mais les subluxations se produisent surtout au niveau des deux vertèbres du cou, l'atlas et l'axis, et parfois (mais rarement) à la jonction de la dernière lombaire et de l'ensemble soudé. Néanmoins, toutes les vertèbres peuvent être affectées et il arrive que plusieurs le soient en même temps et chacune en sens différents et souvent compliqués, haut en bas, arrière-avant, droite-gauche et selon les mauvais angles les plus imprévus. Ainsi compte-t-on des milliers de risques de subluxations.

Une pratique discutée

Le remède, nous avons vu, consiste à replacer la vertèbre incriminée dans son axe normal. Comment s'y prend-on? Avec la main. Rien qu'avec la main. Comme l'avait fait Palmer pour son noir sourd, le chiropractor fait étendre son patient sur une table basse, capitonnée sous moleskine et lui commande de se laisser aller, de se détendre durant quelques secondes. Il

SCIENCE ET VIE

place alors la paume de sa main (exactement l'os de la première rangée du carpe qu'on appelle l'os pisiforme) à l'endroit d'une apophyse de la vertèbre en cause. Et il appuie ou il pousse. C'est tout. Combien de fois? Impossible de le déterminer à l'avance. Certaines subluxations cèdent au premier coup, d'autres après des mois de traitement.

Quels sont les maux ressortissant à la chiropratique? Les chiropractors répondent : tous. Nous avons tout soigné depuis cinquante ans que 50 000 d'entre nous ont « ajusté » 50 millions de malades.

Mais c'est, sans doute, un peu d'outrecuidance. Il est excessif de dire que les maladies microbiennes — sont-elles la majorité? — céderont mieux à une simple manipulation de l'épine dorsale qu'à l'administration d'un antibiotique. Mais il n'en reste pas moins que si cette manipulation améliore l'état général et restitue la résistance organique ou la capacité fonctionnelle naturelles, on n'aura peut-être pas besoin de médicament pour retrouver la santé ou la validité.

De même il paraît irrationnel d'imputer systématiquement à une minime déviation vertébrale la cause profonde de toute maladie. Il est pourtant certain que dans nombre de cas, lorsque, selon toute logique anatomique, un mal a pour origine une malencontreuse pression des osselets vertébraux sur les filaments nerveux ou sympathiques, le procédé curatif qui semble s'imposer en premier lieu est la manœuvre chiropratique. Cela d'autant mieux que sous la paume d'un praticien entraîné par quatre ou cinq ans d'études spécialisées, cette intervention est parfaitement inoffensive.

Quels sont les cas? Résumons : c'est tout ce qu'on baptise, vaguement et communément, du nom de douleurs diffuses, algies chroniques, lassitude générale, arthritisme, névrites, insuffisances fonctionnelles (et surtout du tractus digestif), lumbago, sciatique et presque tous les rhumatismes.

Dans ce domaine très étendu, le chiropractor a en théorie 80 % de chances de réussite. C'est là un chiffre qui ressort non pas des statistiques, mais de l'expérience et des témoignages des patients. Quant aux succès constatés, ils sont de l'ordre de 60 % et font état de guérisons faciles de cas bénins, mais aussi de cures spectaculaires de maux aussi inattendus que la mystérieuse poliomyélite.

Vers une solution d'un problème scientifique et social

De ces faits, de ces guérisons évidentes, des proclamations et des protestations de malades qui voudraient que leur « docteur » pût exercer au grand jour et non comme le sorcier du coin du bois, qui voudraient que ses honoraires leur

fussent remboursés par la Sécurité Sociale, de l'accord tacite de quelques médecins libéraux, de l'opinion générale qui voit un risque dans la clandestinité, il résulte, après cinquante ans de discussions et de luttes, que la Faculté a décidé d'inclure la chiropraxie dans son enseignement.

Mais le cours ne peut être fait que par des docteurs dûment diplômés et les chiropractors n'ont point ce titre. Il existe certes des médecins diplômés, les ostéopathes, qui partent des mêmes principes que les chiropraticiens et usent de méthodes voisines. Mais alors que la chiropratique ne procède que par poussées ou pressions, les ostéopathes, pour replacer les vertèbres, usent aussi de suspensions, d'élongations et de torsions. Le risque est plus grand, mais le processus évolutif plus rapide et le résultat, enfin, le même.

En France, les ostéopathes sont quelques dizaines, presque tous en même temps rhumatologues; les chiropractors sont une douzaine. Même reconnu, c'est trop peu. Car, du fait des exclusives et à cause des guérisons obtenues ou revendiquées, du fait aussi de la confiance souvent aveugle des malades qui sont, au fond, des simples et souvent des dupes, il existe un fourmillement de rebouteux, se disant masseurs, chiropracteurs, invocateurs, magnétiseurs, tous diplômés de l'école de la Sainte Farce et qui se font appeler docteurs.

L'officialisation de la chiropraxie, au gré des médecins, est indésirable parce qu'elle livrerait accès à dix mille exploiters de la santé publique. Elle est indésirable, au gré des chiropractors, pour les mêmes raisons. En outre, ayant fait de longues études spécialisées, ces praticiens revendiquent pour leur doctrine une antériorité, pour leur méthode une supériorité auxquelles ils ne veulent pas renoncer. Ils refusent d'enseigner une science qu'ils ont laborieusement acquise, à des concurrents, même bienveillants, même compétents, qui risqueront, faute de l'avoir approfondie, d'en faire mauvais usage. A plus forte raison refusent-ils de mettre en œuvre leurs connaissances sous le contrôle de ces concurrents.

4 000 heures de cours

On ne saurait, en effet, mettre sur le plan de « l'art » du rebouteux ou du « don » du guérisseur, une pratique où l'on exige aux États-Unis quatre années d'études, avec plus de 4 000 heures de cours et 900 heures de laboratoire et de clinique. Les horaires américains font état de 700 à 1 000 heures d'anatomie, de 400 à 500 heures de physiologie, de 300 à 400 heures de chimie, de 300 à 400 heures de bactériologie et le reste à l'avenant avec naturellement quelque 1 200 à 1 500 heures de chiropractique.

Les chiropractors sont donc aux États-Unis et

au Canada admis comme une profession, indépendante de la médecine, dont l'exercice est autorisé aux diplômés qui ont satisfait à l'examen d'un jury désigné par l'État. En Grèce, en Espagne, en Allemagne et en Autriche, on les a admis sans difficultés. En Suisse, la chiropratique est une profession autonome autorisée; elle fait l'objet d'un examen officiel et ses limites sont très nettement définies. Elles ne laissent place à aucune équivoque.

En France l'équivoque est permanente. Le problème n'en est pas moins important: La chiropraxie existe. Art ou science, ses effets sont patents, parfois médicalement reconnus, parfois officiellement proclamés. Pourtant, volon-

tiers, on poursuit les chiropractors et on les condamne.

Puisqu'on reconnaît certaines qualités à la doctrine, il serait logique d'en officialiser la pratique par ses adeptes qualifiés — et par ceux-là seuls. Dans l'état actuel des choses il est dangereux de rejeter les chiropractors dans l'illégalité. Ils n'en continuent pas moins leurs cures car des milliers de clients les visitent, mais les bons résultats qu'ils obtiennent sont souvent portés au crédit de la fausse médecine. On fait le jeu des charlatans en leur associant ces praticiens compétents. Certains membres du corps médical l'ont déjà compris.

Maxime Briant.

L'ÉVENT D'UN SERPENT DE MER

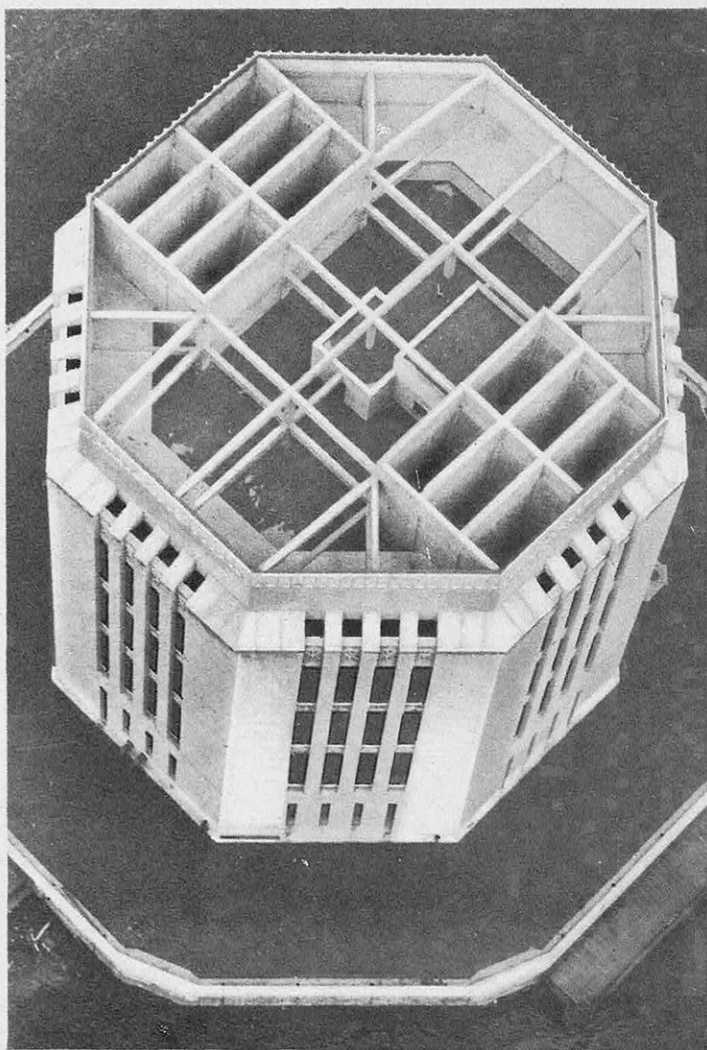
OUVERT au trafic en 1950, le quatrième tunnel de New York, celui qui relie Brooklyn à Manhattan en passant sous East River, a plus de 3 km de long. Un problème important fut celui de sa ventilation.

D'une soufflerie située près de l'ouverture de Manhattan, sept turbines envoient de l'air à des bouches réparties le long du trottoir. Outre six autres turbines souffleuses, huit aspirateurs, logés près de l'issue de Brooklyn, reprennent l'air pollué.

Enfin, au milieu du tunnel, sur une île artificielle élevée près de Governors Island, un puits d'aération complète l'opération. Il est muni de treize turbines souffleuses et de treize aspirateurs. C'est sa cheminée que montre la photo ci-contre prise d'un hélicoptère.

D'une largeur de 38,10 m, cet octogone s'élève à 38,40 m au-dessus du niveau moyen des hautes eaux sous lequel le puits atteint une profondeur de 42,35 m.

Ces trois groupes d'aération envoient 120 000 m³ d'air frais par minute dans le tunnel, soit 42 renouvellements d'air par heure.



LE TRANSISTOR, DÉTECTEUR MINIATURE,

**consomme mille fois
moins qu'une lampe
de T. S. F. à vide**

Les lampes de T.S.F. n'ont cessé, depuis leur avènement, de réduire leur format. Dans cette course au plus faible encombrement, dont les échantillons ci-contre évoquent les étapes, le transistor s'impose sans conteste. En outre, plus simple et moins fragile que les lampes, il fonctionne 30 000 heures avec une consommation 1 000 fois moindre.



LE transistor, au dire de bien des spécialistes, constitue l'invention la plus révolutionnaire que la radio ait connue depuis la lampe triode. Ce merveilleux et minuscule dispositif est fort peu exigeant ! Pour l'alimenter d'une façon qui permette la réception d'une émission radio, un peu de salive sur un morceau de papier buvard en contact avec une pièce de monnaie constituent une pile suffisante.

Une autre expérience consiste à approcher d'un couple thermo-électrique une cigarette allumée ! La chaleur dégagée produira assez de courant pour que le transistor fonctionne.

Nous voilà loin des radiorécepteurs à lampes qui exigent le concours de l'électricité du secteur pour chauffer leurs filaments et polariser leurs plaques !

La revanche du détecteur à cristal

Le transistor est un détecteur à cristal. Il ne dépasse pas le record du détecteur à galène, autre cristal, qui ne réclame aucune source d'énergie pour détecter une émission. Il ne le bat pas, mais il l'approche, et, en tout cas, il promet de le venger.

En effet, le règne du détecteur à galène, étudié en 1906 et qui, pendant la Grande Guerre,

permettait à de nombreux sans-filistes de capter les communications en Morse de la Tour Eiffel, fut de courte durée. Inventée l'année d'après, par Lee de Forest, la lampe à 3 électrodes ne tarda pas à le supplanter. À volonté détectrice, amplificatrice ou émettrice, la lampe triode constitue aujourd'hui la base de l'électronique appliquée.

Or, sa suprématie est menacée et, juste retour des choses, par ce nouveau dispositif à cristal, le transistor, dont le fonctionnement repose sur les propriétés semi-conductrices d'un cristal de germanium.

À son apparition (1), le transistor devait permettre d'obtenir les mêmes résultats que la triode, mais avec un montage beaucoup plus simple, une grande robustesse (pas d'ampoule de verre vidée d'air), sans filament chauffé, avec une consommation d'énergie beaucoup plus faible, un encombrement très réduit et une durée plus longue. Cependant, il ne pouvait amplifier des signaux de très haute fréquence (plus de 10 Mc/s) et la puissance fournie était limitée à 25 mW, ce qui est peu ; de plus, son bruit de fond étant assez important, il ne paraissait pas apte à recevoir des signaux très faibles.

Tout cela est changé. De nouveaux modèles

(1) Voir *Science et Vie*, n° 378 (mars 1949).



LE SOUDAGE DES CONDUCTEURS AUX EXTRÉMITÉS ET AU MILIEU DU CRISTAL DE GERMANIUM

présentent un rendement de 95 %. Leur durée de service atteint 90 000 heures, la puissance fournie, 1 W et le bruit de fond est considérablement diminué. Seule la fréquence des oscillations amplifiées — car jusqu'à présent le transistor est surtout utilisé comme amplificateur — ne dépasse pas 4 Mc/s.

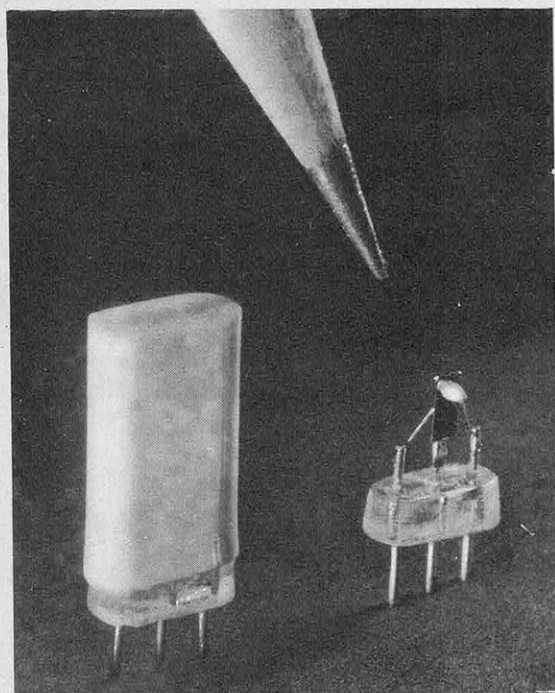
Rappelons son fonctionnement.

Du détecteur au transistor

On sait que le détecteur utilisé en radio a pour but d'arrêter les courants circulant dans un cer-

tain sens tout en laissant passer ceux qui circulent en sens inverse, ce qui rend audibles les signaux, paroles ou musique, portés par ce courant. C'est ainsi qu'agit la galène. On dit de ce cristal qu'il est semi-conducteur. Au cours de la guerre 1939-1945 on fut amené, pour réaliser un montage très condensé et robuste, à constituer un détecteur comprenant un cristal de germanium impur dont une face est soudée à une électrode tandis qu'une deuxième électrode constituée par un fil appuie sur l'autre face.

Le transistor est dérivé de ce détecteur par ad-



◀ Un transistor à jonction, avant et après avoir été recouvert de son enveloppe en plastique qui le protégera des chocs et de l'humidité. La pointe de crayon au-dessus permet de mieux apprécier les dimensions vraiment restreintes de l'appareil lui-même.

jonction d'une troisième électrode formée par un deuxième fil dont la pointe appuie sur le cristal tout près de la première (0,06 mm environ).

Dans ces conditions, si on applique entre le premier fil (dit émetteur) et le support du cristal un potentiel positif faible (1 à 2 V), et entre le deuxième fil (dit collecteur) et le support du cristal un potentiel négatif (— 30 à — 45 V), un signal reçu entre l'émetteur et le cristal se retrouve amplifié à la sortie.

Comment fonctionne le transistor

Il faut dire tout d'abord que le nom de triode à cristal que l'on donne habituellement aux transistors ne doit pas prêter à confusion avec la lampe triode à vide.

Comme la lampe à vide, il peut être utilisé aussi bien pour l'amplification des oscillations que pour la génération de ces oscillations. Son principal rôle jusqu'à présent consiste surtout dans l'amplification et son montage est très différent de celui d'une lampe à vide.

Le circuit d'entrée, comprend l'une des pointes métalliques (émetteur) en série avec le circuit transmettant le signal à amplifier et la petite pile de 1 volt assurant une polarisation positive.

Le circuit de sortie comporte l'autre pointe (collecteur), en série avec le circuit de sortie et une pile de l'ordre de 30 à 45 volts, assurant une polarisation négative avec retour à l'électrode centrale.

Mais la pointe qui correspond, en quelque sorte

à la grille d'entrée de la lampe à vide, est ainsi polarisée positivement, tandis que la pointe de sortie qui correspond à la plaque de la lampe à vide est polarisée négativement. Ces polarisations sont donc inverses de celles appliquées sur la triode et c'est pourquoi il faut bien se garder d'employer les noms de grille et de plaque : il faut parler d'émetteur et de collecteur.

Le fonctionnement des transistors n'est pas encore connu dans tous ses détails.

On peut d'abord donner du système une analogie mécanique. Le contact de sortie entre le cristal de germanium et la pointe du collecteur peut être considéré comme une sorte de valve ou de soupape. Lorsque on n'applique pas de courant dans le circuit d'entrée, cette soupape est presque entièrement fermée. Lorsqu'on envoie, au contraire, un courant dans le circuit d'entrée et dans le cristal, par l'intermédiaire de l'émetteur, la soupape s'ouvre plus ou moins complètement suivant l'intensité de ce courant et laisse passage à un courant qui, avec des pointes très rapprochées, est très supérieur au courant d'entrée ; toute variation du courant d'entrée se trouve ainsi amplifiée dans le courant de sortie.

Les deux conductibilités du germanium

La théorie admise est basée sur la propriété du germanium de présenter deux sortes de conductibilités.

La conductibilité négative correspondrait à un déplacement d'électrons supplémentaires fournis par une impureté, dont les atomes contiennent cinq électrons sur leur couche périphérique alors que celle du germanium n'en contient que quatre. La conductibilité positive correspond au cas d'une impureté dont la couche périphérique de l'atome ne contient que trois électrons ; elle tend à capter un électron au germanium, creusant ainsi une sorte de « trou » qui se propage de proche en proche en jouant le rôle d'une charge positive élémentaire. Au voisinage de la surface, le cristal de germanium impur présente la conductibilité par excès d'électrons. En contact avec la pointe positive de l'émetteur, elle permet le passage du courant. Si la pointe était négative, ses électrons en excès repousseraient ceux du cristal et le courant ne pourrait passer. On voit déjà la propriété détectrice du germanium.

Ainsi, dans le modèle à contacts, l'électrode émettrice, qui est positive, injecte, en quelque sorte, des charges positives ou « trous » dans le

LA PRÉPARATION DU GERMANIUM

Presque tous les minéraux renferment des traces de germanium. Aux États-Unis la matière première est la poussière déposée dans les cheminées des fonderies de zinc; au Royaume-Uni, il y a la cendre et la suie des cheminées d'usines. De récentes prospections ont permis de découvrir en Amérique des gisements de charbon contenant une teneur de germanium relativement élevée.

La matière première, sous forme de poudre bioxyde, coûte une dizaine de milliers de francs le kilogramme, mais il en faut peu pour un transistor. Cette poudre est réduite par l'hydrogène dans un four porté à 650° C, puis à 950° C pour assurer la fonte du métal. Le germanium ainsi obtenu renferme moins de 1/10 000 000 d'impuretés. Il faut cependant lui faire subir une nouvelle purification. A cet effet on fait fondre lentement le lingot dans un four spécial de telle sorte que les impuretés s'amassent vers une extrémité que l'on coupe. Le traitement consiste alors à introduire dans la masse cristalline une proportion d'impuretés soigneusement contrôlée et, en même temps, à assurer la formation d'un cristal unique. Un petit cristal ou « semence » est plongé dans le germanium fondu, et entraînée dans un mouvement de rotation lent; le germanium se solidifie à son contact. Après quelques heures, il ne demeure plus qu'un long cristal unique, contenant assez de germanium pour équiper des milliers de transistors.



● La poudre de bi-oxyle de germanium est versée dans un moule.

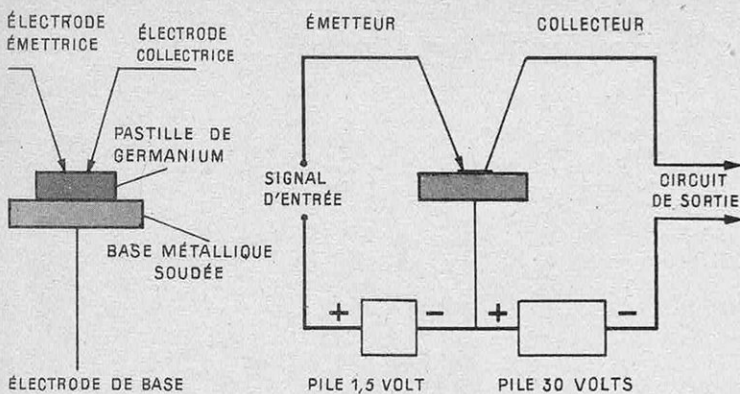


● La poudre est traitée par l'hydrogène dans des fours spéciaux à 650° C. Le lingot est ensuite purifié par refonte à 950° C, et cristallisé. Le germanium ainsi obtenu renferme moins de 1/10 000 d'impureté.

germanium. Il en résulte, à cause de la faible distance des électrodes, une attraction des charges négatives du collecteur et une diminution de la résistance du germanium autour du point de contact de ce collecteur.

Cet effet peut être considéré comme une sorte d'attraction des électrons qui se précipitent dans des trappes ouvertes à leur passage. Si l'on envoie

dans le circuit d'entrée un signal qui, par l'intermédiaire de l'émetteur, y transmet un million de trous, correspondant à autant de charges positives, il en résulte la possibilité d'un passage de 2,5 millions d'électrons dans le circuit de sortie du collecteur et l'amplification en courant sera de 2,5 fois. L'amplification en puissance efficace est d'ailleurs beaucoup plus grande, l'énergie



TRANSISTOR A CONTACTS :

A gauche, constitution schématique ; à droite, montage en amplificateur. Le transistor à contacts se compose essentiellement d'une pastille de germanium minuscule placée sur une base métallique et sur laquelle s'appuient deux pointes métalliques fines et rapprochées. Le fonctionnement n'exige qu'une pile d'un potentiel positif de 1 V sur le circuit d'entrée du signal à amplifier, et une de 30 à 45 V, assurant une polarisation négative dans le circuit de sortie.

recueillie dans le circuit de sortie étant empruntée à la batterie. Le signal d'entrée joue simplement le rôle d'un déclencheur. Un transistor à contacts peut produire une amplification en puissance de l'ordre de 100. Le système peut constituer également un oscillateur efficace et l'on a déjà obtenu aisément des oscillations d'une fréquence dépassant 300 millions de cycles par seconde.

Un perfectionnement remarquable : le transistor à jonction

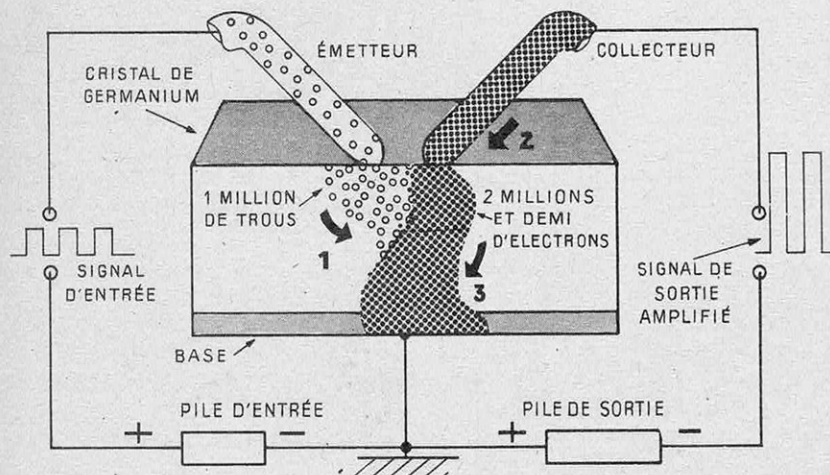
Imaginé en 1951, et réalisé dès 1952, le *transistor à jonction* sera peut-être le concurrent le plus redoutable de la lampe à vide.

Ce modèle ne comporte plus de pastille de cristal avec des pointes de contact distinctes, mais un seul bloc plus complexe. Un cristal unique de germanium, en forme de bâtonnet, comprend en son milieu, dans toute l'épaisseur de la section, une bande très mince (0,1 mm) de germanium, préparé de façon à présenter des propriétés différentes de celles des deux extrémités. Cette lame minuscule, en sandwich, peut ainsi posséder des propriétés que nous avons appelées positives et être entourée par deux petits blocs à conductibilité négative, ou inversement.

Aux deux extrémités et au milieu de l'élément, on soude généralement un conducteur fixe faisant corps avec le cristal qui a le volume d'un pois. La partie centrale, appelée la base, joue le rôle de la grille d'un tube à vide, les parties latérales, émetteur et collecteur, correspondent à la cathode et à l'anode. Lorsqu'on envoie un signal dans un circuit relié à la base et à l'émetteur, on obtient une variation de courant beaucoup plus importante entre le collecteur et l'émetteur, dans le circuit de sortie.

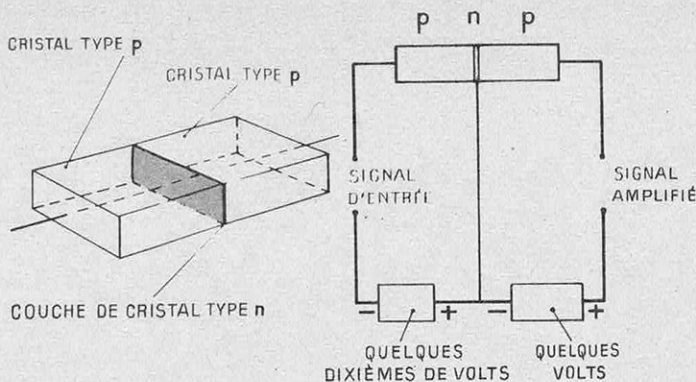
Avec ce dispositif, l'intensité admissible n'est plus limitée par un contact ponctuel et le rendement peut atteindre 95 %. Le fonctionnement est un peu différent de celui du transistor à contact : c'est la résistance de la couche très mince intermédiaire qui est modifiée par le passage du courant transmis par l'émetteur.

Plus stable, ce modèle peut produire un gain en puissance plus élevé, de l'ordre de 1 000 au lieu de 100 ; sa durée de service atteint 90 000 h et la puissance envisagée est de l'ordre du watt. Les effets parasites, traduits par le bruit de fond, et dus à une activité des électrons impossible à contrôler à l'intérieur du cristal, sont beaucoup moins élevés. Mais pour le moment, la fréquence des oscillations amplifiées ne paraît pas devoir dépasser 3 à 5 millions de cycles.



FONCTIONNEMENT SCHÉMATIQUE DU TRANSISTOR A CONTACTS :

sous l'action du signal d'entrée, l'émetteur injecte dans le cristal des « trous » (ou charges positives) de l'ordre d'un million par exemple. Aux alentours de la pointe du collecteur, ces « trous » réduisent les obstacles qui s'opposent au passage des électrons. Il en résulte un flux électronique important de 2,5 millions d'électrons qui détermine dans le circuit de sortie la production d'un signal amplifié 2,5 fois.



TRANSISTOR A JONCTION :

Ce modèle (à gauche) ne comprend plus de pastille de cristal avec des pointes de contact distincts, mais un seul bloc composé d'une lame très mince de cristal d'un certain type, pris entre deux petits blocs de cristal d'un autre type. Le montage en amplificateur (à droite), est un peu différent de celui du transistor à contact, mais l'intensité admissible n'est plus limitée par un contact ponctuel et le rendement, 10 fois meilleur, peut atteindre jusqu'à 95 %.

Une consommation mille fois moindre

L'avantage essentiel du transistor réside, bien entendu, dans la suppression des pertes d'énergie par chauffage du filament, ce dernier n'existant plus. Dans bien des cas, le transistor pourra jouer le même rôle qu'un tube à vide, avec une consommation d'énergie 1 000 fois plus petite. Dans beaucoup de circuits radio-électriques, le niveau du signal à amplifier est de l'ordre du milliwatt, ou même du microwatt, alors que l'alimentation d'une lampe amplificatrice exige une énergie de l'ordre du watt. La consommation des transistors ne sera plus que de l'ordre de quelques milliwatts et les nouveaux modèles à jonction ont même un rendement dix fois meilleur que les éléments à contact pour l'amplification des signaux faibles.

Ces propriétés remarquables ont été mises en relief par l'expérience saisissante du spécialiste américain Jack Morton dont nous parlions au début de cet article : un morceau de papier buvard imbibé de salive acide et placé sur une pièce de monnaie peut constituer, avec les éléments hétérogènes de l'alliage qui la compose une pile suffisante pour alimenter un petit transistor et permettre la réception des radio-concerts. La puissance produite n'est pourtant que 1/50 000 000 de watt.

La durée de service, de 70 000 à 90 000 heures correspond approximativement à dix ans de fonctionnement régulier ; la simplification, la réduction de poids et d'encombrement des montages les plus complexes sont saisissantes.

Ces dispositifs résistent à des accélérations mécaniques énormes, de l'ordre de 20 000 g (g étant l'accélération de la pesanteur). On peut les placer sur des projectiles télécommandés, des fusées, ou des avions à réaction, avec une entière sécurité.

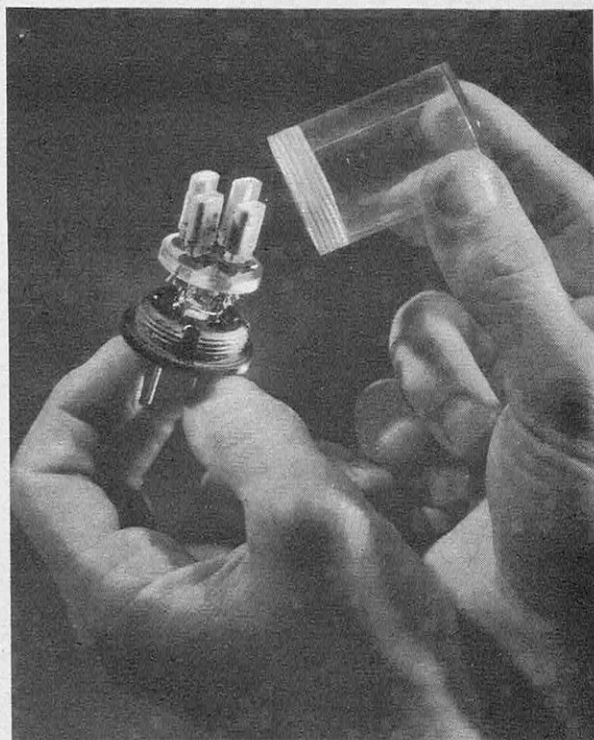
Cependant, les transistors ne permettent pas une audition directe avec un haut-parleur puissant et on ne peut songer, à fortiori, à en équiper des postes émetteurs de radiodiffusion ! La puissance maximum obtenue est de l'ordre du watt, alors que la puissance normale d'un petit radio-récepteur portatif atteint quelques watts.

L'influence de la chaleur leur est néfaste ; ils ne peuvent fonctionner au-delà de 70° ou 80°, grave inconvénient pour l'emploi dans les pays tropicaux. Mais on peut escompter une longue suite de perfectionnements comparables à ceux de la lampe à vide.

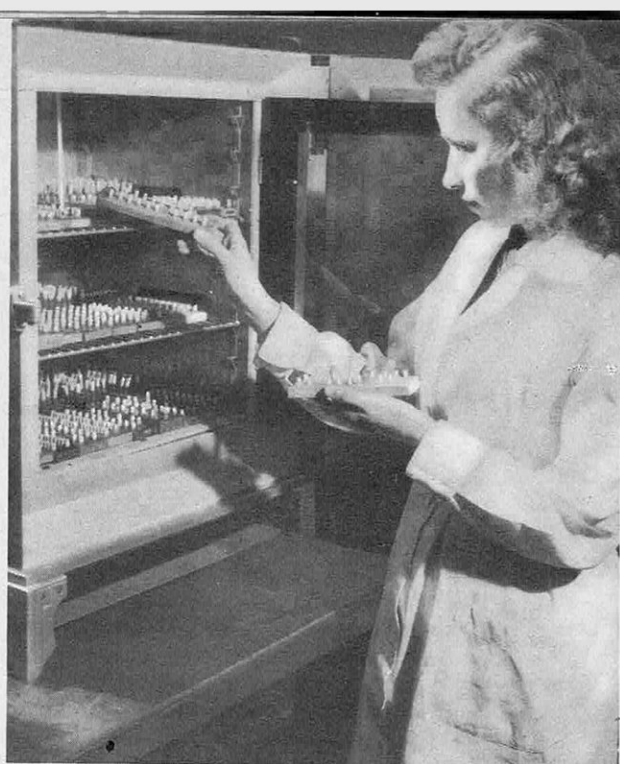
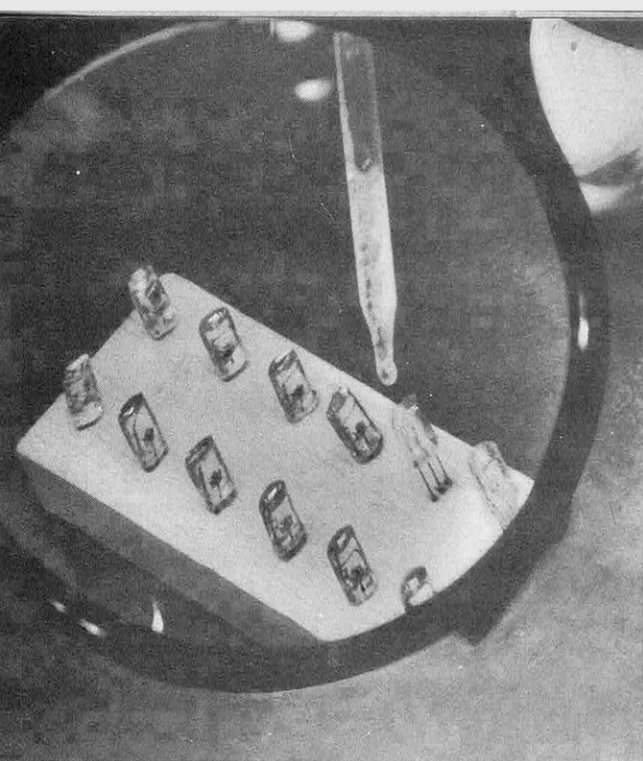
Radio de campagne et radio de bord

Les services techniques de l'armée américaine ont conclu en 1952 des contrats de plusieurs millions de dollars, pour la fourniture de transistors, avec les principales sociétés américaines.

En Suisse et en Belgique, ces éléments ont fait leur apparition dans le commerce. En France les services des télécommunications utilisent des appareils d'essai avec des résultats bien



● Cet amplificateur composé de transistor à jonction remplace un amplificateur normal à 2 lampes et plus.



prévisibles puisque les transistors équipent les centraux téléphoniques de Pittsburgh et les réseaux de communication à grande distance de New Jersey. On peut, avec les transistors, constituer des blocs d'amplification qui se passent d'entretien.

En radiophonie, ce sont les récepteurs portatifs qui bénéficient les premiers de ce nouvel équipement. Il devient possible d'établir des appareils minuscules, fonctionnant longtemps avec des batteries très réduites, utiles pour les explorateurs, les campeurs, etc. Il sera même possible de remplacer la pile d'alimentation par un simple thermocouple sensible. Ainsi la chaleur infime dégagée par le bout d'une cigarette permettrait, en principe, de les faire fonctionner.

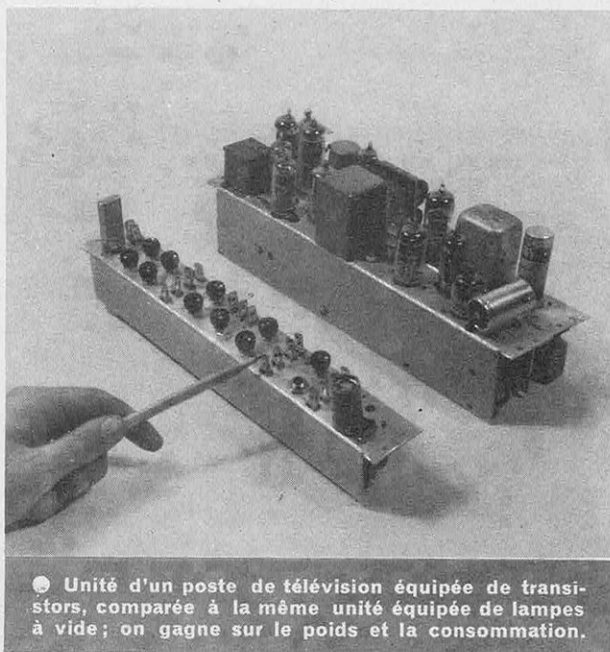
De simples piles contenues dans un petit cylindre assurent un fonctionnement de plus de cent heures à un récepteur industriel équipé de transistors, alors qu'un poste à lampe exigerait des piles trois fois plus grandes pour un même service.

L'alimentation des postes auto-radio pose également de délicats problèmes. Pour assurer leur fonctionnement à l'aide du courant fourni par la batterie d'accumulateurs de la voiture, il faut un dispositif de transformation. Rien de tel avec un poste à transistors. On utilise directement le courant de la batterie ; l'intensité totale nécessaire est seulement de 1 A ou même de 0,5 A ; d'ailleurs, elle dépend surtout de la consommation de l'ampoule d'éclairage du cadran lumineux.

Pour les mélomanes... et pour les sourds, un poste de télévision

Grâce au transistor, il devient possible d'établir des amplificateurs musicaux miniatures contenus, avec tous leurs éléments, dans un boîtier complètement étanche. Comme les transistors sont enrobés de matière plastique, l'ensemble constitue un appareil très solide.

De la même manière, on établit des amplificateurs phonographiques, ou microphoniques, met-



● Unité d'un poste de télévision équipée de transistors, comparée à la même unité équipée de lampes à vide ; on gagne sur le poids et la consommation.

← L'enveloppe en matière plastique qui protège le cristal de germanium contre les chocs et l'humidité est scellée sur son support par une goutte de liquide spécial, mise au compte-gouttes. Les transistors sont alors cuits pendant 72 h, après quoi ils deviennent durs et brillants et prêts à entrer en service.

tant en action un haut-parleur de 30 cm de diamètre. Il suffit de six transistors du type jonction, et d'une pile de 22,5 V; l'appareil peut fonctionner pendant une trentaine d'heures sans recharge. C'est là une solution remarquable pour tous ceux qui ne disposent pas du courant d'un secteur.

Des appareils de musique électroniques, des orgues ou des pianos, des systèmes amplificateurs pour instruments de musique à cordes avec vibreurs magnétiques peuvent être équipés de transistors, tout le montage pouvant être placé dans l'appareil de musique lui-même.

La transformation prochaine des appareils de prothèse auditive à amplification électronique, à écouteurs tympaniques ou à vibrateurs à conduction osseuse présente un intérêt encore plus grand. Il devient possible de réduire au minimum les dimensions des appareils, ainsi que la consommation des piles d'alimentation. Neuf fabricants américains ont déjà adopté des transistors sur leurs modèles nouveaux et, les appareils actuels peuvent fonctionner entre 150 et 2 000 h; le prix moyen de l'heure d'audition est ainsi réduit au moins du tiers et, aux États-Unis, il ne dépasse pas 1 fr. de l'heure.

Un poste de télévision gros comme un cigare

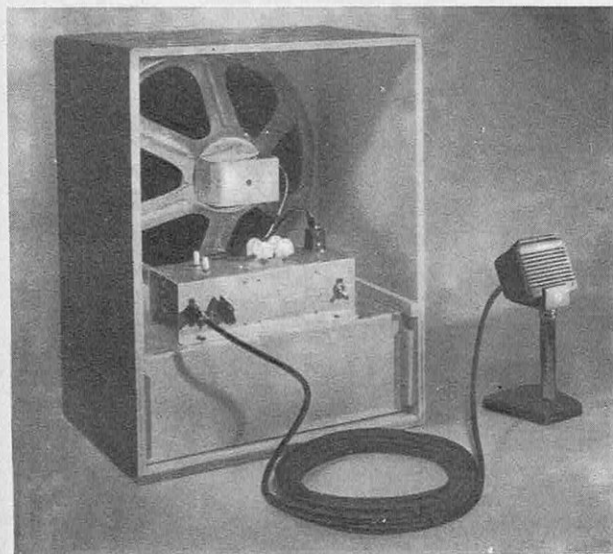
L'émission sur ondes courtes devient même possible, tout au moins à faible portée; l'appareil

n'est guère plus gros qu'un cigare, et peut ainsi rendre les plus grands services dans les studios. L'avantage est d'autant plus sensible que l'appareil considéré contient plus de lampes amplificatrices; c'est ainsi qu'on a pu réaliser des appareils de télévision portatifs « Walkie Lookie », équipés de 17 transistors jouant le même rôle que 27 tubes à vide, avec une consommation réduite du tiers. Le dernier modèle comporte un écran de réception de 13 cm de diamètre, et un cadre de réception incorporé. A peine plus grand qu'une machine à écrire, il permet une excellente réception, à des distances de 8 à 10 km, et même une vingtaine avec une antenne extérieure; la consommation totale ne dépasse pas 14 W.

L'intérêt du transistor est encore plus grand en électronique, pour l'équipement de calculateurs analytiques et analogiques, véritables cerveaux robots, où les tubes à vide se comptent par milliers. L'usage de ces machines est limité par la consommation des tubes et leur échauffement. Un calculateur électronique à transistors construit par la R.C.A. est dix fois plus petit et exige soixante fois moins de puissance qu'un appareil analogue à tubes à vide.

D'après les techniciens on peut prévoir la généralisation de l'emploi des transistors en 1956.

Pierre Hémarquinquer



● Cet amplificateur, muni d'un haut-parleur de 30 cm, comprend 6 transistors type jonction et une pile de 22,5 V. Ainsi équipé, il peut fonctionner 30 heures.



● Grâce à leur petitesse, les transistors permettent de transformer les instruments de musique à cordes tel que le « ukelele » ci-dessus, en instruments électroniques.

Inventions pratiques...

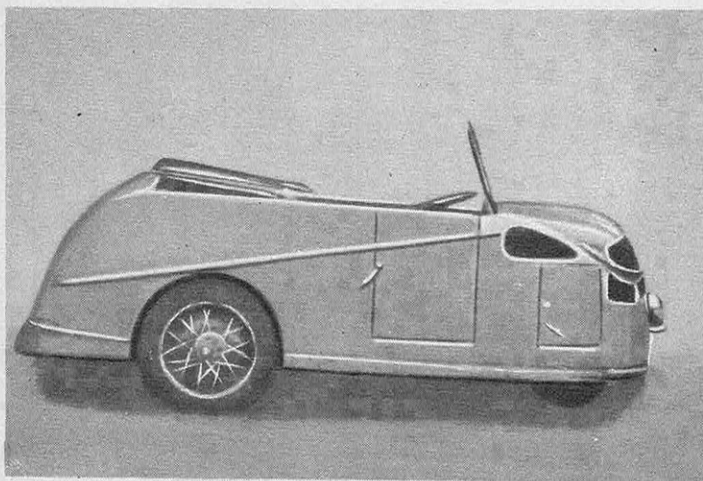
Un protecteur pour le pare-brise

De nombreux automobilistes montent sur la partie avant du capot de leur voiture des petites plaques en plexiglas qui jouent le rôle de « déflecteur »; c'est-à-dire qui créent vers 60 km/h une turbulence d'air écartant mouches, moustiques, papillons et flocons de neige de leur pare-brise. Mais on est souvent tenu aux 40 km/h lorsque l'on doit rester, avant de les doubler, derrière des poids lourds qui pulvérisent la boue de la route. Pour avoir à cette vitesse une turbulence d'air suffisante, MM. Dissard et Coutant emploient une turbine à air en plastique, le « Turbo Net », qui peut aussi bien se monter sur les motos ou les scooters.



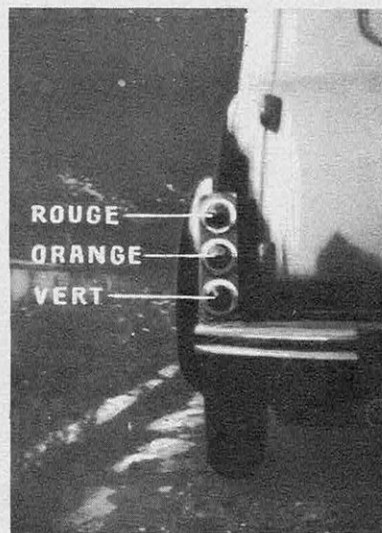
2 personnes à 60 km/h pour 3 l/100 km

Beaucoup de constructeurs cherchent à produire une voiture qui soit à la portée de toutes les bourses, économique à l'achat aussi bien que pour sa consommation. Le cyclecar « Tractavant » Henri Lanoy est l'une de ces formules : sa roue avant, motrice et directrice, est commandée par volant ; frein, débrayage et accélérateur sont actionnés par pédales. Le bloc-moteur, 125 cm³, 2 ou 4 temps, comprend trois vitesses et un kick de lancement ; on peut aussi bien monter un moteur de 175 ou de 250 cm³. L'allumage et l'éclairage se font par volant magnétique avec redresseur sec et batterie. La carrosserie coque est en tôle d'acier ou en Duralinox. La maniabilité est telle qu'il peut virer dans un rayon de 2 m.



Signalisation mobile

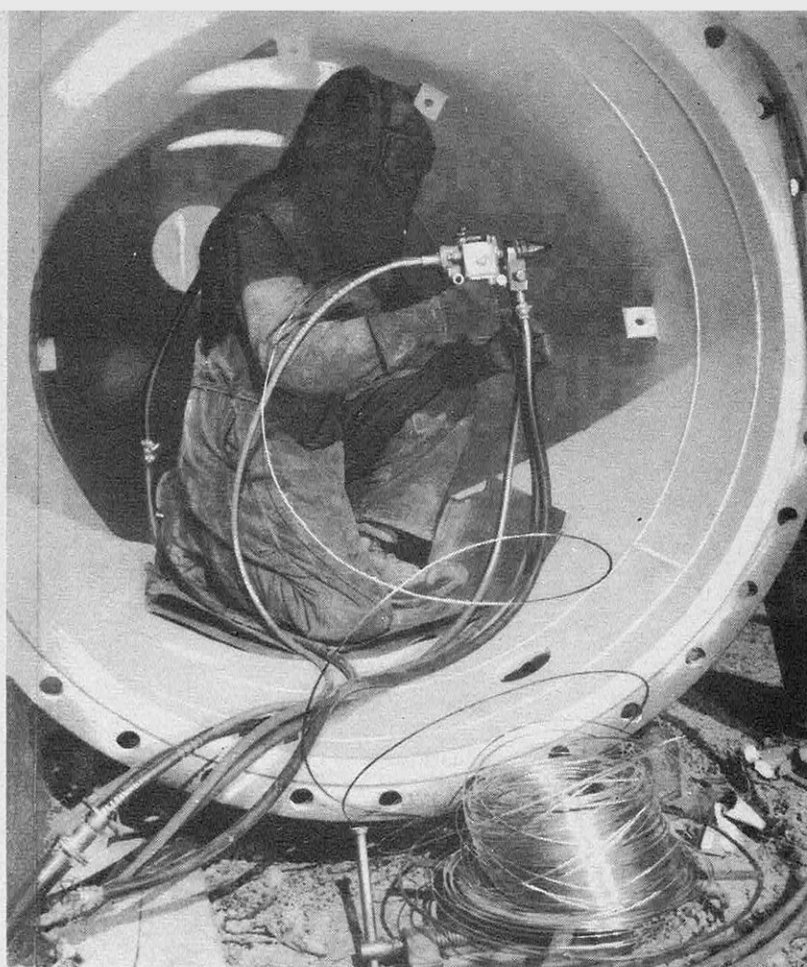
Pour la sécurité du dépassement, M. Dorival a adapté sur sa voiture la signalisation routière à trois feux : rouge, orange et vert. Le rouge est commandé par la pédale de frein, les autres par interrupteur double et voyant. Rouge = stop ; orange = danger, ne dépassez pas ; vert = voie libre.



A côté de LA SCIENCE

Un procédé de métallisation au pistolet

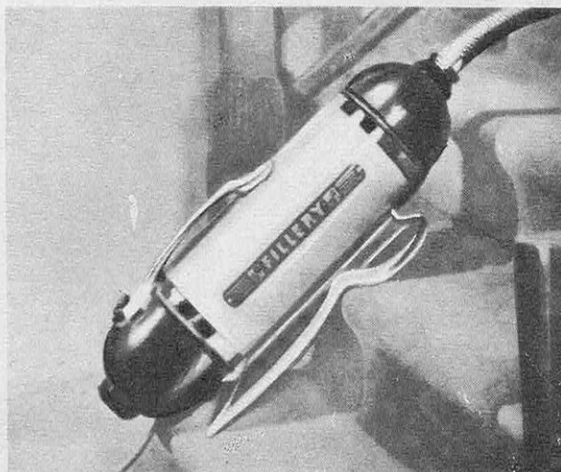
Les procédés de revêtement ou de recharge par métallisation au pistolet sont connus depuis longtemps (calorisation, schoopérisation, etc.). La photo que nous présentons donne l'image d'un ouvrier utilisant ces méthodes à l'aide d'un appareil nouveau et perfectionné formé d'un pistolet et d'un chalumeau. Dans la flamme d'un chalumeau oxyacétylénique, réglée de façon à être légèrement réductrice, l'on amène automatiquement, et de façon continue, un fil d'un métal fusible (aluminium, zinc, etc.) qui se met à fondre. Un violent courant d'air comprimé entraîne les particules liquéfiées et les projette sur la surface à revêtir. Ce procédé très simple est bien répandu, et permet de réaliser également des rechargements. Dans notre photo le métal projeté est de l'hydronalium (alliage d'aluminium).

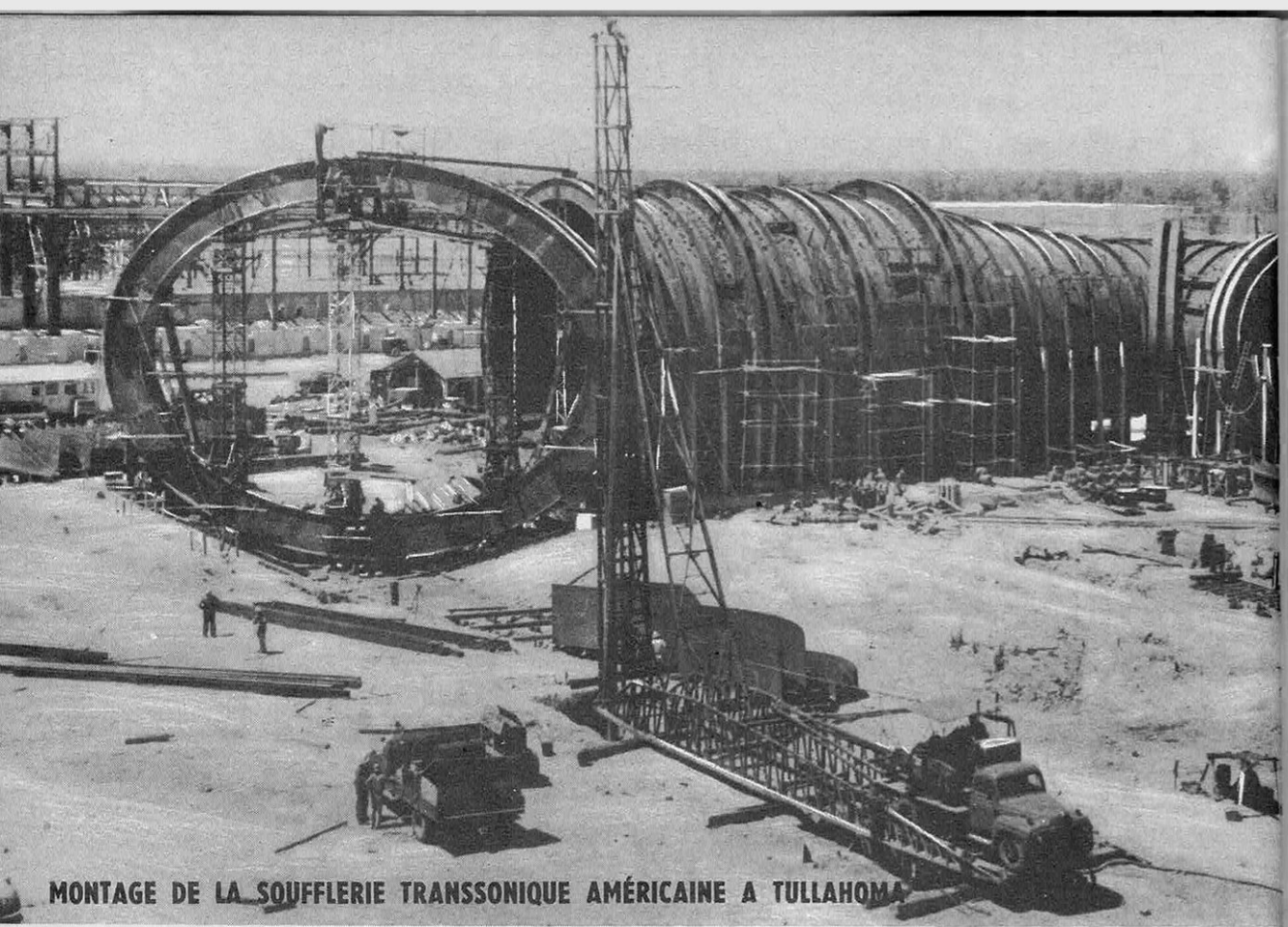


Saucisses « en cocon » Aspirateur grimpant

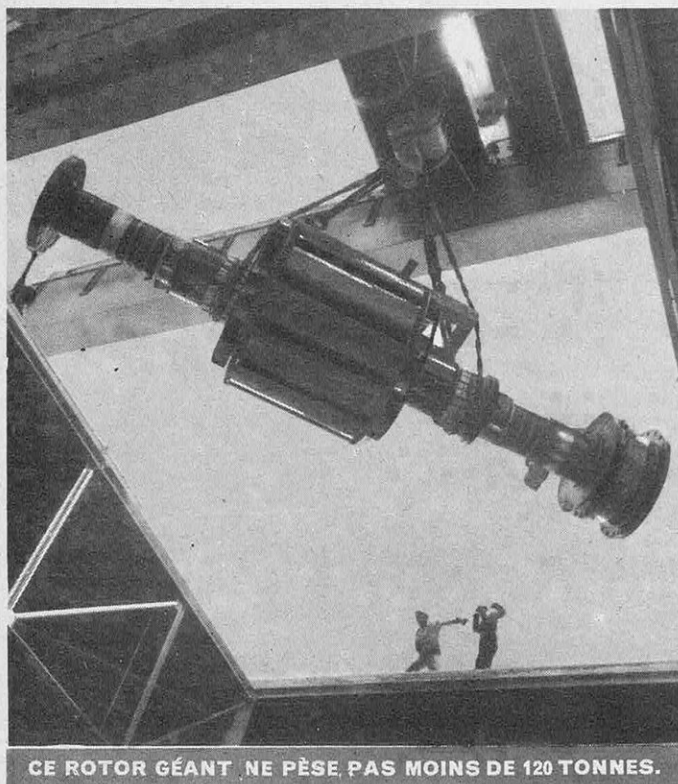
Dans la confection des saucisses, on commence à remplacer les boyaux par une enveloppe de matière plastique (probablement polythène) qui les dote d'un emballage analogue aux « cocoon » de l'armée américaine. Cette enveloppe n'étant pas comestible, on l'a munie, comme certains paquets de cigarettes, d'une languette de déchirage pour accélérer la consommation.

Les Anglais qui cherchent à faciliter la tâche des femmes, ont mis au point un aspirateur spécialement conçu pour suivre la ménagère même dans les passages les plus difficiles. Sa légèreté et la forme de son sabot plastique lui permettent d'épouser toutes les aspérités, sans à-coup et de gravir des escaliers sans glisser en arrière, une pointe formant arc-boutant.





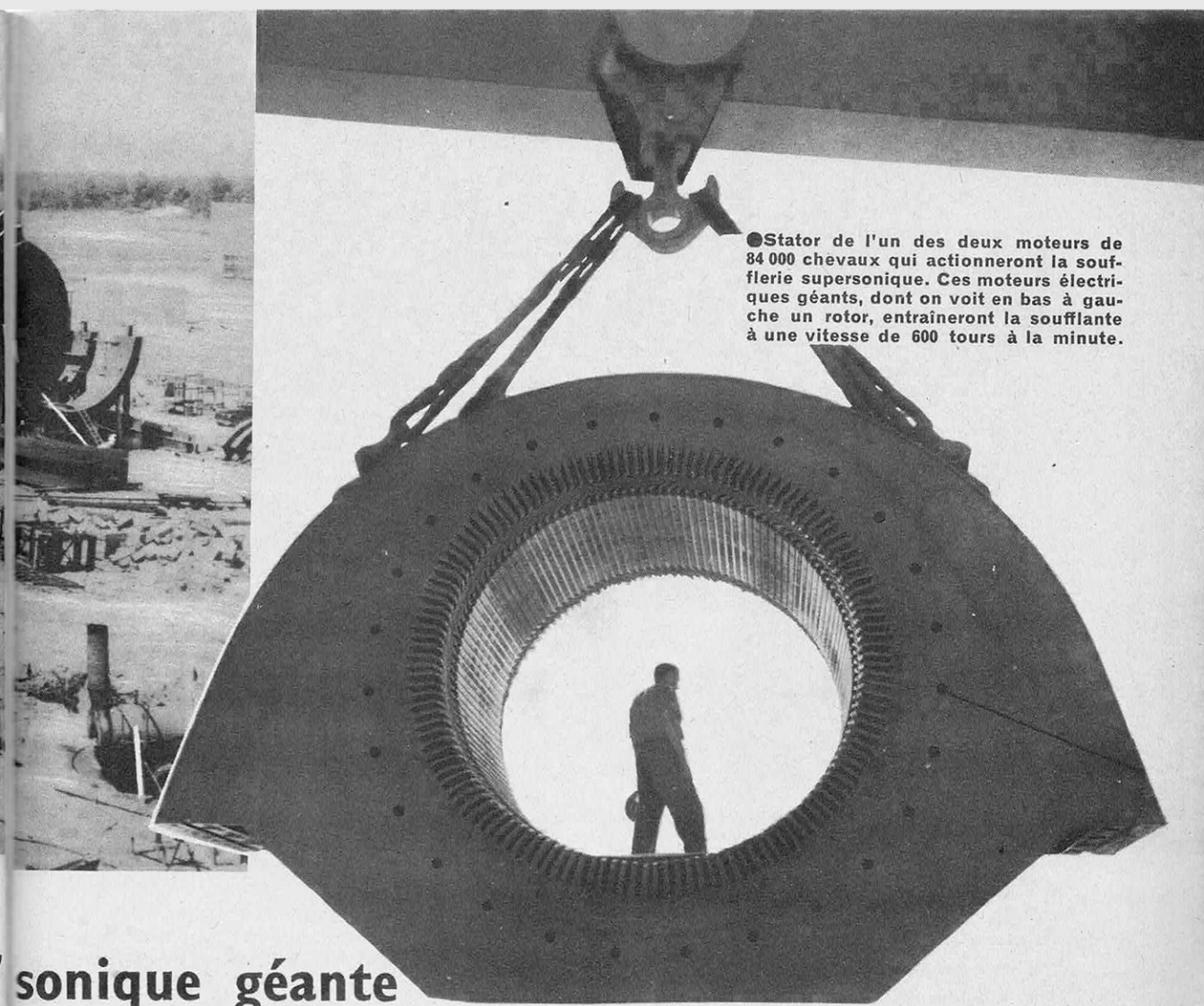
MONTAGE DE LA SOUFFLERIE TRANSSONIQUE AMÉRICAINE A TULLAHOMA



CE ROTOR GÉANT NE PÈSE PAS MOINS DE 120 TONNES.

La soufflerie super de Tullahoma (E.- DES TORNA

En plus d'une soufflerie transsonique, comparable à celle réalisée en France, à Modane, il y aura à Tullahoma une soufflerie supersonique, atteignant quatre fois la vitesse du son, où pourront être expérimentées des maquettes à grande échelle d'avions et d'engins téléguidés.



● Stator de l'un des deux moteurs de 84 000 chevaux qui actionneront la soufflerie supersonique. Ces moteurs électriques géants, dont on voit en bas à gauche un rotor, entraineront la soufflante à une vitesse de 600 tours à la minute.

sonique géante
(U.) déclenchera

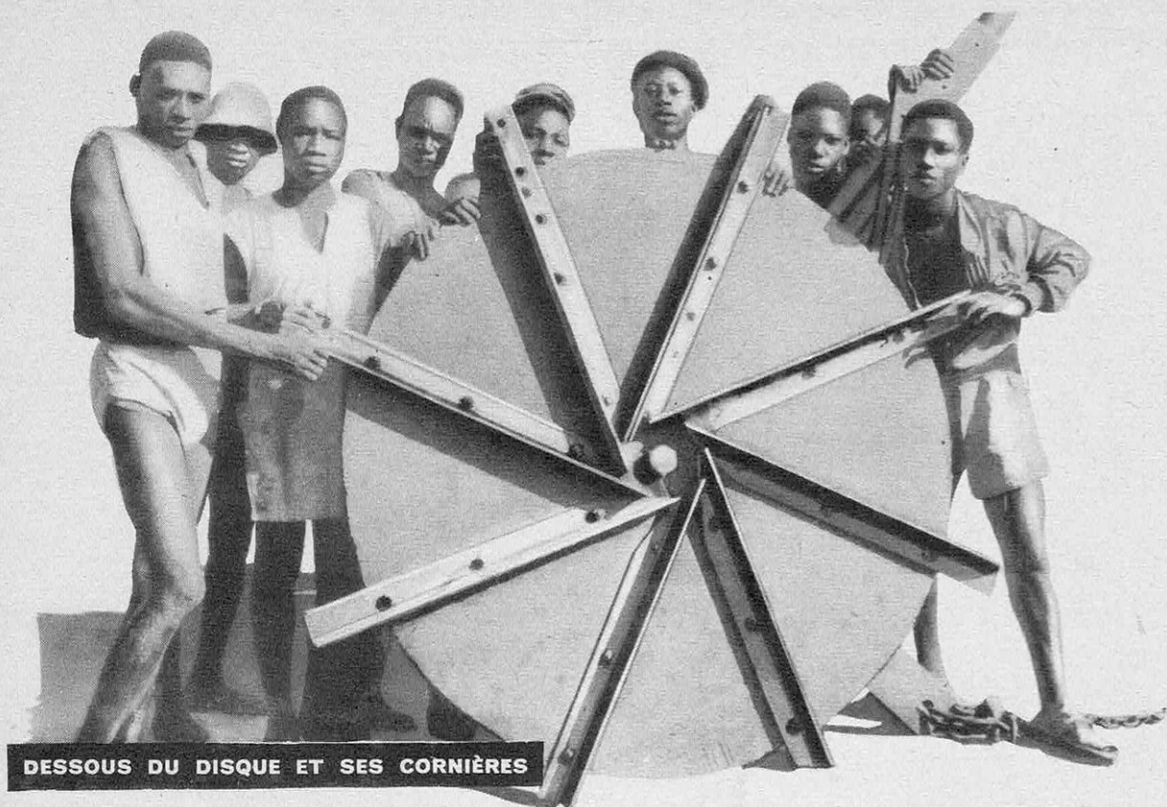
DES A PLUS DE 4 000 KM/H

POUR étudier, avec le moins de risques d'erreurs d'interprétation possible, le comportement des avions ou des engins guidés, il est utile que les souffleries permettent d'opérer, sinon sur des appareils ou des parties d'appareils en vraie grandeur, du moins sur des maquettes de grande échelle. Des installations de ce genre existent depuis longtemps pour les vitesses subsoniques, et les noms de Chalais-Meudon en France, Langley Field et Moffett Field en Amérique, entre autres, sont familiers à tous ceux qu'intéressent ces questions. Pour les régimes transsoniques, la soufflerie de Modane, de 110 000 ch était à l'avant-garde; celle de Tullahoma lui sera légèrement supérieure, tant par

sa puissance que par ses dimensions (le côté du tunnel que l'on voit en construction a 343 m de long). La différence s'accuse encore pour les vitesses supersoniques : on atteindra quatre fois la vitesse du son (mach 4) avec une puissance de 168 000 ch, contre mach 2,5 et 100 000 ch pour l'installation prévue à Modane à côté de la soufflerie existante.

La soufflerie française, au lieu d'être actionnée par des moteurs électriques comme à Tullahoma, le sera directement par une chute d'eau de 847 m : on évite ainsi des pertes. Il existait déjà des soufflantes atteignant dix fois la vitesse du son (mach 10), mais elles n'avaient que quelques décimètres carrés de section.

Pierre Pénaroz.



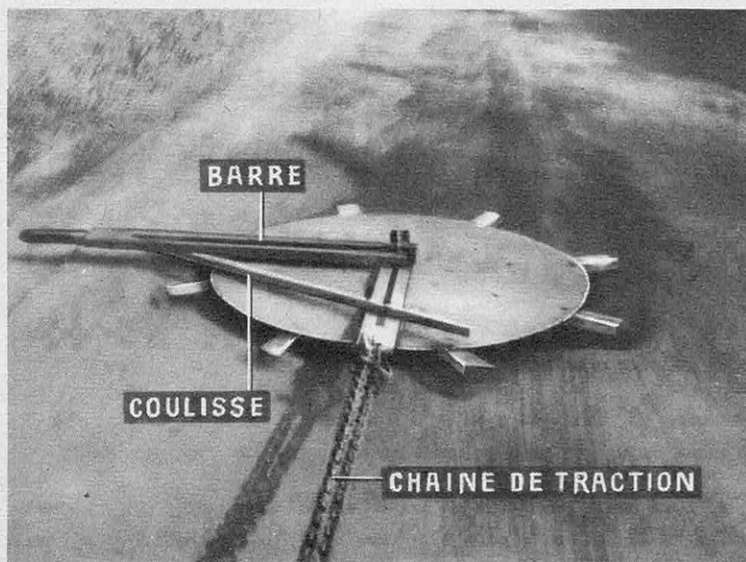
DESSOUS DU DISQUE ET SES CORNIÈRES

POUR NIVELER LES ROUTES ONDULÉES

LA circulation des poids lourds sur les routes en terre battue provoque des ondulations formant ce que l'on appelle la « tôle ondulée », cause d'accidents fréquents et de multiples ennuis mécaniques. On n'a encore trouvé aucun moyen d'empêcher la « tôle ondulée » de se former. En revanche on sait la gratter au moyen d'appareils mécaniques d'un prix élevé : M. Briccos propose un dispositif qui a l'avantage d'être peu onéreux : dans cet appareil, des cornières fixées sous un disque constituent le « grattoir ». Lorsqu'on le remorque, le disque tourne sans moteur auxiliaire, grâce à une barre qui, par son poids provoque d'un seul côté l'adhérence des

cornières. Une coulisse permet de régler l'angle que forme la barre par rapport à la ligne de traction et, par suite, la vitesse de rotation. L'appareil peut être tracté à 18 km/h. A 15 km/h le disque accomplit

22 tours sur 100 m. La dimension variable, de l'appareil, est choisie de façon à traiter la moitié de la route à chaque passage. Il est susceptible de rendre de précieux services sur les routes coloniales. J. M.



La niveleuse en action. Elle tourne d'autant plus vite que la position de la barre, qui ne pèse que d'un côté se rapproche, de la perpendiculaire du sens de la marche.

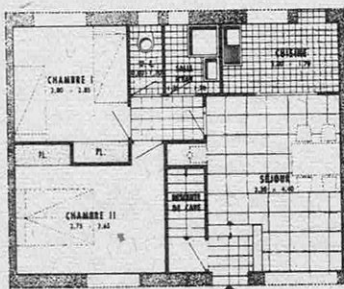
LES LIVRES

LA MATHÉMATIQUE, REINE ET SERVANTE DES SCIENCES, par E.T. Bell. — Cet ouvrage ne constitue pas à proprement parler un historique des mathématiques, et cependant il en retrace l'évolution depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours. Mais il est conçu de telle façon que l'on peut, par exemple, lire ses différents chapitres à la file ou non, ou suivre un sujet à travers les différents chapitres grâce à un système très simple de renvois. Débutant par des idées générales sur les mathématiques, il expose ensuite la vérité mathématique, puis l'abstraction et la généralisation, les conquêtes de l'algèbre, l'art de l'abstraction, la pensée en images, la géométrie, les groupes, les conceptions d'un univers métrique, les nombres, le principal instrument des mathématiques, les calculs infinitésimaux, les ondes et vibrations, la chance et la probabilité, les infinis, pour terminer sur l'existence mathématique elle-même. Beaucoup moins difficile à lire que ce résumé ne le laisserait prévoir, cet ouvrage du célèbre professeur américain intéressera tous ceux qui ont conservé un souvenir assez net de leurs mathématiques élémentaires. (Payot, éd., 1 300 fr.)

LA COUVERTURE, ÉTANCHÉITÉ DES TOITURES-TERRASSES, par A. Mouchel. — Indiquer les nombreux et divers procédés de couverture mis en œuvre pour établir cette partie si importante qui assure à la fois l'esthétique et la conservation de l'œuvre et résoudre le difficile problème de l'étanchéité, puis, le choix étant fait, étudier comment les matériaux doivent être utilisés, tel est le plan de cet ouvrage. Une très large place a été réservée à l'ardoise dont l'emploi rationnel exige une technique poussée ; on y trouvera également les éléments de couverture en terre cuite, l'emploi des matériaux à base de ciment et d'amiante, ciment ou zinc. Les toitures-terrasses font l'objet d'une étude particulière, avec les conditions d'exécution du gros œuvre des bâtiments appelés à recevoir une toiture plate. La normalisation des règles qui régissent la couverture est également rappelée. (Eyrolles, éd., relié 2 060 fr.)

PLANS-TYPES DE LOGEMENTS ÉCONOMIQUES ET FAMILIAUX : LOGEMENTS INDIVIDUELS. — Cet album grand format contient les premiers plans-types français établis par l'organisme officiel en vue de diminuer par tous les moyens les prix de revient. Ces cinquante-cinq plans ne dispensent pas du projet et du plan de construction pour lesquels doit intervenir un architecte qualifié, mais ils permettent à qui fait construire de choisir parmi un certain nombre de modèles allant de deux à sept pièces principales, à un ou plusieurs niveaux (ci-dessus un trois pièces à un niveau). Ces plans-types imposent une qualité

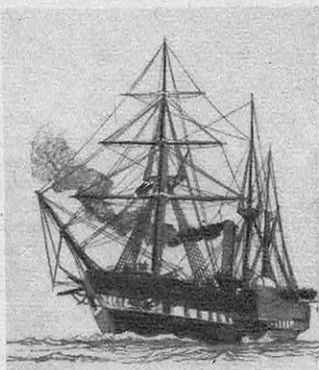
Surfaces :	
Séjour	13,20
Cuisine	4,76
Chambre I	7,98
Chambre II	10,44
Salle d'eau	2,30
W. C.	1,36
Entrée	1,10
Dégagement	1,87
Rangement	1,35
Total	44,36



de construction suffisante, un équipement minimum, une cave, cellier ou bûcher, et certaines dimensions de portes ; ils proposent un mode de chauffage, des ouvertures extérieures, des placards. Il reste à étudier : l'implantation de la construction, la toiture et la hauteur sous plafond, le groupement des canalisations, la ventilation, la protection contre l'humidité. Une notice fort intéressante indique comment on peut financer la construction et le mode de remboursement de la dette. Sait-on que pour un trois pièces de 1 600 000 fr., les versements par mois pour le remboursement de l'emprunt au Crédit foncier seront de 1 700 fr. pendant les cinq premières années et de 2 647 fr. jusqu'à la vingtième année ? (Ministère de la Reconstruction et du Logement, éd., 300 fr.)

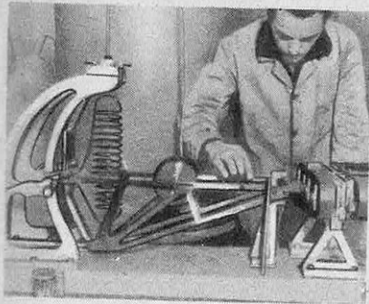
MAQUETTES MARI-NES

par Léon Haffner. — Dans le modélisme, la reproduction des navires modernes qui exigent des données de mécanique, de téléguidage et de moteurs, se distingue de la reconstitution historique, résultant de recherches approfondies dans une documentation passée au crible d'une critique érudite. Depuis Colbert qui, dès 1679, ordonna la construction de modèles au 1/12 ou 1/20 aussi exacts que possible, la collection nationale abritée dans les arsenaux est devenue de plus en plus riche. Toutefois une grande difficulté subsiste pour les modèles anciens : elle réside dans la découverte du gréement exact pour une coque déterminée. Léon Haffner, le peintre dont nos lecteurs ont souvent apprécié le talent, a réuni dans cet ouvrage les plans succincts et les aspects de navires aujourd'hui presque tous disparus (grands voiliers - ci-dessus l'Orénoque qui fut le premier voilier avec moteur auxiliaire à vapeur - bateaux de pêche, goélettes, yachts de course). Un très utile appendice permettra au modélisme de reproduire les coques d'après les plans fournis et cotés. (Les Presses de l'Île-de-France, éd., 300 fr.)



LA PEINTURE ET LA VITRERIE

par Ebert Bernard. — Sous une forme simple et concise, l'auteur traite d'abord de la qualité des peintures (composition, diverses catégories), de leur application (outillage et matériel), du choix des teintes, des travaux préparatoires selon les surfaces à peindre et des défauts pouvant résulter d'une mauvaise technique de travail. Suivant un plan analogue (produits utilisés, pose), il étudie ensuite la vitrerie (verres et glaces, thermolux, pavés de verre, etc) et enfin consacre une troisième partie aux papiers peints. Ainsi les travaux du peintre, dont dépend en définitive une part importante de l'aspect du bâtiment, sont successivement passés en revue dans ce guide précieux pour tous ceux qui s'intéressent à la technique de la construction ; il contient en outre de judicieuses indications relatives aux cahiers des charges concernant toutes les questions traitées. (Eyrolles, éd., relié 1 600 fr.)



AU COEUR DE LA TERRE, par **Pierre Rousseau**. — L'auteur, en mettant en évidence les observations effectuées à la surface du sol ou dans le sous-sol immédiat, puis en étudiant les hypothèses fondées sur d'autres observations moins directes et les théories qui en sont résultées,

nous guide pas à pas mais toujours plus avant vers la connaissance de la constitution du globe terrestre dans son épaisseur totale. Après avoir exposé comment la Terre est constamment sculptée par le temps, il nous montre la naissance de la carte géologique, le langage des fossiles ; sous la croûte terrestre, le sial, nous atteignons alors le soubassement des continents, le sima, et la théorie de l'isostasie nous est révélée ; dans les mille premiers kilomètres parcourus vers le centre du globe, que de phénomènes, naissance des montagnes, dérive des continents nous sont dévoilés ; enfin les conclusions de la sismologie (ci-dessus le sismographe vertical du Parc Saint-Maur) permettent d'aller encore plus loin et d'aboutir aux dernières hypothèses admises. (Hachette, éd., 600 fr.)

MESURES EN RADIOTECHNIQUE, par **E. Fromy**. — Des courants électriques utilisés, que l'on peut classer en courants continus, courants alternatifs industriels de basse fréquence, courants alternatifs de fréquence musicale, courants radioélectriques de très haute fréquence, ce sont les deux dernières gammes qui sont spécifiquement utilisées en radiotechnique. Ce cours, qui s'adresse aux élèves de l'École Supérieure d'Électricité, se limite donc aux problèmes spéciaux posés par l'exécution de mesures aux fréquences musicales et radioélectriques. C'est que, si la nature physique des courants est la même dans toutes les gammes, l'augmentation de la fréquence crée des phénomènes spéciaux que l'on ne peut négliger et qui obligent à transformer les circuits. L'ouvrage s'adressant surtout aux étudiants, on y a fait une large place à l'exposé des principes fondamentaux et introduit des développements qui attirent l'attention sur des difficultés cachées. Des exemples d'application et des modes opératoires usuels ont été décrits en détail avec tout ce qui peut perturber les mesures. Cette deuxième édition, complètement mise à jour, constitue une documentation sans équivalent en langue française. (Dunod, éd., 6 900 fr.)

GUIDE DU CANDIDAT PROPRIÉTAIRE, par **Frédéric Pottecher**. — Ce guide, qui comprend cinq chapitres : la demande du permis de construire ; le prix d'une maison-type ; le terrain ; le financement ; les textes législatifs, donne naturellement des détails précis sur toutes ces questions. Mais, de plus, il est précédé d'une vaste introduction où l'auteur a cherché à approfondir les causes de la crise actuelle du logement (extension des bureaux, exode rural, loyers trop bon marché, etc.) et à en dégager la solution du problème. Elle ne demande en somme — mais c'est déjà beaucoup — qu'un peu de courage, beaucoup de civisme chez les responsables et une grande simplicité de décision. (Jacques Vautrain, éd., 600 fr.)

VINGT-QUATRE IMAGES A LA SECONDE, par **Léon Poirier**. — Le metteur en scène de Jocelyn, de Verdun vision d'histoire, et de l'Appel du Silence (vie du P. de Foucauld), raconte sa carrière de cinéaste. Elle débute aux temps héroïques d'avant 1914 quand Léon

Gaumont, déjà préoccupé de cinéma parlant, attendait de lui un film par semaine ; elle le promena sous toutes les latitudes, en particulier avec La Croisière Noire, qu'il fima pour Citroën et au cours de laquelle il apprécia si bien le Sahara qu'il y retourna plusieurs fois et qu'il lui garde un profond attachement. Léon Poirier a beaucoup observé et narre ses expériences avec une souriante philosophie. La sérénité chez lui va de pair avec l'humour et le livre, joliment illustré, plaira à ceux qui se préoccupent de l'histoire du cinéma, aussi bien qu'à ceux que l'Âme Noire intéresse. (Mame, éd., 630 fr.)

PHOTOGRAPHIE ULTRARAPIDE ET CINÉMATOGRAPHIE A GRANDE FRÉQUENCE, par **Maurice Dérivé**. — Nées de travaux déjà anciens, les techniques de la photographie ultrarapide (jusqu'au milliardième de seconde) et de la cinématographie à grande fréquence ont abouti à d'extraordinaires performances qui ont considérablement agrandi leur champ d'application (études des projectiles, des injections dans les moteurs, des ondes dans les souffleries, des déformations des pièces mécaniques, etc.). L'auteur fait dans ce livre un exposé des derniers progrès effectués et des résultats sensationnels obtenus dans les diverses branches de ce domaine. (L.E.P.S. et Nicea, éd., 450 fr.)

ÉLECTRONIQUE GÉNÉRALE, par **A. Blanc-Lapierre, G. Goudet et P. Lapostolle**. — Il est devenu banal de dire que l'électronique appliquée a conquis un vaste domaine scientifique et industriel. On sait que cette science étudie l'aspect corpusculaire de l'énergie électrique et les phénomènes où l'électron apparaît hors de la matière, dans le vide ou les gaz raréfiés. Depuis la triode de 1907 aux microscopes électroniques et aux accélérateurs de particules, son champ est vaste (radio, fusées de proximité, radar, électricité cérébrale, musique électronique, télévision et en général télécommunications). Aussi bien cet ouvrage est-il destiné aux élèves de l'École Supérieure des Télécommunications, afin de compléter leurs connaissances générales. C'est dire que son niveau correspond à celui de la licence ès sciences physiques. L'électron et ses propriétés, un exposé sur la technique du vide, de l'émission électronique, l'optique électronique et ses applications en constituent les trois grands chapitres. Trois appendices : sur le calcul des probabilités, sur la mécanique statistique et l'équipartition de l'énergie, et enfin sur le potentiel dans un faisceau électronique complètent l'ouvrage. (Eyrolles, éd., relié 3 300 fr.)

RAIDS SUR MER, par le Contre-Amiral **Lepotier**. — Notre éminent collaborateur fait une relation précise et minutée des deux grandes opérations de commandos qui précédèrent et préparèrent, par les enseignements qu'on en tira, le débarquement de Normandie. Les « coups de main » de Saint-Nazaire et Dieppe, le premier ayant un but déterminé qui fut parfaitement atteint : bloquer la grande forme-écluse et le second, plus ample, n'étant néanmoins qu'une diversion destinée à soulager le front russe, sont décrits d'abord du point de vue de leurs divers participants alliés, puis de celui des terriens bien placés pour suivre les réactions des occupants. L'auteur, non content de donner une brillante étude technique, a fait ressortir les raisons et les conséquences de ces opérations et, pour compléter son étude documentée de nombreuses photographies d'archives, il retrace les précédents historiques les plus marquants : le raid du Français Beau-regard sur Larache (Maroc) en 1765 et celui qui permit à une flottille britannique de réaliser l'embouteillage de Zeebrugge, en 1918. (France-Empire, éd., 585 fr.)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9^e). — Ajouter 10 % pour les frais d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

LA VIE DE LA SCIENCE

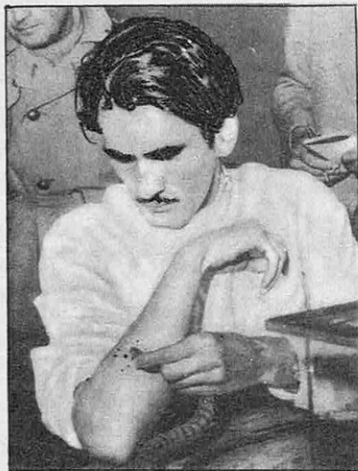
MÉDECINE

Appareils invisibles pour le traitement de la surdité.

— H. G. Hobrak, otologiste américain, propose de traiter certaines surdités dues à des troubles de la conduction, en plaçant dans l'oreille des pièces de prothèse.

D'après cet auteur, le tympan perforé peut être recouvert par une pièce, de même que la fenêtre ovale ou la fenêtre ronde. Il propose même de remplacer le tympan par une membrane de caoutchouc et la chaîne des osselets par un petit bâton fixé au centre de ce tympan artificiel. De telles prothèses sont évidemment invisibles et, paraît-il, efficaces, voire même économiques.

Un chercheur prend ses risques. — Ayant, en quatre ans de recherches, mis au point un vaccin préventif contre les morsures de vipères, le V13, M. Max Pontet s'est inoculé puis, quinze jours après, s'est fait, devant témoins, mordre par trois vipères aspics en une seule séance (ci-dessus la dernière morsure). Bien qu'il n'ait subi aucun traitement après, M. Pontet n'a



nullement souffert de cette démonstration... qui malgré tout ne saurait être concluante tant qu'elle n'aura pas été plusieurs fois répétée par des sujets incontestablement neufs, la possibilité d'une accoutumance préalable n'étant, en l'occurrence, nullement exclue.

Une maladie condamnée.

— Deux cents médecins, réunis à une Conférence de la British Medical Association à Cardiff, étaient sur le point de proclamer que la fibrosite n'existait pas.

Elle venait d'être mise à l'ordre du jour par le fait que le capitaine de l'équipe anglaise de cricket, qui s'efforçait de reconquérir sur celle d'Australie la suprématie mondiale, avait failli ne pouvoir jouer parce qu'il souffrait d'une atteinte de ce mal.

Le Congrès se demanda longuement s'il fallait supprimer la maladie, quitte à en qualifier désormais les symptômes de « douleur d'origine inconnue ». Faute de mieux, on se résolut pourtant à conserver le terme de fibrosite.

En France, celle-ci est parfaitement identifiée grâce aux travaux du Dr Mathieu Pierre-Weill. Appelée aussi maladie des insertions, elle affecte les aponévroses, surtout celles dont la largeur permet les insertions musculaires sur les os et les vertèbres. Il ne faut pas la confondre avec la tendinite qui est son équivalent pour les tendons. Il ne faut pas oublier que c'est principalement par les tendons que passent tous les vaisseaux nourriciers de l'os. Il est connu que la maladie des insertions se traduit également par des troubles circulatoires. Elle se rencontre très souvent chez des sujets dont le taux d'acide urique dans le sang est élevé et qui témoignent d'une prédisposition à la goutte.

P. S. — La dernière équipe que l'Angleterre présenta contre

l'Australie comptait deux joueurs relevant de fibrosite. Ce match décisif (les quatre précédents avaient été nuls) revint à l'Angleterre.

INVENTIONS

Le Soleil avec nous. — Il s'agit peut-être d'une révolution industrielle : l'énergie solaire deviendrait directement utilisable par un procédé chimique.

Jusqu'ici la seule manière de tirer du Soleil de l'énergie industrielle, c'était d'utiliser l'énergie calorifique de ses rayons, et la France est seule à le faire, grâce à Félix Trombe et à son laboratoire de Montlouis.

L'autre procédé pourrait être considéré comme secondaire si sa source n'était le Massachusetts Institute of Technology.

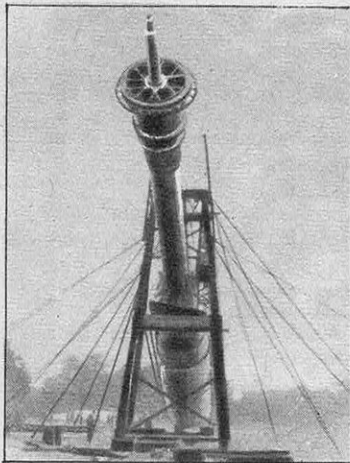
La lumière solaire décompose l'eau en hydrogène et en oxygène que l'on peut ensuite recombinaison l'un avec l'autre pour obtenir une importante source de chaleur industrielle qui ne coûte absolument rien.

Mais comment le Soleil peut-il procéder à cette décomposition ? Par l'intermédiaire de composés de cérium qui, mis en solution dans un mélange d'eau et d'acide perchlorique, livrent des « ions cériques et céreux ». Ces ions absorbent la lumière solaire à peu près de la même façon que la chlorophylle : les ions cériques en donnant de l'oxygène se transforment en ions céreux et les ions céreux se transforment en ions cériques en libérant de l'hydrogène. Il suffit d'ajouter de l'eau à la solution pour que la réaction se poursuive indéfiniment.

Actuellement, on assure que, même avec le « un pour mille » de la lumière transformée en énergie, des centrales seraient réalisables. Augmenter ce rendement, c'est le but d'études qui se poursuivent.

La formule Andreau en Angleterre. — A l'exposition «Energie du Vent» qui eut lieu en Angleterre près de Saint Albans, c'est un modèle de conception française qui a eu la vedette : il s'agit en effet de l'éolienne Andreau de 8, 5 m de diamètre (12 ch pour vents de 11 m/s), construite en France pour le ministre anglais des Mines et de l'Energie. La commande fut passée par l'intermédiaire de «Enfield Cables», qui, avec le constructeur d'avions de Havilland, a constitué un groupe pour l'exploitation en Angleterre de la licence Andreau.

Toutefois ce prototype français ne servit que de « modèle réduit » et le même groupe présenta en même temps (avec le concours d'une autre firme qui en édifia la tour) sa propre version de ces engins : un générateur éolien de 100 kW, le « clou » de l'exposition.



Le système Andreau a été adopté parce que l'absence de lien mécanique entre l'hélice et le générateur électrique confère à cette transmission pneumatique une souplesse très grande et n'entraîne aucun à-coup sur la partie électrique, condition précieuse pour une marche en parallèle avec un réseau. En outre, on a tenu compte du fait que l'extrapolation à des dimensions bien plus fortes ne pose aucun problème spécial.

Puissance constante de 13 à 30 m/s. — Voici quelques caractéristiques de l'éolienne

de 100 kW, dressée à Saint-Albans, et qui sera, après les essais, transférée sur la côte ouest de l'Angleterre.

La tour d'acier creux de 30 m de haut est haubannée par 12 câbles d'acier inclinés à 50°; elle a un diamètre de 2,70 m à la base et de 1 m au point où elle reçoit le porte-vent orientable, support tournant de l'hélice (sur chemin de roulement à galets).

L'hélice bipale est en alliage d'aluminium; creuse, elle a 27 m de diamètre. La machine débite à partir de vents de 7 m/s, et donne la puissance de 100 kW pour des vents de 13 m/s; à partir de cette vitesse du vent, et jusqu'à des vents de 30 m/s (vents de tempête), la puissance reste constante, ainsi que la vitesse de l'hélice, à 95 t/mn; quand les vents atteignent 30 m/s, les pales s'effacent en drapeau.

Au pied de la tour, se trouve une turbine à dépression, à flux axial, à simple étage, rotor de 1,30 m de diamètre, pouvant débiter 20 m³/s; elle est accouplée directement à un alternateur triphasé 415 V asynchrone-synchronisé, démarré en moteur asynchrone. Vitesse de rotation du turbogénérateur : 1 000 t/mn.

Ajoutons que Jean Andreau, qui exposa à nos lecteurs cette brillante conception, n'aura pas vu cette réalisation : il est mort il y a quelques mois.

Histoire de chasse. — Sans prétention d'obtenir des commandes officielles, mais avec un évident désir d'étonner, cet armurier américain a combiné un



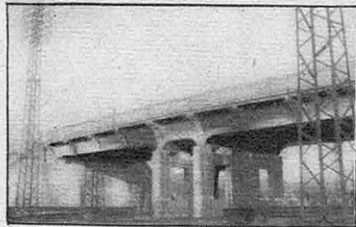
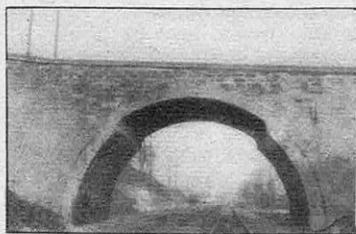
fusil destiné, prétend-il, à parer à toute éventualité : outre qu'on y retrouve un double canon cintré analogue à celui qu'a récemment essayé l'armée américaine (encore qu'avec un seul canon) il porte, en appendice, une montre, un miroir, des lunettes, un thermomètre, un sextant, une girouette, un couteau de chasse et, pour le cas où le chasseur, malgré tant de perfectionnements resterait bredouille, un ouvre-boîte...

CHEMINS DE FER

Astucieuses retouches d'ouvrages. — L'électrification du chemin de fer conduit soit à abaisser les voies, soit à relever les ouvrages d'art afin de ménager la place nécessaire aux caténaires.

Les ingénieurs de la S.N.C.F., visant à limiter la dépense trouvent souvent des solutions originales.

C'est ainsi que, près d'Amberieu, au P.S. 16 058, à Mirihel, on a audacieusement superposé, au plein cintre classique, un arceau en béton armé, beaucoup plus mince.



Sur la même ligne, au P. S. 18 890, à Saint-Maurice de Beynost, l'ouvrage entier a été soulevé avec des vérins et calé sur des cubes de béton glissés entre le sommet des piles et le dessous du tablier.

Cette technique a été employée également sur la ligne de Valençiennes à Thionville.

Un autorail sans peinture. — Le problème de l'entretien des autorails présentant une sujétion très lourde, la S.N.C.F. a demandé à la Régie Nationale des Usines Renault d'étudier un autorail qu'on n'ait pas besoin d'entretenir. Ce prototype dépourvu de toute peinture vient de sortir. Le revêtement extérieur est en tôle d'aluminium oxydée, légèrement ondulée. Cette garniture mate ayant l'inconvénient, pour la sécurité du personnel, de réaliser une sorte de « camouflage », une large bande d'aluminium poli ceinture tout le véhicule.

Le revêtement intérieur est réalisé en matière plastique agrafée sur la tôle d'aluminium en blanc pour le plafond, en vert pour les parois; les encadrements des fenêtres sont en aluminium poli et les joints sont dissimulés par un jonc de matière plastique.

Cet autorail a été mis en service à Beauvais le 15 août.

AUTOMOBILE

Les jupes courtes et l'automobile. — Avec la « logique de proportion » telle que l'entend Christian Dior, les femmes automobilistes vont de nouveau avoir à affronter les inconvénients de la jupe courte, et même extra-courte puisque s'arrêtant sous le genou.

Le principal de ces inconvénients, en voiture, c'est la gêne qu'éprouvent les dames à monter ou à descendre d'une automobile dont les portes ont la poignée vers l'avant et les gonds situés vers l'arrière, ce qui a pour conséquence qu'aucun écran ne s'interpose entre les personnes assises et les regards indiscrets des gens qui viennent en sens inverse.

Jupes courtes ou longues, les constructeurs américains ont, à la demande de la clientèle féminine, adopté, une fois pour toutes, le principe des portes qui empêchent de prendre l'intérieur en enfilade. La plupart des constructeurs français ne s'en sont pas encore préoccupés.

Cent dollars bien placés. — 16 juin 1903, date historique.

Ce jour-là un petit groupe d'amis qui font confiance à Henry Ford signent l'acte de naissance de la « Ford Motor Company ».

Le recrutement des actionnaires n'avait pas été facile et lorsque l'un des plus zélés propagandistes de Ford, James Couzens, demanda à sa sœur, M^{me} Hauss, si elle avait cent dollars à risquer dans cette entreprise particulièrement aventureuse qu'était la construction des automobiles, elle ne se laissa pas aisément convaincre.

La société « démarra » avec 24 000 dollars en espèces. Le 10 juillet, moins d'un mois après sa fondation, la « Ford Motor » n'avait plus que 223 dollars 65 cents en caisse et le principal actionnaire, Malcolmson exprimait son mécontentement...

Seize ans plus tard, en 1919, Henry Ford rachetait toutes les actions. Les cent premiers dollars de M^{me} Hauss lui avaient rapporté 95 000 dollars de dividendes et ses actions lui furent payées 260 000 dollars.

AVIATION

Mille milles à l'heure. — Le Trident, le nouvel avion expérimental de la S.N.C.A.S.O., était jusqu'ici ultra-secret. Nous n'avons donc pu en dire encore que peu de choses (1).



Mais, depuis, il a été présenté au Bourget. La publication de quelques renseignements fut alors autorisée. La photo publiée par les quotidiens et dont s'inspira notre couverture avait été soigneusement choisie pour que son angle de prise de vue ne laissât pas apercevoir les caractéristiques les plus originales de l'appareil.

Nombre de techniciens fran-
(1) Voir *Science et Vie*, n° 428, mai 1953.

çais virent évoluer le Trident et... gardèrent le secret. Pourtant le fait de présenter un avion dans un meeting équivalait à lever les consignes du mystère.

Mais les journalistes anglais n'étaient tenus eux par aucun scrupule. Deux grandes revues anglaises spécialisées ont donc révélé les solutions les plus hardies mises en œuvre sur le Trident.

Si la photo ne devait pas présenter l'avion de dessous, c'était pour que ne fût pas visible à contre-jour le raccord des plans de gouverne avec le fuselage. En effet, les gouvernes sont *entièrement* mobiles et ne se raccordent à aucun plan fixe, ce qui laisse voir à leur naissance une ligne de lumière à contre-jour. La solution est déjà employée sur les « Sabre » à partir du modèle F-86 D (« Flying tail »).

De plus, et c'est là où le Trident est entièrement original, il n'a aucun aileron différentiel au bord de fuite des ailes : des ailes droites et sans ailerons, quelle facilité de construction et surtout quelle solution simple des difficiles problèmes des grandes vitesses : inversion des commandes, vibrations... ! Malgré cela, il accomplit des tonneaux avec facilité, ses gouvernes de profondeur agissant différenciellement.

Et une des revues anglaises conclut que le chef-d'œuvre de Lucien Servanty atteindra le but qu'on lui a assigné : *les mille milles dans l'heure.*

Cela saute ! — Le parachutisme français est toujours en progrès. Cette année, au 30 juin, 3 357 sauts avaient été effectués en France contre 1 169 pour la même période de l'année dernière, et 2 854 en 1951.

Il est vrai que nos spécialistes préparaient avec ardeur le Championnat du Monde qui devait se disputer à Blois. Toutefois, la France renonça à cette manifestation, l'organisme international prétendant imposer un programme d'épreuves beaucoup trop faciles qui n'aurait pas permis aux véritables champions de s'affirmer.

INDUSTRIE

Souliers inusables. — En Ecosse, on vient, dans les faubourgs de Glasgow, de procéder à la distribution d'un grand nombre de paires de chaussures aux enfants des écoles qui sont priés de les utiliser le plus possible à patauger dans la boue, taper dans les pierres ou grimper aux arbres, afin de démontrer que ces chaussures, établies à un prix de 20 % inférieur à celui des souliers ordinaires, dureront aussi longtemps qu'une demi-douzaine d'autres paires.

Le nouveau procédé de fabrication est encore tenu secret mais il implique la fixation par vulcanisation à la chaussure d'une semelle en caoutchouc moulé.

Machines en location.

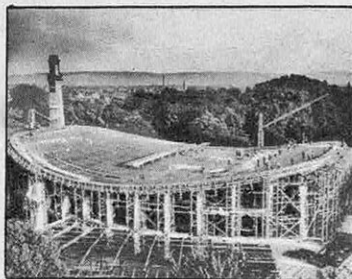
— Le prix des chaussures préoccupe même les Américains ; ils viennent de décider, en vertu de la loi anti-trust, qu'il serait dorénavant illégal, de la part de la Shoe Machinery Corporation, de refuser de vendre les machines qu'elle est seule à fabriquer et que jusqu'ici elle ne confiait qu'en location, en exigeant une redevance pour chaque unité fabriquée. Le monopole qui résultait de cette politique a été jugé illégal.

Maison Cocon. — On vient d'essayer d'appliquer, à la protection extérieure des bâtiments, dans l'Etat de Victoria, en Australie, la technique des emballages en cocon.

On vaporise du chlorure de vinyle sur les parois de bois, ce qui a pour effet de constituer une pellicule imperméable et assez élastique pour pénétrer dans tous les interstices qui autrement nécessiteraient des joints compliqués. La matière plastique n'empêche pas le jeu du bois et ses fabricants garantissent que le revêtement durera vingt-cinq ans sous un climat normalement tempéré.

Un toit original. — On annonce que le hall de la Forêt Noire, à Karlsruhe, va être le seul bâtiment du monde à pos-

séder un toit en forme de selle. Cette couverture en ciment armé de 8 cm d'épaisseur ne requiert aucun support intérieur et n'en exige qu'assez peu sur les côtés, puisque, en dehors des piliers qui la soutiendront, les parois du bâtiment seront entièrement vitrées. Long d'environ 75 m et large de 45, le hall, qui pourra contenir 4 500 spectateurs, est destiné à abriter des manifestations sportives, des expositions et des congrès. On n'a pas divulgué jusqu'ici si la



forme particulière du toit avait des raisons internes (virages relevés d'une piste, écran de projection à chaque extrémité d'une salle divisible en deux, etc.) ou externes (système d'écoulement des eaux réduit à une seule canalisation centrale, par exemple...).

RECHERCHES

L'âge de la Terre. — Il y a plus de deux siècles que l'on essaie de déterminer l'âge de la Terre. En 1715, Halley, croyant que l'apport de sel aux océans se faisait de façon constante par les fleuves, en fit la base de ses calculs. Helmholtz, en 1854, l'estima à vingt ou trente millions d'années en se basant sur la contraction du Soleil. La méthode du professeur anglais Holmes (1947) est beaucoup plus précise. Elle consiste en l'analyse de différents minerais de plomb, pour déterminer leur proportion d'isotopes, résidus de la radioactivité de l'uranium. L'Institut radiologique de Moscou s'applique à établir l'âge absolu des diverses roches et à dater ainsi les périodes géologiques. A cet effet, les savants russes emploient la méthode radioactive, basée sur la désinté-

gration atomique. Le fait est que l'uranium, par exemple (de même que quelques autres éléments), donne une série de corps instables, dont le radium fait partie, et qui aboutit à une variété de plomb désignée par Pb 206. La désintégration de l'uranium se produit à une vitesse constante, et en cinq milliards d'années, la moitié d'une masse quelconque de ce corps se transforme en Pb 206. Par conséquent, en déterminant le rapport du plomb et de l'uranium dans un minerai donné, il est possible d'évaluer l'âge de ce dernier. Cette méthode a permis à M. Starik, membre de l'Institut radiologique de Moscou, d'établir l'échelle chronologique suivante (en millions d'années) :

Tertiaire supérieur, 35 ; Crétacé supérieur, 72 ; Jurassique, 128 ; Permien inférieur, 225 ; Carbonifère, 240 ; Dévonien inférieur, 290 ; Silurien, 360 ; Précambrien, 2 000.

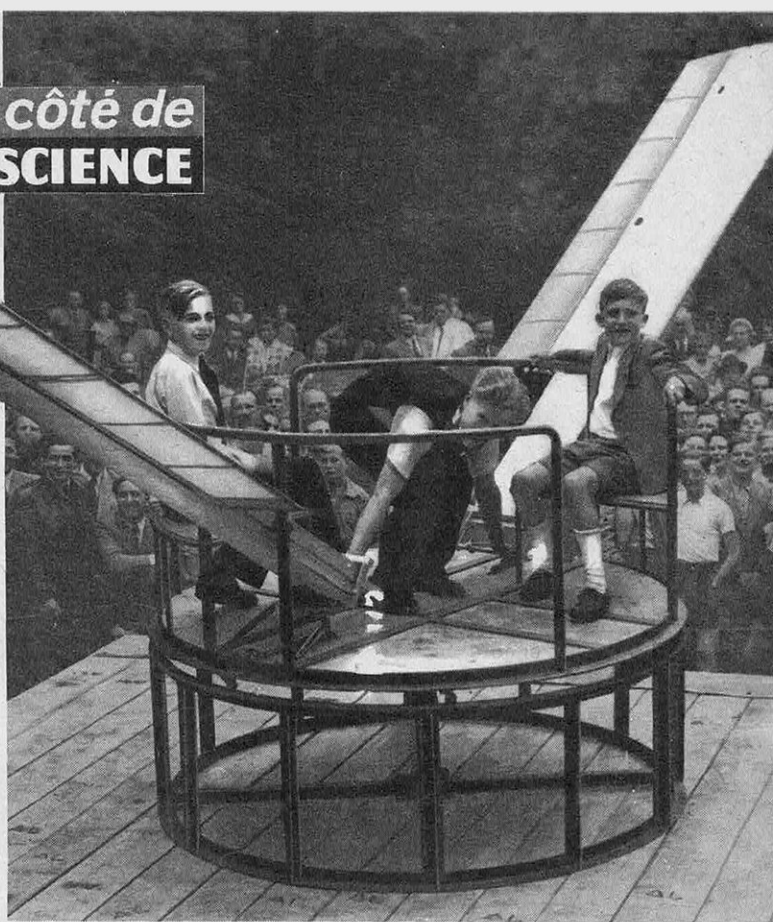
Les géologues occidentaux utilisant la même méthode arrivent à des chiffres légèrement différents, sans toutefois que l'écart dépasse quelques millions d'années. Les mesures n'en restent pas moins difficiles, les roches analysées comportant d'autres séries radioactives dont il faut tenir compte au moyen de délicats dosages. D'autre part, les roches susceptibles de fournir un rapport de plomb sont rares et parfois mal réparties dans l'écorce terrestre. En tout cas, la limite supérieure à l'âge des matériaux terrestres semble voisine de trois milliards d'années (l'apparition de l'homme sur la planète ne date que d'un million d'années environ).

SPORTS

Compétition. — Élégalement présenté et axé principalement sur les sports motonautiques, notre nouveau confrère « Compétition » a néanmoins l'intention de couvrir tous les sports mécaniques dont la compétition constitue le banc d'essai. L'automobile rentre dans le cadre de ce programme ambitieux qui, s'il est mené à bien, groupera une documentation toujours très difficile à obtenir.

Des ailes propulsives

Pour imiter le vol des oiseaux, l'homme s'ingénia d'abord (et sans grand succès) à reproduire le battement de leurs ailes. Les simplifications (aile rigide, etc.) qu'amenaient la découverte de la propulsion par hélice ont rejeté cette solution. Elle reste pourtant à l'étude, comme en témoigne cette expérience faite en Allemagne d'un système d'ailes propulsées qu'un homme suffit à actionner. L'inventeur, M. Bruns, s'en sert ici, les ailes étant disposées en sens inverse, pour faire tourner une plateforme.



Pour percer des trous carrés avec une perceuse rotative

Forer des trous carrés peut sembler un paradoxe. On y parvient en employant des forets spéciaux qu'on astreint, tout en tournant, à se déplacer parallèlement à eux-mêmes en suivant un guide qui a la forme du trou à obtenir. Dans les quatre angles il reste un arrondi qui, loin d'être nuisible, renforce la pièce percée.

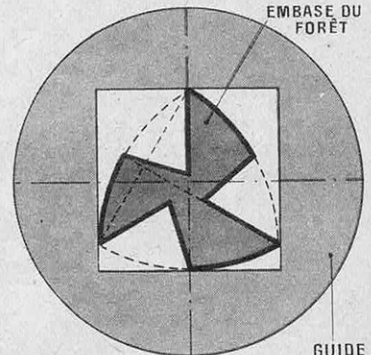
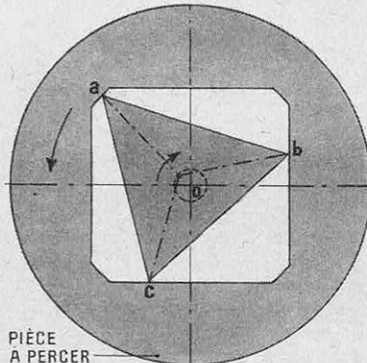
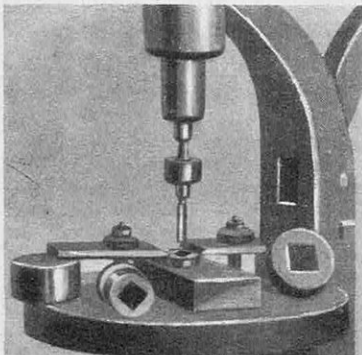
Ci-dessous, à gauche, l'appareil « watts », à percer les trous carrés, est monté sur

une perceuse; il peut l'être aussi bien sur une fraiseuse ou une aléseuse.

Au milieu, la mèche est représentée schématiquement par le triangle équilatéral $a b c$. Lorsqu'un sommet a fait le tour complet du carré, le centre du triangle, point de rencontre des bissectrices, se déplace en sens inverse sur une circonférence dont le centre se confond sensiblement avec celui du carré.

La section droite du foret

représentée à droite, forme en réalité un triangle curviligne, le rayon des arcs de cercle étant égal au côté du carré. Les faces courbes glissent et roulent partiellement sur les faces du guide reproducteur. Les arêtes de l'extrémité sont seules coupantes, le foret travaillant à la manière d'une fraise. On peut, en général, percer deux fois le diamètre du foret qui doit sans cesse être arrosé pendant le travail.



DIESELS, TURBINES A GAZ ET MACHINES ELECTRIQUES supplantent la " vapeur "

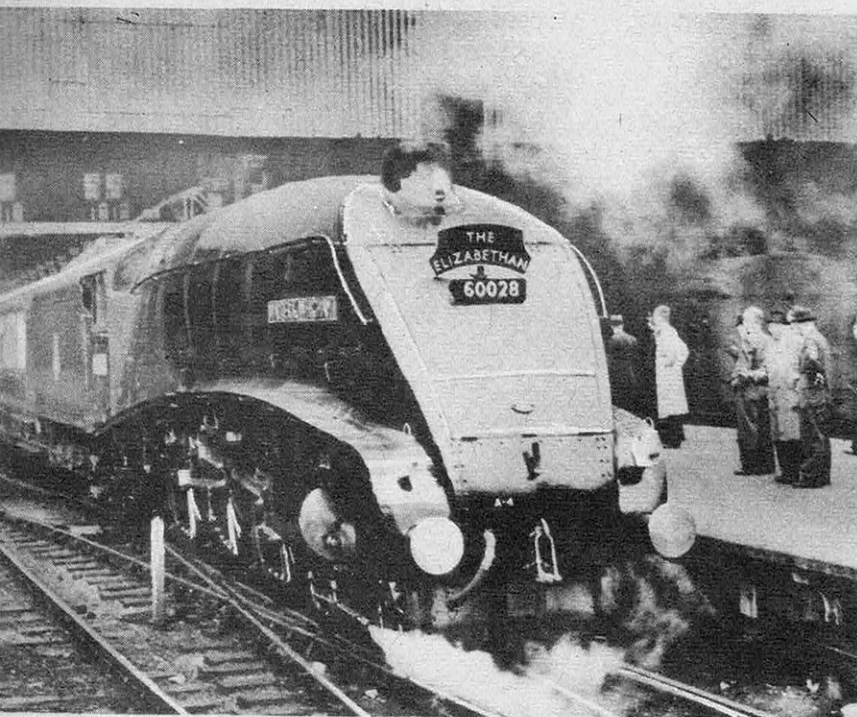
La locomotive à vapeur continue à céder du terrain. Elle tend sur tous les réseaux, même dans les pays riches en charbon de qualité, à être supplantée par des engins plus légers, plus maniables, d'un entretien plus facile et surtout d'un meilleur rendement.

FIN 1952, le parc de la S.N.C.F., qui était de 10 260 machines, comprenait 943 locomotives électriques, 406 automotrices électriques, 801 autorails et seulement 159 machines équipées de diesels de plus de 500 ch. Les locomotives à vapeur, au nombre de 14 871 en 1938, n'étaient plus que 7 581. Les 7 290 machines détruites ou déclassées furent remplacées par 666 engins modernes qui, en dépit de leur petit nombre, ont assuré, en 1952, un trafic supérieur de 50 % à celui de 1938.

Dans le réseau français, les locomotives électriques ont le meilleur rendement. Les 2D2, maintenant bien connues, accomplissent, en moyenne, près de dix fois le parcours d'avant-guerre des locomotives à vapeur.

Depuis 1950 sont venues s'ajouter, plus légères que les 2D2, les CC à adhérence totale. Quarante-cinq machines de ce type compléteront le parc de la région Sud-Est. Dix autres sont destinées au Sud-Ouest et à l'Ouest.

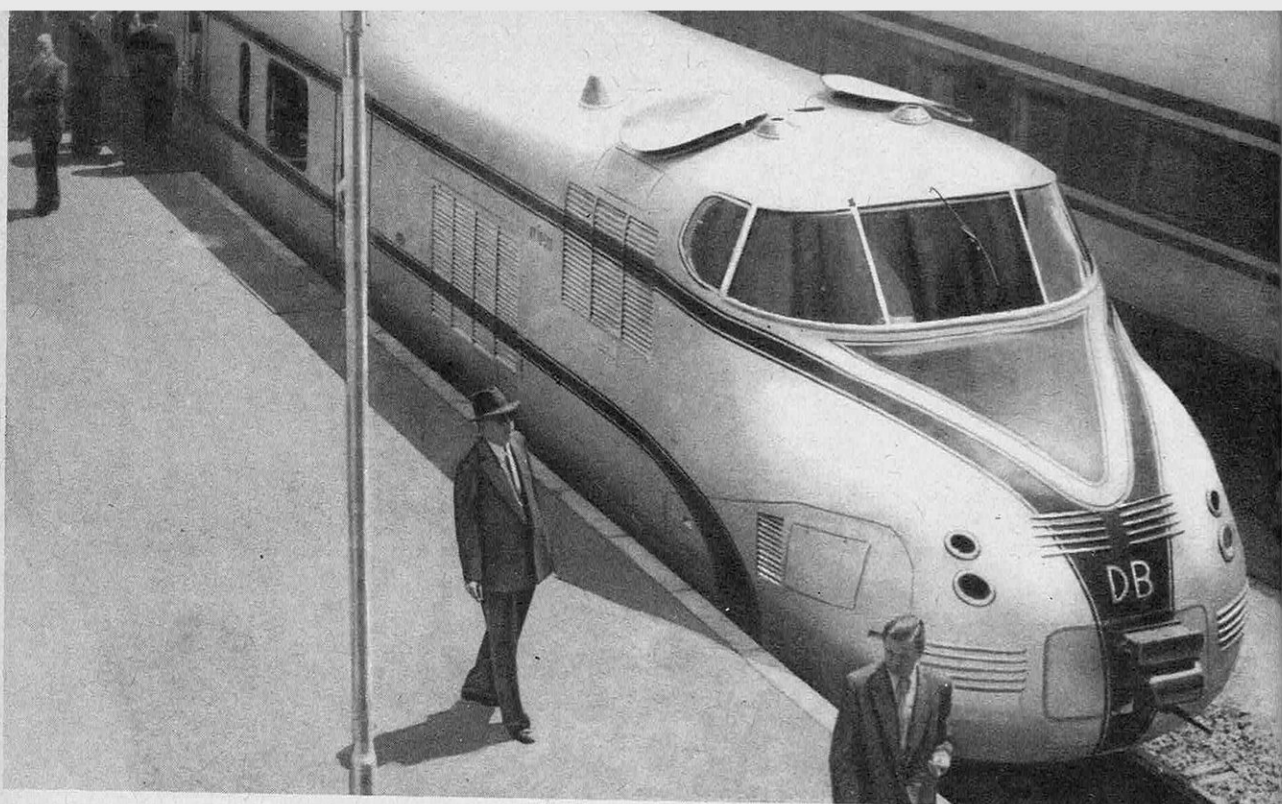
Un autre type de locomotives électriques à



← **L'« ELIZABETHAN »**, train britannique à vapeur le plus récent et l'un des plus rapides du monde. Il a couvert, sans arrêt, le parcours Londres-Edimbourg, soit 638 km, à une vitesse horaire moyenne de plus de 93 km. Il était remorqué par une locomotive du type « Pacific » (indice 2, 3, 1), se composait de 11 voitures et atteignait au total un poids de 400 tonnes.

→ **La « X-54 » DE L'UNION PACIFIC RAILROAD.** Cette machine de 4 500 ch, dont on installe la turbine à gaz, est construite par la General Electric. Son emploi au remorquage des trains de marchandises, sur des parcours à 2 000 m d'altitude, a permis de vérifier que la diminution de la pression atmosphérique et de la température avec l'altitude était favorable et augmentait le rendement de la turbine.





adhérence totale, les BB, de 4 000 ch, pesant 80 t seulement, poursuivent leurs essais. Enfin, sur la ligne Valenciennes-Thionville alimentée en courant alternatif industriel à 50 périodes sous 25 000 V, 20 machines BB assureront le service voyageurs et marchandises et 85 CC, le transport du minéral.

Les engins à moteur diesel, qui ont assuré 17,4 % des parcours en 1952, contre 9,9 % en 1938, sont surtout utilisés sous forme d'autorails commandés maintenant en quatre types standards: 30, 150, 300 et 600 ch. Les 152 nouvelles locomotives diesels de 500 et 600 ch assurent les manœuvres dans les grandes gares et la traction des trains sur des lignes secondaires. La 0 30 DA, de 500 ch, effectue trois aller et retour quotidiens Bellegarde-Divonne avec un train de 225 t sur des rampes de 24 mm par mètre; dans le Languedoc, des machines de 600 ch remorquent des trains de marchandises de 1 250 t.

Des types CC et BB, munis de moteurs diesels et développant respectivement 2 000 ch et 600 ch, sont également en commande, les premières pour la Grande Ceinture, les secondes pour les lignes secondaires.

Les locomotives diesel aux États-Unis

Les machines présentées fin juin dernier à l'Assemblée quinquennale des Constructeurs de matériel ferroviaire d'Atlantic City (N.-J.), ont permis de dégager la tendance américaine.

Le type le plus remarqué fut la locomotive diesel-électrique présentée par l'American

Locomotive Corp. et la General Electric, baptisée « World Locomotive », car elle peut s'adapter à toutes les largeurs de voies. De son côté, la Fairbanks-Morse présentait son « Train Master », équipé d'un diesel à pistons opposés de 2 400 ch, qui constitue un record mondial. La General Motors construit actuellement une locomotive spécialement destinée à la traction du fameux train « X » de l'American Car and Foundry Corp., dont un prototype, le « Talgo » circule en Espagne depuis 1950 (1).

Il existe d'ailleurs outre-Atlantique une faveur marquée pour les locomotives diesel-électriques : 18 000 machines de ce type ont été commandées par l'ensemble des réseaux.

En Europe, il faut signaler la V200 des Chemins de Fer Fédéraux allemands, représentée sur notre couverture, qui a une puissance de 2 000 ch et permet d'atteindre 140 km/h.

Les locomotives à turbine à gaz

La locomotive française 0 40 GA 1, signalée dans notre « Vie de la Science » en septembre 1953, est la première machine utilitaire dont le moteur actionne directement les essieux.

Il existe, en Angleterre et aux États-Unis, des engins dont la turbine à gaz est accouplée, comme dans les locomotives diesel-électriques, à des génératrices de courant.

La Compagnie suisse Brown Boveri construit en 1938 une turbine à cycle ouvert donnant une

(1) Voir *Science et Vie*, n° 384, de septembre 1949.

← **LA LOCOMOTIVE DIESEL-ÉLECTRIQUE « V-200 »** des Chemins de Fer Fédéraux allemands, à la dernière exposition du trafic international de Francfort. Construite en alliage ultraléger, elle pèse 50 t de moins qu'une locomotive ordinaire de même puissance. Ses 2 000 chevaux lui permettent d'atteindre la vitesse de 140 km/h à pleine charge.

↗ **LA « TRAIN MASTER » DE 2 400 CH**, construite par la Fairbanks - Morse and Co, est la diesel-électrique monomoteur la plus puissante du monde. Son moteur diesel est à pistons opposés et elle développe, au crochet d'attelage, une traction de 71 t pour une vitesse de 128 km/h; exposée en juin dernier à Atlantic City (N. J.).



puissance de 4 000 kW. En 1950, elle livrait aux Chemins de fer britanniques un modèle similaire de 2 500 ch. L'industrie anglaise a sorti depuis une locomotive à turbine de 2 540 ch actionnant trois générateurs d'électricité et, tout récemment, un modèle développant 3 500 ch. Sur le parcours Paddington (Londres)-Weston-Super-Mare, circule, chaque jour ouvrable, un train, le « Merchant Venturer », remorqué par une de ces locomotives. Le trajet de 172 km entre Londres et Bath est couvert en 1 h 46 mn (97 km/h).

En Amérique, la X-50 de 4 500 ch construite par la General Electric, fut affectée au remorquage des trains de marchandises.

De leur côté, la Westinghouse Electric Corporation et la Baldwin Locomotive Division de la Baldwin-Lima-Hamilton Corp. ont fait procéder à des essais, par six réseaux américains, de leur modèle « Blue Goose », de 4 000 ch.

Le « chant du cygne » de la traction à vapeur

Tout semble donc indiquer que la traction à vapeur sera, à plus ou moins brève échéance, définitivement supplantée.

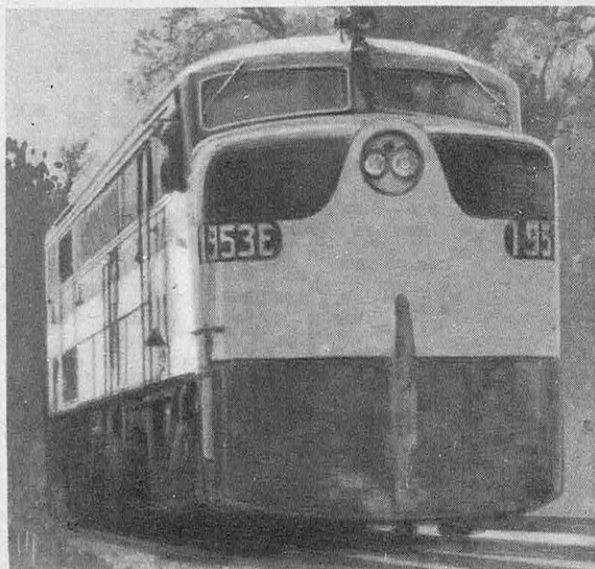
On peut cependant mentionner la performance établie le 29 juin dernier par les Chemins de fer

britanniques. Sur les 638 km du parcours Londres-Edimbourg, le rapide « Elizabethan », d'un poids total de 400 t accomplit d'une seule traite le trajet en 6 h 45 mn (moyenne de plus de 93 km/h).

Actuellement, sur les lignes électrifiées de la S.N.C.F., 22 400 km sont parcourus journellement à plus de 100 km/h de moyenne. On peut donc considérer que le record de l'« Elizabethan » constitue, en quelque sorte, le chant du cygne de la traction à vapeur.

Jacques Louvière

La « **WORLD LOCOMOTIVE** » présentée par l'Américain Locomotive Co et la General Electric s'adapte à toutes les largeurs de voies. Un moteur diesel classique de 1 600 ch actionne la génératrice fournissant le courant aux groupes moteurs.



NOS LECTEURS nous écrivent...

LE « CHAMPIGNON JAPONAIS » (?)

Messieurs,

Je serais désireux de posséder des renseignements précis (autant que faire se peut) sur ce fameux « champignon japonais », dont on parle tant, dans le Sud-Ouest en particulier, et qui aurait, aux dires de la rumeur publique, des propriétés thérapeutiques fort intéressantes, spécialement en ce qui concerne les affections hépatiques (et aussi les rhumatismes ?).

On m'en a offert un. Il ressemble à la levure du vinaigre, mais il est de coloration blanchâtre et, similairement donne une fermentation acétique; mais dans le thé sucré il se reproduit par scission transversale environ tous les mois. Naturellement, il est facile d'imaginer que lors d'une telle culture de levure, de nombreux produits de son métabolisme se déversent dans le liquide nutritif : acides aminés, vitamines, ferments, etc. Mais dans quelle mesure l'absorption de deux verres à Bordeaux par jour, qui est conseillée, peut-elle être active? Voilà le problème et j'avoue que le seul essai que j'aie tenté n'a pas été concluant en raison des nausées qui en résultèrent.

Peut-être pourriez-vous obtenir un article de quelqu'un de compétent en biologie végétale et qui éclairerait cette question dont on parle tant à tort et à travers?

Avec mes remerciements anticipés...

Docteur Jacques ROUSSELET,
aux Daganettes,

Saint-André-de-Cubzac (Gironde).

R. — Il est très difficile de répondre d'une manière très rigoureuse à cette demande de renseignements, au demeurant assez imprécise.

Sans doute s'agit-il du champignon dont on a déjà beaucoup parlé sous la dénomination de « Hongo » et dont les échantillons soumis aux laboratoires compétents correspondent souvent à des choses très différentes. En général, il s'agit d'une culture faite dans des conditions peu aseptiques, d'une levure, le *Saccharomyces Ludwigii*, dans le thé. Très fréquemment, cette levure est associée à d'autres micro-organismes, notamment à des bactéries.

Un hebdomadaire d'Afrique du Nord (Echo-Dimanche du 5 octobre 1952), a publié sur ce sujet un article sur sept colonnes en première page. Il s'agit, selon ce journal, d'une boisson fermentée utilisée au Japon comme boisson rafraîchissante.

Ce serait le Dr Olivier Rodriguez, habitant au Pérou depuis 1933, qui aurait introduit cette boisson en Europe, notamment au cours d'une tournée de conférences en Espagne et au Portugal. Ce

docteur accorde des propriétés remarquables au champignon (auquel il ne donne aucun nom scientifique) qu'il cultive sur thé. Il prétend qu'il se produit une élaboration d'une substance, la théomicine, qui serait efficace contre le paludisme, les rhumatismes, l'hypertension artérielle, les maladies de foie, la constipation chronique, la dyspepsie, etc., et même contre certaines formes de tuberculose et de cancer. Cette opinion est d'ailleurs fort controversée par d'autres médecins espagnols.

La bibliographie mycologique fournit des renseignements beaucoup plus sûrs sur un breuvage désigné dans certaines régions tropicales sous le nom de « leucider » : du thé ordinaire reçoit 10 % de sucre et est ensemencé avec le *Saccharomyces Ludwigii*, associé au *Bacterium xylinum*; on obtient par la fermentation du saccharose après hydrolyse une boisson légèrement acide, contenant 3 % d'alcool et d'une saveur agréable.

En ce qui concerne le Hongo, il n'est pas impossible que certains des micro-organismes qui participent à sa préparation soient doués de propriétés antibiotiques susceptibles d'avoir des applications médicales, mais, dans l'état actuel de la science, des résultats scientifiques précis et probants sont nécessaires avant de lui reconnaître une valeur curative.

TOUS LES BONS APPAREILS A ULTRASONS SONT ÉTALONNÉS

Monsieur,

Dans votre numéro d'août, un docteur en pharmacie, signale les dangers des appareils à ultrasons, dangers dus en particulier au fait que ces appareils ne sont pas étalonnés.

D'une façon générale, les appareils non étalonnés sont des appareils de construction défectueuse, n'émettant qu'un ultrason de puissance absolument négligeable (raison principale pour laquelle le constructeur n'ose pas faire étalonner ces appareils...). Toutefois, dans le cas d'appareils peu perfectionnés, à surface émettrice métallique, lorsqu'une partie seulement de cette surface est en contact avec la peau, l'intensité de l'ultrason pourrait éventuellement atteindre une valeur dangereuse au point de contact. Ce danger est évité dans les appareils modernes à couplage par récipient souple rempli de liquide (appareil de la Société belge A.C.E.C. à Charleroi; appareil de la Société Westinghouse, à Paris).

L'étalonnage des émetteurs médicaux d'ultrasons a fait l'objet d'une communication de W. Guttner (« Détermination de la puissance acoustique pendant le traitement thérapeutique à l'aide d'appareils émetteurs d'ultrasons ») au Congrès International d'Electro-Acoustique à Delft, du 16 au 24 juin 1953 : les comptes rendus de ce Congrès vont être publiés très prochainement dans la grande revue internationale d'acoustique *Acustica*, éditée par S. Hirzel Verlag, Zürich (Suisse).

Bien entendu, tous les appareils de construction sérieuse (notamment ceux des sociétés ci-dessus) sont étalonnés.

En ce qui concerne les applications médicales des ultrasons et les dangers qu'ils peuvent présenter, on

peut trouver une documentation assez complète sur ce sujet dans la revue *Ultraschall in Medizin und Grenzgebiete* (éditée également par S. Hirzel, à Zürich).

Il semblerait que les ultrasons peuvent produire les effets suivants dans l'organisme humain :

1° Effets mécaniques : massage pouvant produire des effets favorables, notamment dans le cas d'arthrites, rhumatismes, sciatique, lumbago, etc., mais dont les effets peuvent devenir nuisibles dans le cas d'intensités trop grandes (brisure des cellules, hémolyse);

2° Effets calorifiques sélectifs analogues à ceux de diathermie par ondes courtes;

3° Effets chimiques : polymérisations, dépolymérisations, etc., qui ne se manifestent qu'aux grandes intensités;

4° Dégagement des gaz dissous dans le sang (dans le cas des intensités très grandes) : ce phénomène explique probablement la mort subite d'un patient à qui on avait appliqué les ultrasons au niveau de l'aorte : accident qui m'a été récemment signalé.

Par contre on signale des cas très nombreux où le traitement par les ultrasons donne de bons résultats. En particulier, les cellules nerveuses étant particulièrement sensibles à l'action des ultrasons, on obtient souvent des résultats intéressants dans le cas des névralgies.

Les ultrasons constituant un traitement extrêmement dangereux, on ne devrait jamais l'autoriser autrement que sous la surveillance continue d'un médecin spécialiste de ce traitement et, à mon avis, la vente des émetteurs médicaux au public devrait être strictement interdite.

Je vous prie d'agréer...

V. G.

LES DICTIONNAIRES DE RIMES PRIS EN DÉFAUT

Mon cher ami,

Au début de son article sur le poivre, votre collaborateur M. L. signale que ce mot singulier ne trouve, dans la langue française, d'autre rime que le nom propre Wœvre. C'est exact si l'on s'en tient aux Dictionnaires de Rimes, mais, dans une revue scientifique on ne saurait ignorer Abraham de Moivre dont le nom, d'ailleurs, rime et pour l'œil et pour l'oreille. Le personnage, en outre, est de premier plan et, au demeurant, mérite mieux que de servir de cheville occasionnelle à des rimeurs embarrassés.

Bien amicalement,

G. A. BOUTRY.

R. — Abraham de Moivre (né à Vitry en 1667, mort à Londres en 1754) de parents protestants, s'expatria à la Révolution de l'Édit de Nantes et se retira en Angleterre où Newton et Halley le firent recevoir membre de la Société Royale en 1697.

Son principal ouvrage est le *De Mensura sortis plus tard refondue dans The Doctrine of Chances. En mathématiques, on lui doit, entre autres, sa célèbre formule qui permet de calculer les lignes trigonométriques des multiples d'un angle, et la théorie des séries récurrentes.*

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 10

THÉORIE DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES. Tropic H. Traduit de l'anglais par Toumaniantz S. Le principe de superposition. Notions de dualité appliquées aux circuits électriques. Les composantes symétriques. Application des composantes symétriques à l'analyse des courants de court-circuit. Formule d'expansion de Heaviside appliquée au calcul des réponses transitoires. La transformée de Laplace. 219 p., 13,5 x 21,5, 100 fig. 1953 **1 240 »**

AU CŒUR DE LA TERRE. Rousseau P. La terre, sculptée par le temps. Descente dans l'océan des âges. Le soulèvement des continents. Mille kilomètres sous terre. Les révélations de la sismologie. Au cœur de la terre. 217 p., 12 x 18,5, 52 fig., 24 photos 1953. **600 »**

CHARBON, COKE ET SOUS-PRODUITS. Wilson P. J. et Wells J. H. Traduit de l'anglais par Bresson H. Nature et importance de la carbonisation du charbon. Combustibles et combustion. Origine, classification et propriétés des charbons. Caractéristiques du charbon pour la carbonisation. Préparation et épuration des charbons à coke. Stockage du charbon. Fours à coke. La cokéfaction dans les fours à coke. Le coke de haute température. Le gaz. Ammoniac et sels ammoniacaux. Benzol. Goudron et houille. Distillation de la houille pour la production de gaz de ville. Divers procédés de distillation à basse température et procédé Curran-Knowles. Position économique des industries de la carbonisation. Tendance dans l'industrie de la carbonisation. 567 p., 15,5 x 23,5, 149 fig. Relié toile. 1953 **5 900 »**

LA VANNERIE. Duchesne R., Ferrand H. et Thomas J. **La grosse vannerie :** le travail en plein. Travail à jour de grosse vannerie. Vannerie rustique. Vannerie à monture de chêne. Articles de grosse vannerie; de vannerie pour usages agricoles; pour l'industrie. Articles de vannerie commune. **La vannerie fine :** classification des travaux de vannerie fine. **Vannerie de luxe :** la chaise. Fabrication d'un modèle type de fauteuil en rotin filé. Le cousu. **Vannerie de fantaisie.** Vannerie moderne. 432 p., 13,5 x 21,5, 73 fig. 20 pl. dans le texte. 1953 **1 200 »**

LA VANNERIE D'OSIER BLANC. Fondeux et Gigot. **Vannerie en plein :** articles en plein de forme ronde, de forme rectangulaire. Les objets de vannerie fine. **Vannerie à jour.** Les corbeilles à papier. Les paniers à jour. Les corbeilles pâtisseries. Les voilettes. Articles pour puériculture. Berceaux pour poupées, pour enfants. Corbeilles à chiens. Articles pour campagne. 100 p., 12 x 18,5, 87 fig. Nouvelle édition revue et augmentée. 1953 **275 »**

INSPECTION DES VIANDES ET DES ALIMENTS D'ORIGINE CARNÉE. Piettre M. **Tome II. Techniques de l'inspection.** Législation. Techniques spéciales. Recherches théoriques. Traitement industriel des résidus d'origine carnée (by products). Viandes malades, altérées ou toxiques. Triperie. Produits de la charcuterie. Volailles et gibiers. Poissons, crustacés, mollusques. Hippophagie. Traitement industriel des produits insalubres d'origine carnée. 838 p., 16,5 x 21, 140 fig. Nouvelle édition 1953 **4 000 »**
Rappel Tome I. Industrie des viandes **2 800 »**

INTRODUCTION A LA PSYCHOTECHNIQUE. Wautriche P. La psychotechnique et ses applications.

La sélection professionnelle. La psychotechnique et l'apprentissage. Les monographies professionnelles. L'embauchage. Le reclassement des travailleurs semi-valides. La prévention des accidents du travail. Éléments de statistique. La physiologie de l'homme au travail. Hygiène au travail et médecine professionnelle. La psychologie de l'homme au travail. La psychotechnique appliquée aux fonctions de maîtrise et de commandement. 248 p., 15,5 x 22, 53 figures **975 »**

GUIDE DE L'OPÉRATEUR DE PROJECTION SONORE. Vivié J. Le film sonore. Le projecteur. La cabine de projection. L'exploitation des procédés spéciaux. Le rôle de l'opérateur. La sécurité et la lutte contre le feu. Éléments de législation sociale. Tableaux annexes et renseignements divers. 189 p., 13,5 x 21, 48 fig. 3^e édit. revue et augmentée. 1953 **550 »**

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX. Manuel G. Notions fondamentales sur l'équilibre des milieux élastiques. La théorie des poutres dans le domaine élastique. Stabilité élastique et flambement. Propriétés mécaniques des matériaux. Conditions d'utilisation des matériaux. Déterminations expérimentales. Matériaux composites. Notions sur les systèmes triangulés. 258 p., 16 x 25, 190 fig. 1953 **1 860 »**

ÉLÉMENTS DE MÉCANIQUE ONDULATOIRE. Mott N. F. et Y. Cauchois. Les équations différentielles de la mécanique ondulatoire. L'équation d'onde de Schrödinger. Groupes d'ondes et principe d'incertitude. États stationnaires. Le problème de plusieurs corps. Probabilités de transition. Développements relativiste et problèmes nucléaires. 152 p., 14 x 22, 30 fig. 1953. Relié **1 000 »**

PRÉCIS DE MÉCANIQUE DES FLUIDES à l'usage des ingénieurs. Sédille M. Les équations générales des fluides parfaits. Similitude. Généralités sur les fluides réels. Les écoulements laminaires. Les écoulements turbulents. La rugosité. Résistance de forme, sillages, décollements. Le cas d'application des équations des fluides parfaits. Les fluides compressibles. Les échanges calorifiques. 136 p., 15,5 x 24, 102 fig. 1953. Nouveau tirage **780 »**

LA GRANDE AVENTURE DES BALEINES. Blond G. Des baleines et des hommes. Créatures du cinquième jour. L'ère du cachalot. Les baleiniers de l'Antarctique. 211 p., 15,5 x 21,5, 12 photos hors-texte. 1953 **570 »**

MAQUETTES MARINES. Haffner L. Les voiliers d'autrefois. Les bateaux de pêche. Goélettes de pêche et de croisière. Yachts de courses. 152 p., 13 x 18, 75 dessins, croquis et fig. de l'auteur, 18 plans de coques et voilures, un appendice technique **300 »**

OUVRAGES EN CUIR. Boekholt A. 1^{re} partie : **Travaux en cuir lacé :** Notions générales. Quelques ouvrages faciles. Vêtements et chaussures. 128 p., 13 x 18, 100 fig. et dessins de l'auteur. 4^e édition. **300 »**

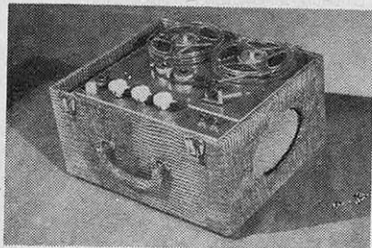
LES HYPERFRÉQUENCES. Rigal R. Tome I. — **Circuits et propagation des ondes** en vue de l'application au radar et aux télécommunications. 243 p., 16,5 x 25,5. Nomb. fig., 2^e édition, 1953 **1 880 »**

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (Nouvelle édition), 3.500 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 280 p., 13,5 x 21 : **120 fr.** — Franco : **150 fr.**

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

ENREGISTREUR MAGNÉTIQUE POUR TOUS



LE « BABY OLIVER »

Enregistreur magnétique complet présenté en mallette portative comprenant moteur amplificateur de grande classe, et permettant :

— Enregistrement immédiat de votre voix, de vos émissions préférées, de vos diques, etc ;

— Ecoute instantanée et conservation indéfinie ;

— Effacement complet ou partiel de la bobine, et réenregistrement à volonté. Deux vitesses de défilement permettant jusqu'à deux heures d'écoute.

Fidélité et musicalité incomparables. Cet appareil fonctionne avec bande magnétique permettant des enregistrements bien supérieurs en qualité aux appareils à fil. Notice sur demande contre 50 fr. Prix 60 000 fr.

TELEVISION

Agent installateur des grandes marques, RADIO-INDUSTRIE, RADIOLA, SCHNEIDER, etc.
Démonstrations : RADIO-PAPYRUS
25, bd Voltaire, PARIS (XV^e)
ROQ 53-31.

DEVENEZ EN 6 MOIS UN BRILLANT CAUSEUR



C'est l'atout maître pour réussir en tout et partout, dans le monde comme dans les affaires. Et cet atout, il ne tient qu'à vous de vous l'assurer en quelques mois et au prix d'un effort et d'une dépense minimes.

Comment? Mais en suivant par correspondance, l'étonnante méthode de « Formation accélérée » de l'I.C.F. En 6 mois de cours, vous aurez acquis une culture suffisante pour vous permettre de briller dans n'importe quelle conversation, qu'il s'agisse d'Art, de Littérature, de Théâtre ou de l'actualité.

Vous serez stupéfait des succès et de la considération que vous vaudront vos nouveaux talents de brillant causeur. Passionnante brochure gratuite n° 1295, sur demande à :

Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17^e). (Joindre 2 timbres pour frais d'envoi.)

SOUS LE SIGNE DU PROGRÈS

CONFORT - ÉCONOMIE - HYGIÈNE

CONORD vient de lancer deux nouvelles machines à laver
VESTALE et CADETTE

VESTALE

Le modèle VESTALE se présente sous une forme "BLOC" (hauteur 80 cm, largeur et profondeur 60 cm) en très belle laque blanche cuite au four. Montée sur 4 roulettes caoutchoutées la machine est facilement transportable.

Le couvercle, compensé par des ressorts inoxydables, s'ouvre automatiquement sur la pression d'un bouton.

Le lavage s'effectue dans une cuve en très bel émail-porcelaine, inoxydable. Deux procédés sont possibles :

- lavage de 6 kg de linge sec à l'aide d'un agitateur aluminium, ou

- lavage de 3,500 kg de linge sec dans un panier en aluminium inoxydable muni de 3 palettes. Dans ce dernier cas, le lavage, le rinçage et l'essorage se font sans aucune manipulation. Le même panier sert pour l'essorage dans le cas du lavage par agitateur.

Le mouvement se trouve dans un carter étanche rempli d'huile; les pièces du mouvement sont en acier cimenté, trémpé, rectifié, à l'abri de toute usure.

Le passage du lavage à l'essorage se fait par commande, en utilisant un bouton sélecteur situé à gauche de la machine.

Un interrupteur, situé à droite, commande la mise en marche du mouvement et de la pompe centrifuge.

Un robinet se trouvant sur le tuyau règle le débit de cette pompe pour la vidange.

CADETTE

Le modèle CADETTE se présente sous une forme "BLOC" (45 cm de côté, 80 cm de hauteur).

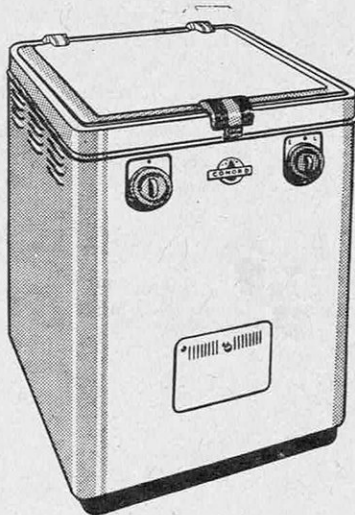
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

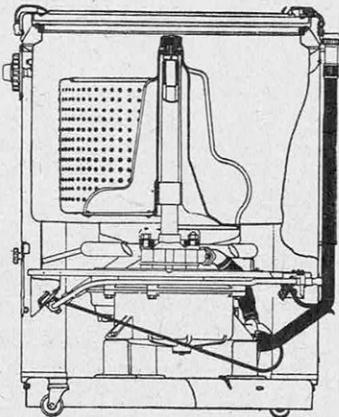
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 roulements caoutchoutés de grande dimension. Après service l'essoreuse se replie dans l'intérieur de la machine.

La vidange s'obtient à l'aide d'une petite pompe centrifuge dont le débit est contrôlé par le robinet se trouvant sur le tuyau de vidange.



Il est à noter que ces deux modèles (VESTALE et CADETTE) font réellement bouillir le linge. L'un et l'autre sont équipés à cet effet d'un système de chauffage, soit à gaz de ville, gaz butane ou électrique.



Pour tous renseignements et démonstrations, s'adresser au magasin CONORD, 55, boulevard Malesherbes, PARIS, et aux succursales.



**COMMENT CHOISIR
UN BON APPAREIL PHOTO... OU CINÉMA**

Le désir d'être utiles aux lecteurs de cette Revue nous a conduits à éditer des brochures de vulgarisation dont le but est de fournir à ceux qui hésitent au moment de choisir leur équipement Photo ou Cinéma une documentation claire, précise et facile à comprendre.



Tous les APPAREILS PHOTO toutes les CAMERAS et PROJEC-TEURS CINÉ, tous les AGRANDISSEURS et des CENTAINES

D'ACCESSOIRES pratiques y sont présentés, étudiés en détail avec leurs caractéristiques techniques et leurs prix actuels. De nombreuses illustrations permettent au lecteur de voir le matériel comme s'il l'avait sous les yeux.

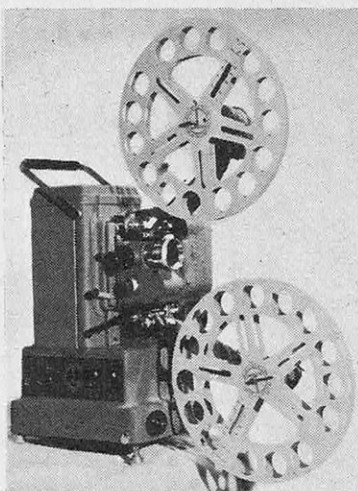
Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (pour les Coloniaux,

civils et militaires). l'essai gratuit du matériel choisi et la faculté d'être remboursé immédiatement si votre satisfaction n'est pas totale.



Pour recevoir — par retour — la brochure qui vous intéresse, découpez ou recopiez le COUPON GRATUIT ci-dessous — en vous recommandant de cette Revue — et inscrivez vos Nom et Adresse.

N'ENVOYEZ PAS D'ARGENT!



**AU PÉLICAN
Tous les jeux. Tous les jouets.**

Trains électriques de toutes marques et leurs accessoires en O et HO.



Modèle réduit.
Avions, Bateaux (Boîtes Navig, etc.).

JOUETS SCIENTIFIQUES
Album illustré 1953 contre. 150 fr.
G. Castaing C. C. P. 60-2147 Paris.
Expédition France et colonies.

AU PÉLICAN
43-45, passage du Havre, Paris-9^e.
Tél. : TRI. 20.93.

**DIFFUSION
FRANÇAISE
DU DISQUE**



Discophiles : Vous désirez être tenus au courant de la production des disques des différentes marques demandez-nous notre catalogue général des disques classiques microsillons. Vous aurez entre les mains une sélection étudiée par un professionnel, disquaire depuis vingt ans, et la certitude d'être, par la suite, tenus au courant des nouvelles gravures. Ce catalogue vous sera envoyé contre quatre timbres à 15 fr. en province ou à Paris, et gratuitement si vous résidez aux Colonies ou à l'étranger. Nous nous chargerons de l'expédition ultra-rapide de vos commandes (emballage garanti toutes destinations) pour ne pas retarder votre plaisir.

LA POLYPHONIE
116, cours de Vincennes,
Paris (12^e). DOR : 66-25.

**DEVENEZ
REPRÉSENTANT**

de grandes Marques Françaises, postes vacants, métier passionnant qui paie. Formation accélérée par correspondance pour TOUTES activités commerciales. Gros gains immédiats - placement garanti avenir assuré. Renseignez-vous à l'E.P.V. 71, rue de Provence, Paris 9^e (serv. 140). Vous recevrez gratuitement une importante documentation.

COUPON GRATUIT

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

- Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.
- Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.
- Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM

ADRESSE

PHOTO WAGRAM

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

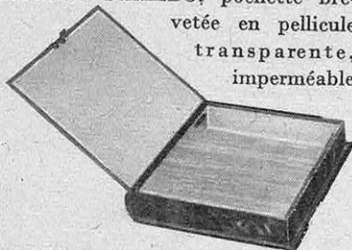
Départ. SV 10-53

POUR CLASSER VOS PETITS FORMATS

Découpez vos négatifs sur films 35 mm en bandes de 6 vues 24x36



que vous placerez sous PROTECT VISIBLE FLAMBO, pochette brevetée en pellicule transparente, imperméable



et souple, mettant l'émulsion du film à l'abri de toute détérioration.

Plus de marques de doigts, plus de taches d'eau au cours de vos manipulations en laboratoire.

Un tube transparent à la partie supérieure de la pochette permet l'introduction d'une bandelette pour l'inscription des titres.

Conservez vos films sous PROTECT VISIBLE FLAMBO, en classement suspendu dans la boîte-livre FLAMBO. Classement méthodique année par année. Conservation illimitée.

Adressez-vous à votre fournisseur d'accessoires de photos, ou, à défaut, à FLAMBO, 51 bis, avenue de la République, Paris (11^e). OBE. 35-39. qui vous adressera sur demande sa notice gratuite n° 1724 R.

LE CONFORT DU CHAUFFAGE CENTRAL

sans ses inconvénients, avec :

ISORADIA

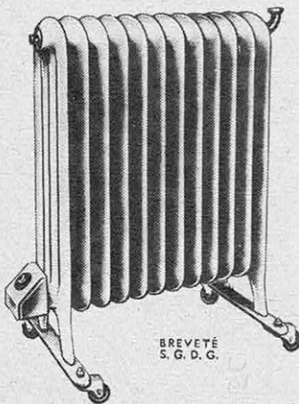
le chauffage électrique moderne sans gaspillage de courant. A puissance réglable. TEMPERATURE CONSTANTE A VOTRE CHOIX!

- Radiateur mobile à circulation d'eau ou d'huile : ne dessèche pas l'air.
- Rendement maximum : appareil en acier, à mise en température rapide.
- Consommation électrique minimum.

GARANTI DEUX ANS
91 bis, rue Réaumur,
Paris (2^e).

CEN. 37-24. Mét. Sentier.

NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE



BREVETÉ
S. G. D. G.

AMATEURS DE CINÉMA

ECONOMISEZ DE 5.000 FR. A 25.000 FR.

Faites vous-même votre écran perlé sur contre-plaqué, isorel, tissus caout. Doc. contre 30 fr. en timbres.

Drog. André BLUMENSON
85, bd Richard-Lenoir, Paris (11^e):

UN AGRANDISSEUR polyfocal photographique

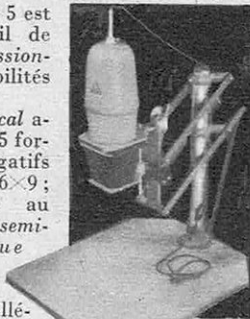
L'AHEL 5 est un appareil de type professionnel à possibilités multiples :

— polyfocal adaptable à 5 formats de négatifs de 24x36 à 6x9 ;

— mise au point dite semi-automatique grâce au cadragesimulé par parallélogramme articulé.

Appareil de précision construit en grande série, son prix reste à la portée de l'amateur : 19.980 fr. (sans objet.).

En vente chez les détaillants spécialistes. Gros et Notice S. : CIFOT, 1 bis, rue de Paradis, Paris, (10^e).



LES CARRIÈRES DE TECHNICIEN DU BATIMENT ET DES T.P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ECOLE B.T.P.

197, r. de Fontenay, VINCENNES (Seine). Tél. : DAU. 09-92.

forme des dessinateurs, métreurs et conducteurs de travaux. Elle prépare aux concours d'Ingénieur des Travaux de l'Etat.

Cours sur place et par correspondance. Notice 43 sur demande.

50 % de SUCCÈS AU DERNIER CONCOURS



GRANDIR

GRATUITEMENT Je vous révélerai le secret américain pour grandir. Sans engagement de votre part. Ecrire à Prof. HAUT, 11, rue Gastaldi, S. 129, Monaco Pté. (Joindre 2 timbres pour réponse.)



UNE IMPORTANTE INNOVATION

Nouveau radio- phono avec
3 VITESSES
alimentation mixte

- Le monde entier et vos disques préférés que vous écouterez SUR ACCUS AUSSI BIEN QU'É SUR SECTEUR
- Tourne-disques 3 vitesses 78 tours pour disques standard 45 et 33 1/3 pour disques MICROSILLONS.
- Band-spread transonic 10 gammes d'ondes.

Nous offrons en outre un CHOIX COMPLET de récepteurs fonctionnant sur SECTEURS, PILES ou ACCUS dotés des plus récents perfectionnements techniques.

VENTE DIRECTE

au comptant ou à CRÉDIT. Livraison rapide à frais réduits de tous nos modèles en France et dans toute l'Union Française

en colis postal

tous risques de transport à notre charge. Garantie 3 ans. Demandez notre catalogue gratuit - sans engagement - et nos nombreuses références à : SERVICE SI

TÉLÉSON-RADIO

64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e)
(Métro Gare de Lyon).



L'ÉCLAIRAGE INTENSIF DES EXTÉRIEURS

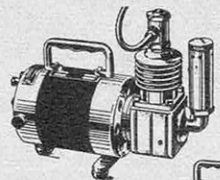
Veritable projecteur la PAR-38, construite par la GENERAL ELECTRIC est d'un rendement étonnant et très économique.



Vingt fois la puissance d'une lampe ordinaire. Placée à l'extérieur, sans aucune protection, elle résiste à toutes les intempéries.

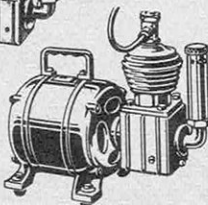
Recommandée pour l'éclairage des garages, des allées des cours de ferme, des jardins, des monuments, des terrains de sports, des fêtes en plein air. Deux modèles. Durée 2 000 heures. La FLOOD à rayons divergents. La SPOT à rayons concentrés. Puissance 150 W, sur 120 volts. La lampe : 1 950 fr. franco. Support orientable : 1 490 fr. Documentation contre 2 timbres. NEGRO FLUOR, 64, avenue de Neuilly, Neuilly-sur-Seine. C.C.P. Paris 4621-13.

PEINDRE ET GONFLER AVEC LE COMPRESSEUR PISTOLUX

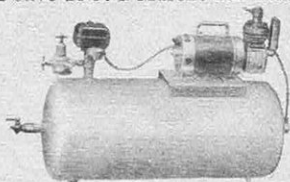


1/3 et 1/2 ch Universel lumière 110 ou 220 V, gonfle à 8 kg.

Type force 1/2 ch. Tri, bi ou mono, gonfle à 10 kg.



Ces compresseurs peuvent être livrés sur cuve de 50 l. Marche automatique.



Type industriel à double cylindre débit horaire 15 m³ sur cuve 100 l à marche automatique.

Ses pistolets jet rond et plat. Matériel garanti un an. ÉTABLISSEMENTS PISTOLUX 16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e). Tél. : Bot. 40-66.

COMMENT CHOISIR LE MEILLEUR FOURNISSEUR?

Vous désirez FAIRE UN CADEAU à votre femme ou à votre mari, à vos enfants, à vos amis : Articles de Paris, jouets, bicyclettes, etc.

VOUS ÉQUIPER pour le sport, le camping, les voyages, la chasse, la photo, le cinéma, etc.

AMÉLIORER VOTRE INTÉRIEUR En achetant appareil ménager, radio, ameublement, etc.

Ah! si j'étais à PARIS dites-vous

PARIS-Achats Lettres

Est sur place pour vous. Chaque jour nous parcourons Paris pour rechercher pour nos clients les meilleurs articles aux meilleurs prix.

Vous pourrez CHOISIR la proposition la plus intéressante pour vous, entre celles que nous vous adresserons, chiffrées frais d'expéditions compris.

ÉCRIVEZ A



Nous pouvons fournir TOUT

Pour les particuliers

PARIS-ACHATS-LETTRES

54, rue des Tennerolles
SAINT-CLOUD par PARIS

Je désire acheter :

MOTO-TOOL "DREMEL"

(Fabrication américaine)



devrait se trouver dans tout atelier, à chaque poste d'ajusteur, d'ouvrier, de réparateur, de metteur au point-régleur, dans tout laboratoire, toute école, et même dans tout foyer. Il permet de fraiser, percer, rectifier, meuler, polir, marquer, effacer, broser, etc. C'est l'outil électrique universel, idéal pour exécuter rapidement et sans fatigue d'innombrables petits travaux.

Il est fourni pour 110 volts, tous courants et antiparasité.

Prix du coffret complet (20 accessoires)... 15 950 fr.

Prix sans coffret ni accessoires 10 950 fr.

Taxes comprises.



SOFIDE (S. A.) Importateurs-Distributeurs exclusifs.

56, Faubourg Saint-Honoré, Paris-8^e. — Téléphone : ANJOU 15-76.

COMPTOIR RADIOPHONIQUE DU NORD

Fournitures générales RADIO - ÉLECTRICITÉ - TÉLÉVISION

La plus importante organisation de vente par correspondance.

Les premières marques en stock Matériel NEUF 100 % GARANTI. Fournisseurs des Administrations. Référence premier ordre. Expéditions ultra rapides, France et Union française. Catalogue général contre 50 francs en timbres, ou mandat pour l'Union française, remboursés à la première commande.

17, 23, avenue Charles-Saint-Venant, Lille.

Tél. : 537-55. Ch. Postaux : CERUTTI, LILLE n° 572-13.

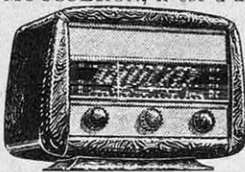
COUTEAUX DE TABLE A TRANCHANT ONDULÉ

Pourquoi les couteaux de table ne coupent pas? Parce qu'ils s'érouissent sur la porcelaine des assiettes. La solution: le couteau « ONDULEX ». Grâce à son profil spécial, les parties coupantes du tranchant échappent au contact de l'assiette. Plus besoin d'aiguillage.

Faites un essai, vous serez étonné. Boîte d'essai de 3, Franco: 990 fr. Xavier LONG, Ingénieur A.M. Fabricateur de Coutellerie La Monnerie, THIERS. C.C-P CLERMONT-FD 87-82. Autre production: Couvert acier inoxydable gravé. Ecrin de 37 pièces. Franco: 5.990 fr. Avec l'écrin de 24 ONDULEX: 11.990.

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME VOTRE RÉCEPTEUR ULTRA-MODERNE

Etudié et mis au point par **GEO-MOUSSEYERON**, il est d'un rendement stupéfiant et d'une telle simplicité de montage que même un enfant peut le



construire facilement. Matériel complet avec lampes, haut-parleur, ébénisterie de grand luxe, accompagné des schémas et plans de câblage.

Franco **9.500**
Documentation gratuite sur demande.
PALAIS DE L'ÉLECTRONIQUE
11, rue du 4-Septembre, PARIS (2^e).

RELIEF ET COULEURS

La photographie en relief, connaît à l'heure actuelle, grâce à la couleur, un succès sans cesse grandissant en raison de la facilité et de l'incomparable attrait du procédé. Dans le but de satisfaire les désirs d'une clientèle chaque jour plus nombreuse et plus enthousiaste, un important magasin de vente de matériel photographique d'amateur vient d'ouvrir ses portes au 7, de la rue Lafayette, à l'enseigne de **RELIEF ET COULEURS**. Cette nouvelle maison, outre la vente des plus grandes marques de caméras et d'appareils photo, consacrera l'essentiel de son activité à la diffusion des procédés de reproduction photographique en relief.

Saluons cette heureuse initiative qui ne manquera pas d'avoir le succès qu'elle mérite, si l'on en juge par l'essor considérable que connaît déjà en Amérique la photographie en relief.

Pour votre appartement, pour votre voiture...

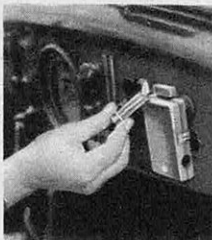
“ROLUX” vous présente

son briquet d'ornement et son briquet-lampe électrique



2 piles dans le socle, un tube allumeur, un peu d'essence, un contact et la flamme apparaît. Plus de fil encombrant! Grand choix de modèles, catalogue sur demande.

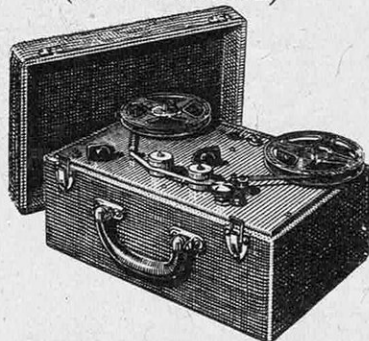
Élégant, chic, en métal chromé, il s'applique sur toute surface plane par 3 ventouses. Une pile de 4,5 V alimente la lampe et le briquet.



Adaptation à toutes fins publicitaires.

Ets R. M. LANGLAIS, 1, rue de Staël - PARIS (XV^e)
SEG.: 49-04.

MAGNÉTOPHONE (Licence Watsson)



Ce magnétophone s'adapte sur TOUS les postes de radio ALTERNATIF OU TOUS COURANTS.

Il permet l'enregistrement de toutes les émissions de Radio.

- Prise micro et PU.
- Défilement 9,5 ou 19 cm double piste.
- Effacement par tête magnétique supprimant le souffle.
- Tête d'enregistrement et lecture Watsson donnant une courbe de réponse de 50 à 6 000 pér./sec. en 9,5 cm, et de 50 à 9 000 p.s. en 19 cm de défilement.

Avec + ou - 3 DB.
UTILISATION de petites et grandes bobines soit une ou deux heures d'enregistrement ou de lecture.

DIMENSIONS: long. 350; larg. 230; haut. 170; poids 2,8 kg.

PRIX complet en ordre de marche avec micro et bande magnétique de 180 mètres..... 39 500 fr.
Même modèle mais avec reboinage rapide..... 45 500 fr.
RADIOBOIS, 175, r. du Temple, Paris
Tél. ARC 10-74.

SACHEZ DANSER...



La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres. Ecole S.V. VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).



GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientifique ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais. DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

MACHINES A BOIS LA MOINS CHÈRE DES MEILLEURES MARQUES

C. 510, 410, 350 et 250 mm

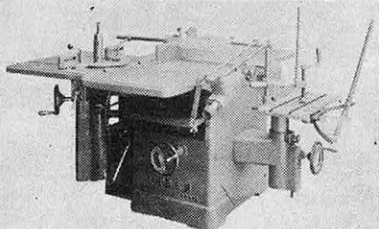
Dégau d'établi 250, 350, 410 mm

Arbres de dégau 250, 350, 410, 510 mm

Arbres de toupie bâti monobloc
EN FONTE diamètre 40 ou 50 mm

Nez de toupie 40 ou 50 mm

Arbres de scie circulaire montés
sur roulements à billes



Ci-dessus la C. 410.

Nouvelle documentation SV
sur demande contre 3 timbres à

S.I.F.M.O. Constructeur - 39, r. de la Fontaine-au-Roi, Paris-XI^e - OBE 38-69

SURDITÉ VAINCUE

Retour progressif d'audition normale. Plus de bourdonnements avec Micro-Tympan américain du Dr. Reichmann. Invisible, SANS PILE NI FIL. Efficacité prouvée par liste d'attestations contrôlables. Aucun inconvénient d'amplification. Gratuit : notice, attestations : J. ROUFFET et Cie (Serv. SH) 3, rue Général-Gallieni, MENTON (A.-M.).

**TOUJOURS EN TÊTE
DES ARTS MÉNAGERS
ES'OR avec ses créations 1953**



Par sa conception spécialement étudiée, L'AUTO-CUISEUR



assume, à lui seul, tous les travaux culinaires, évitant l'emploi de nombreux ustensiles qui étaient jusqu'alors indispensables.

À la fois cocotte à pression, four, grill-sauteuse, chauffe-plat, stérilisateur, cuisson vapeur, c'est l'appareil le plus complet pour le prix d'une cocotte à pression ordinaire. Prix de lancement : 12.000 fr.

Il offre à la ménagère le maximum de simplicité d'emploi et de sécurité et il est garanti 5 ans. Une autre création des

Ets ES'OR, le TOASTER CUISOR grâce auquel vous confecturez économiquement une grande variété de mets

savoureux et sains, de présentation originale. Entre deux tranches de pain de mie ou pâte feuilletée, garnissez à volonté, à votre goût de volaille, champignons, viande, poisson, légumes, œufs, fruits, confiture, miel, etc., vous obtiendrez : croque-monsieur, vols au vent, chaussons fourrés, friands, pâtés en croûte etc. Le TOASTER CUISOR s'utilise sur toute source de chaleur. GARANTIE ILLIMITÉE. 980 fr.

Documentation SV gratuite.

Sté ES'OR s.e.c.a.m.
10, av. de Corbera, Paris. DID 09-98.
C.C.P. 6980-86 Paris.

GRILL



SAUTEUSE
FOUR



VAPEUR



RECHAUFFEUR



STÉRILISATEUR



GEVACOLOR N5
NEGATIVE

PHOTO ROBERT

Le spécialiste de la photo en couleurs sur papier...
...vous recommander et met à votre disposition la nouvelle pellicule négative GEVACOLOR N. 5.

Quel que soit votre appareil vous l'emploieriez comme une pellicule ordinaire et vous obtiendrez à volonté soit des épreuves en noir et blanc pour le prix normal de ces travaux, ou de magnifiques épreuves en couleurs aux prix qui figurent ci-dessous. Pour obtenir à coup sûr d'excellents résultats, il vous suffira de respecter les temps de pose indiqués dans la notice d'utilisation qui accompagne chacun de nos envois.

ESSAYEZ LA GEVACOLOR N. 5. Envois contre-remboursement ou à réception de votre virement à notre C.C.P. PARIS 9745.10.

OFFRE EXCEPTIONNELLE!... Pour vous permettre de juger immédiatement de l'excellence de vos clichés, la Direction de PHOTO ROBERT vous assure jusqu'au 20 octobre le développement seul de vos pellicules couleurs sous 48 heures

TARIF ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

Pellicules.		Agrandissements sur papier.	
Cartouches de 20 vues 24 x 36.	870	Format 7 x 10	240
Pellicule 6 x 9 gros ou petit		— 10 x 15	440
axe	790	— 13 x 18	600
Développement	390	— 18 x 24	1.100

QUEL APPAREIL CHOISIR?...

PHOTO ROBERT a également pensé à faciliter un choix toujours délicat pour l'amateur. Il a créé à votre intention un catalogue général Photo-Ciné-Labo qui vous permettra de choisir, de façon certaine, le matériel le mieux approprié à vos besoins. **ECRIVEZ-NOUS...** Vous le recevrez gratuitement et sans engagement de votre part où que vous vous trouviez. Vous bénéficierez naturellement des nombreux avantages PHOTO ROBERT.

- Livraison de toute commande dans les 48 heures ;
- Garantie accompagnant chaque appareil ;
- Crédit sans formalité pour la France, les Colonies et les T.O.E. ;
- Détaxe à l'exportation pour nos clients coloniaux ;
- Droit d'échange sous quinzaine même pour un matériel moins coûteux, etc.

PHOTO ROBERT, 43, rue Damrémont, Paris (18^e). MON 31-23.
C.C.P. Paris 9745.10.



FACILEMENT



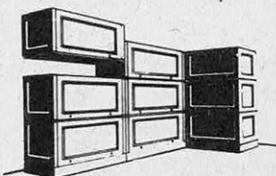
TOUT avec l'appareil « REFLEX »
Il vous permet rapidement de tout copier, agrandir, réduire.
Documentation n° 2 gratuite.
C.A. FUCHS, THANN (Haut-Rhin).

MOTOGODILLE

La plus ancienne marque du monde met à votre disposition les propulseurs les moins chers du monde (à partir de 40 000 fr.). **ESSAIS A NOTRE PENICHE-ATELIER**, 62, quai Carnot (Saint-Cloud). Mol. 44-45.

Documentation sur demande.

**LE PLUS INGÉNIEUX
DES MEUBLES
PAR ÉLÉMENTS**



Reputé depuis 30 années, M. D. vous permet de composer un meuble *personnel* (bibliothèque, discothèque, vitrine, secrétaire, etc.), exactement à la mesure de vos besoins, de vos locaux, de vos disponibilités.

Du plus petit modèle au plus vaste ensemble, tous les meubles M. D. peuvent s'acheter « au détail », élément par élément.

Documentation illustrée S.V. 10.53, envoyée gratuitement et sans engagement.

BIBLIOTHÈQUE M. D.
9, rue de Villersexel, Paris (7^e)



Pour Tout, pour Tous,
LIMPIDOL

“ Mieux qu'une colle ”



Pour Photos, Papier,
Bois, Carton, Porce-
laine, Modèles réduits,
Fuites pare-brise,
Accrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas
insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs,
Droguistes.


**ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE BIOCHIMIE
ET BIOLOGIE**

84, rue de Grenelle, PARIS (7^e),
prépare aux carrières de : Laboratoires
Spécialisés, Chimistes, Biochimistes,
Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir,

Section d'Enseignement à domi-
cile. (Joindre timbres pour notice.)

**70 000 A 80 000 FRANCS
PAR MOIS**

 Salaire actuel du Chef-
Comptable. Préparez chez
vous, vite, à peu de frais,
le diplôme d'Etat.

Demandez la brochure gratuite n° 14
« Comptabilité, clé du succès ».


Si vous préférez une situation libérale,
lucrative et de premier plan, préparez
le diplôme officiel d'Etat
d'EXPERT-COMPTABLE

— Aucun diplôme exigé.
— Aucune limite d'âge.

Demandez la brochure gratuite n° 444
« La Carrière d'Expert-Comptable »

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**
PARIS, 4, rue des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

GRANDIR

 A tout âge, allongez buste,
jambes, jusqu'à 16 cm. Nou-
veau traitement américain. Ap
SUPER-STALTO. Succès gar-
ranti. Notice disc. c. 2 timbres.
UNIVERSAL W.

13, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e).

Pour lancer une nouveauté, pour réaliser des ventes, tout en créant la
notoriété, la publicité de Science et Vie Pratique se classe en tête des
statistiques de rendement.

Renseignements et tarifs sur demande.

RIVOLI VOYAGE

LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE
DE LA SERVIETTE EN CUIR
(Catalogue gratuit sur demande)



**MAROQUINERIE ET
ARTICLE DE VOYAGE**
4, Boulevard de Sébastopol, PARIS

Il sera consenti 5% d'escompte à
toute personne se recommandant de
la revue.

**VOUS QUI ÊTES ENCHAINÉ
A UNE PETITE SITUATION
SANS AVENIR...**

votre traitement seul, sans revenus
supplémentaires, sera toujours insuf-
fisant pour assurer la vie confortable
que vous désirez. Vous pouvez chez
vous, le soir, pendant vos loisirs, tirer
de larges profits d'une petite affaire
indépendante bien à vous. Comment ?
Demandez notice gratis à

CENTRAFFAIRES, 25, rue de la
Victoire. Serv. : S. Paris-9^e. Joindre
2 timbres pour frais. Merci.

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications,
économisez temps et argent en suppri-
mant vos étiquettes à l'aide des
MACHINES DUBUIT, qui impriment
sur tous objets en toutes matiè-
res jusqu'à 1800 impressions à l'heure.



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

MACHINES DUBUIT
58, rue de Vitruve, Paris. Mén. 33-67.

UNE PUBLICITÉ EFFICACE

PISTOLET A PEINTURE

L'appareil que vous attendiez!



Le pistolet pulvé-
risateur. Licence
américaine. Fonc-
tionnant sur 110-
220 V alternatif
50 périodes. Cet
appareil pulvérise
toutes sortes de peintures et vous ser-
vira également à la projection de cire,
liquides, désinfectants, insecticides,
pétrole, huiles, et tous autres liquides.
Prix : 8 750 fr Fco c. remb., ou virem.
post. à l'avance. Suppl. : 220 V, 450 fr.
Notice N° 17 sur demande.

G. DUBOIS.

129, av. G.-Péri, Saint-Ouen (Seine).
Tél. Clign. 15.73. C.C.P. 2033-12 Paris.

QUEL ESPRIT !

C'est ce que l'on dit de celui ou de
celle qui sait charmer ses interlocu-
teurs par la richesse de son esprit
et la variété de ses connaissances.
Accroître votre culture, c'est assurer
votre succès matériel, moral, social. Le
CLUB CULTUREL DE FRANCE
4, rue des Petits-Champs, Paris, vous
offre une méthode de culture rapide,
passionnante, absolument originale.
Demandez son guide gratuit n° 21
Culture, clé du bonheur et du succès.

DANS 5 MOIS

**VOUS GAGNEREZ
DE 28 000 à 40 000 fr.**



comme **SECRÉTAIRE,**
STÉNO-DACTYLO ou
COMPTABLE, grâce à
la nouvelle **Méthode de
formation profession-
nelle accélérée — avec
travaux pratiques chez soi**
— de l'**ÉCOLE PRATIQUE DE
COMMERCE PAR CORRESPON-
DANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez aujourd'hui le Guide
gratuit n° 961 auquel sera jointe la
liste renouvelée chaque semaine des
situations offertes à Paris, en Province,
aux Colonies.

JOIE D'ÊTRE FORT



par la célèbre méthode amé-
ricaine de culture physique
athlétique par correspon-
dance qui vous donnera
rapidement des muscles
extraordinaires. A la plage,
à la ville, partout, vous
serez bientôt : envié des hommes,
admiré des femmes, assuré du succès.

Envoi de la documentation n° 148,
illustrée de photos sensationnelles
contre 30 fr. en timbres à l'**American
Institut**. Boîte post. 321.01. R.P. Paris.
**DES MILLIERS DE TEMOI-
GNAGES. DE LONGUES ANNEES
DE SUCCES.**

MAINS PROPRES



Il est souvent difficile pour les automobilistes d'avoir les mains propres tant les occasions sont fréquentes de les salir plus ou moins, et les dégâts s'étendent aux cousins et vêtements.

Vous pouvez éviter cela grâce à l'essuie-mains ARLE, qui vous permettra d'avoir toujours les mains propres, sans eau ni savon.

Si sales qu'elles soient, vous n'aurez qu'à sortir l'essuie-mains ARLE de son sachet imperméable et le passer sur vos mains. Aussitôt, toutes taches (encre, vernis, cambouis, peinture, goudron, etc...) seront dissoutes, absorbées et neutralisées par les étonnants produits chimiques contenus dans le tissu. Son emploi ne provoque aucune irritation de la peau et son efficacité reste totale jusqu'à usure complète de la trame du tissu.

Envoi franco contre 400 fr en mandat-poste aux Etablissements ARLE, 14-16, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e).

Au Salon : Galerie A Stand II.

POÊLE A SCIURE



Le merveilleux à foyer indépendant
Brûle aussi :

Bois - Copeaux - Déchets

Demandez Notice

Etabts BERGERON

71, rue Bernard-Palissy - Tours (Indre-et-Loire)

SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5^e).

Tél. GOB. 35-38.

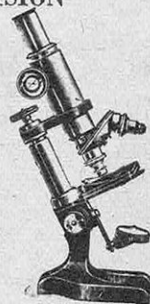
Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

ACHAT - ÉCHANGE

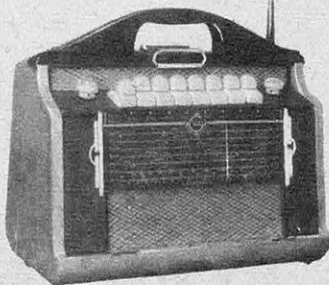
Liste S.A. envoyée franco.

(Maison fondée en 1907.)



LE PORTABLE LE PLUS PERFECTIONNÉ du MARCHÉ

« L'ÉTINCELLE » : piles secteur-accu (toutes les bandes de 13 à 580 mètres + GO, 8 étages, sélecteur à clavier, cadran 2 vitesses, etc...)



Montages spéciaux ACCU-SEC-TEUR pour CLIMATS TROPICAUX (20 ans d'expérience).

Modèles « EUROPE » et « EXPORT » de présentation splendide, de performances inégalées et de prix très étudiés.

Ensembles de pièces détachées. Documentation sur demande.

Ets Gaillard, 5 bis, rue Charles-Lecocq, PARIS (XV^e).

Maintenant je **DESSINE**

Votre Ecole m'a ouvert les yeux nous écrit une élève du **DESSIN FACILE**

Le Dessin Facile est la méthode des progrès rapides. La clarté des leçons, l'efficacité des planches à chaque cours, les conseils personnels donnés par les professeurs à chaque élève permettent de connaître dès le début la joie de créer. En moins d'un an vous pouvez vous aussi devenir un excellent artiste. De nombreux cours spécialisés permettent ensuite à chacun de tirer le meilleur parti de ses dons naturels ou de s'orienter vers les carrières lucratives du dessin : Mode, Illustration, Publicité, Dessin de Lettre, Dessin Animé, Peinture, Dessin Industriel, etc... Des milliers de références attestent la valeur de l'enseignement que vous recevrez. En outre la qualité des études a été consacrée par l'inscription d'emblée du Dessin Facile sur la première liste des écoles par correspondance dont les jeunes élèves ont droit aux allocations familiales (*Bulletin officiel de l'éducation nationale du 5 Mars 1953*).

N'hésitez plus :

Découpez et envoyez aujourd'hui même le bon ci-dessous qui vous donne droit à l'**album gratuit** du **DESSIN FACILE** (joindre 2 timbres de 15 Francs pour port).



LE DESSIN FACILE

18, rue Séguier - PARIS (6^e)

NOM _____

ADRESSE _____

AGE _____ GENRE DE DESSIN QUI M'INTÉRESSE _____

SC 63

PROJECTEUR

en 8 m/m — 9 m/m 5 et 16 m/m
au prix de **46.410 fr.**

Le quart comptant (**11.602 fr.**),
le solde en 8 mens. de **4.351 fr.**

Aucune augmentation
sur le Prix imposé.



PHOTO CINÉ
AUX AMATEURS
PHOTO CINÉ

12, rue du Colisée - PARIS-VIII^e
Téléphone : **BAL. 13-14**

vous offrent gracieusement le paiement par
mensualités de tous appareils Ciné et Photo

SANS SUPPLÉMENT AU PRIX DE VENTE

Reprise d'appareils anciens aux meilleures conditions

◇ ◇ Documentation gratuite sur simple demande de tous appareils photo, cinéma, caméra ◇ ◇

TOUT A VOTRE PORTÉE : Location de films tous formats (muets, sonores) et projecteurs
réparations toutes marques, sonorisations, séances à domicile, reportages

ACHAT - VENTE - ÉCHANGE

**POLIR
FRAISER
RECTIFIER
PERCER
GRAVER
LIMER
ETC...**

**Tout
vous sera
FACILE
avec un**

ROTOFIELD

**COURANT ALTERNATIF. SÉCURITÉ ABSOLUE
110 à 220 VOLTS. SANS FIL DE TERRE**

HOUNSFIELD fils S.A. 8, RUE DE LANCRY PARIS. 10^e BOT. 2654
MAROC: HOUNSFIELD-PERROT: 70, r. de Calais. CASABLANCA
BELGIQUE: MACBEL: 42, Place Louis Morichard. BRUXELLES

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT DE CE JOURNAL

ANTIPARASITÉ
HOMOLOGATION
N° 10.234-49

JEUNES!

Voici votre chance...

Vous qui êtes à la recherche d'une situation meilleure et répondant mieux à vos aspirations, *quelques mois d'études faciles par correspondance* feront de vous un *spécialiste qualifié* en **MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ AUTO**. Nombreux débouchés, France et Outre-Mer: Industrie et Commerce, Auto, Agriculture, Autorails, P. T. T., Armée motorisée, etc.

Préparation C.A.P. Instruction requise: niveau C.E.P.
Cours selon temps disponible. — Placement gratuit.

COURS TECHNIQUES AUTO

54, rue du Docteur-Cordier, 54
SAINT-QUENTIN (Aisne) - (Service 12)
2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)
Av. Victor-Hugo - Square Thiers, n° 3, PARIS

Attestation de scolarité et facilités de paiement

LES POMPES LES PLUS MODERNES

**SIMPLES
ROBUSTES
SILENCIEUSES**
AUTO-AMORÇAGE
HAUTE PRESSION
FACILITÉ D'ENTRETIEN
AUCUN GRAISSAGE
ABSENCE D'ÉMULSION

PCM
POMPES EN CAOUTCHOUC
PCM

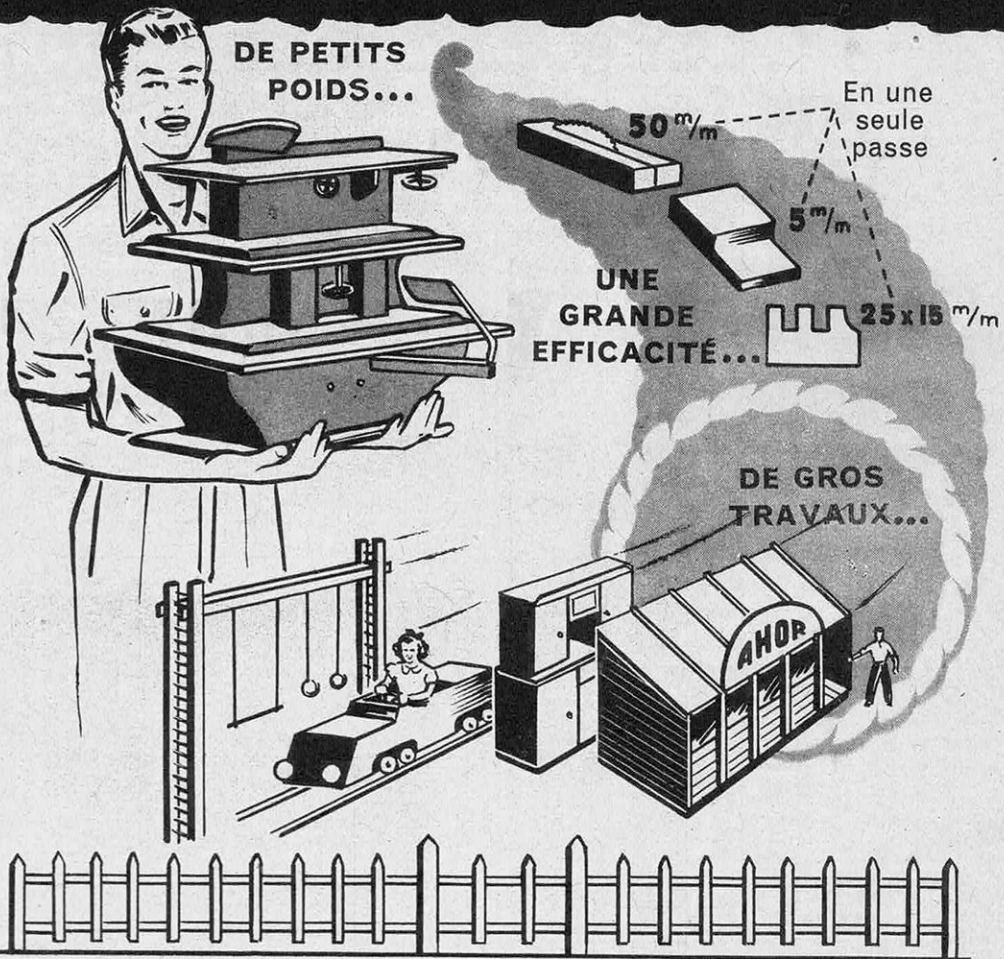
PLUS DE
100
**LIQUIDES
TRANSVASÉS**
LIQUIDES ÉPAIS
VISQUEUX, CHARGÉS
ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

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

— **POMPES COMPRESSEURS MÉCANIQUE** —

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

TOUT LE MONDE MENUISIER - ÉBÉNISTE DU JOUR AU LENDEMAIN
AVEC LES
MACHINES AHOR



... ET UNE GARANTIE ILLIMITÉE ...

Vous pouvez pratiquement tout faire, en matière de travail du bois (menuiserie, ébénisterie, charpente légère, etc.) avec les Machines AHOR, qui coûtent si peu et rapportent tant d'argent ou d'économies.

14 MODÈLES DE MACHINES

Dégauchisseuse 150.....	11.100
— 230.....	14.800
Tour à bois.....	5.200
Scie circulaire.....	5.900
Toupie.....	8.800
etc., etc.	

Blocs de 3 machines (avec moteur, poulies, courroies, fil, interrupteur, etc.) à partir de 44.150 fr. seulement, en ordre de marche et sur socle... Une prise de courant et c'est tout...

3 à 9 mois de crédit sur demande à très peu de frais.
(Demander la circulaire spéciale.)

DÉMONSTRATIONS : A nos bureaux, tous les jours, sauf samedi.

A la Samaritaine, tous les après-midi, sauf lundi.

Les fameux "Plans Patrons Ahor", grandeur naturelle pour la plupart, mettent les travaux les plus compliqués à la portée de l'exécution d'un enfant...

Pour 80 fr. franco, les 100 pages du fameux livre "LES MACHINES A BOIS D'ÉTABLIS" vous ouvriront des horizons que vous ne soupçonnez pas.

Catalogue illustré complet, avec caractéristiques et performances contre 30 fr. en timbres à

A.H.O.R. S.V. - 21, rue Émile-Duclaux - SURESNES (Seine)

Les véritables petites machines à travailler le bois

ELECTROLI



7 machines par un seul moteur commandées

A. Scie circulaire.....	9 500 fr.
B. Dégauchisseuse	23 200 —
C. Toupie	11 600 —
3 machines avec moteur sur table,	87 550 —
7 machines avec moteur sur table,	129 400 —

(en ordre de marche).

De vraies machines, garanties inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière, ou même sans courant : à l'essence. **NOS MACHINES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER VOS PROJETS MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE.** C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc.

NOUS EXPOSONS A 20 FOIRES • Demandez notre catalogue contre 60 fr. (en timbres).

ÉLECTROLI - STRASBOURG (Bas-Rhin)
46, rue du Faubourg-de-Saverne




Mouvement de notre chronomètre SARDA Série 196

Tel mouvement, telle montre !

Les mouvements SARDA-PRÉCISION ont satisfait aux épreuves imposées par l'Observatoire National de Besançon.

Pour mettre de votre côté toutes les chances de satisfaction, choisissez donc une montre SARDA qui répond à ce triple critère : qualité, régularité, précision.

★ Demandez aux **Ets SARDA, à BESANÇON,** l'envoi gratuit de leur TRÈS BEAU CATALOGUE N° 53-65

SARDA BESANÇON

FABRIQUE D'HORLOGERIE DE PRÉCISION

Augmentez votre valeur de 100%

APPRENEZ L'ART D'ÉCRIRE

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

ÉTUDIEZ PENDANT VOS LOISIRS

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

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

ÉCRIVEZ MAINTENANT

COURS A.B.C. DE RÉDACTION (P. 11)
12, RUE LINCOLN - PARIS 8^e

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

NOM _____
ADRESSE _____

GRATUIT




Si L'AUTOMOBILE ET LE MOTEUR DIESEL

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

ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

Enseignement par correspondance . 8, Avenue Léon-Heuzey, Paris-16^e

— Autres matières enseignées : **DESSIN TECHNIQUE — MÉCANIQUE — ÉLECTRICITÉ** —

Cinéma

PLUS PRATIQUE
ET MOINS CHER
QUE LA LOCATION DE FILMS!SERVICE -
ÉCHANGE

DES FILMS DE PROJECTION

8 m/m - 9 m/m 5

KODAK - PATHÉ-BABY
FILM/OFFICEDemandez notre catalogue des ciné-
mathèques 1953-1954 résumant tous
les scénarios des Films.

PRIX : 150 frs (envoi franco)

PHOTO-CINÉ
MONTMARTRE

51-53 B° ROCHECHOUART, PARIS 9° • TRU. 18-94

C. C. P. PARIS 865-47

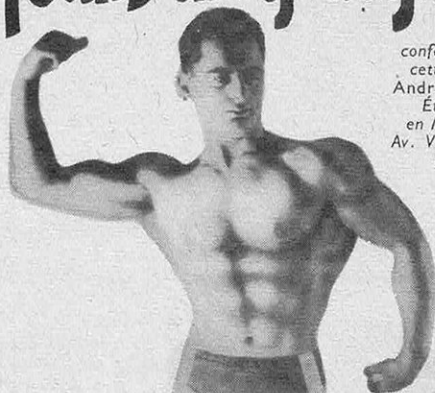
Téléphone idéal en Haut-Parleur

Gagnez du Temps
avecTÉLÉPHONE IDÉAL
EN HAUT PARLEUR
INTERCOMMUNICATION
TOTALE
MODÈLES DE 2 A 1.000
DIRECTIONSLIAISONS IMMÉDIATES DE VIVE
VOIX ENTRE CHAQUE POSTE SANS
AUCUN DÉPLACEMENT
GAIN DE TEMPS
CONSIDÉRABLERÉFÉRENCES
MINISTÈRES
HOPITAUX
INDUSTRIES
COMMERCES

INTERVOX

TÉLÉPHONIE
T. H. P. (Hⁱ) PARLEUR
SIGNALISATION
SONORISATION
TELECOMMANDE2, RUE MONTEMPOIVRE - PARIS XII^e - TÉL. DID. 03-92

Demandez la Notice N° 313

Du Muscle en 30 Jours
j'étais un gringalet...confesse dans
cette lettre
André AUBER
Étudiant
en Médecine
Av. Victor Hugo
Paris

"Maigre et d'apparence chétive, avec des muscles mous et la poitrine étroite, écrit Mr. A. Auber à Paris, je m'étais mis à mépriser en secret tout camarade favorisé par un "physique avantageux". C'est le jour où quelqu'un m'a traité la première fois de *gringalet* que je me suis décidé à vous écrire. Votre première leçon Dynam a balayé mes idées de faiblesse et je me suis senti gonflé à bloc. Dès le premier mois, j'ai pu voir mon torse s'amplifier, mes épaules s'élargir, mes biceps et mes pectoraux prendre de la forme. En trois mois j'ai gagné ces muscles costauds qui me valent aujourd'hui la considération de tous... et même, paraît-il, la réputation d'être devenu un dur!"

LE SYSTÈME DYNAM

a fait de lui en quelques semaines

par correspondance et sans appareil

UN HOMME MUSCLÉ

BIEN BATI, SÉDUISANT ET DYNAMIQUE

La transformation d'André AUBER ne peut étonner que ceux qui veulent ignorer l'existence du "SYSTÈME DYNAM", la prodigieuse méthode brevetée d'auto-perfectionnement humain, du Lieutenant de Vaisseau CHARLES LE GOUZ.

Aujourd'hui, grâce à ce SYSTÈME DYNAM, chacun peut se muscler à sa guise et obtenir — sans efforts fastidieux — le développement équilibré et harmonieux de son corps, une forme physique toujours parfaite et l'épanouissement de toutes ses forces viriles.

Peu importe que vous ayez toujours été faible et délicat, peu importent votre âge, votre métier ou votre lieu de résidence, le SYSTÈME DYNAM vous apportera, chez vous, l'enseignement régénérateur du Lt de V. CHARLES LE GOUZ, sous la forme d'un cours par correspondance, rigoureusement adapté à votre cas particulier, et médicalement contrôlé.

Le DYNAM INSTITUT a édité une brochure de documentation détaillée sur le SYSTÈME DYNAM. Cette brochure est envoyée gratuitement. Vous seriez impardonnable de ne pas la demander aujourd'hui même!

BON GRATUIT

pour la brochure n° A 61
(Joindre 4 timbres à 15 frs
pour frais d'envoi).

DYNAM INSTITUT
25, r. d'Asstorg, Paris-8^e



Nom

Adresse



MÉCANICIENS AUTO

RATTRAPEZ LE TEMPS PERDU

Gagnez plus, améliorez votre situation ou votre affaire, en mettant à jour vos connaissances.

Perfectionnez-vous, devenez un vrai spécialiste qualifié et « à la page », rapidement, chez vous, sans déranger vos occupations.

Vous le pouvez par une méthode très sérieuse, toute récente et essentiellement pratique, servie par de grands professionnels « actifs », et qui traite de toute l'automobile actuelle : marques françaises et étrangères, tourisme, poids lourds, Diesel, tracteurs, mécanique, électricité, entretien, organisation, les plus récents procédés de réparation, etc.

RÉSULTAT FORMELLEMENT GARANTI — Chez vous, ESSAI GRATUIT D'UN MOIS

Documentation professionnelle régulièrement tenue à jour — Aide technique permanente aux élèves et anciens élèves — Diplômes appréciés — Organisation de placement, etc.

OUTRE-MER • T. O. E. • ÉTRANGER

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, r. de l'Espérance, PARIS (13^e) • 154, r. de Mérode, BRUXELLES • Gorges 8, NEUCHÂTEL (Suisse)

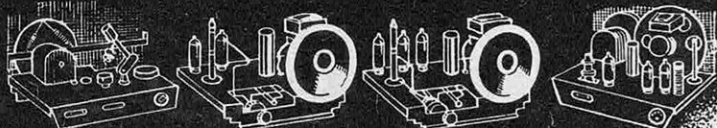
AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le. Dans quarante-huit heures vous serez renseigné.



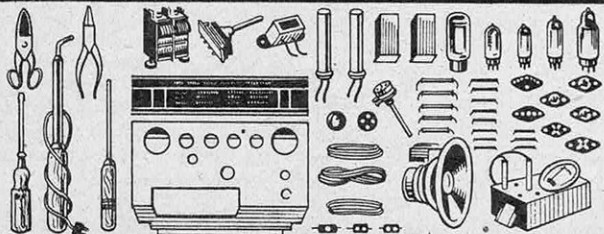
Messieurs,

Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi votre dossier explicatif n° 4306 pour PROFESSIONNEL ou pour DÉBUTANT de la RÉPARATION AUTO (Mécanique-Électricité) ou de l'ÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci!)

Prénom, NOM et adresse postale complète



TOUT CE MATÉRIEL...



TOUS CES POSTES !



INSTITUT SUPÉRIEUR DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

51, BOULEVARD MAGENTA-PARIS (X^e)

OUTILLAGE, APPAREILS DE MESURE

Soit plus de 400 pièces...
plus de 500 pages de cours !.

Voilà ce que vous recevrez GRATUITEMENT en suivant nos cours par correspond. pour apprendre MONTAGE et DÉPANNAGE RADIO (Cert. de fin d'études) Ces postes, construits de vos propres mains sous la direction de Géo-Mousseron, resteront votre propriété. Examinez le matériel qui vous est ainsi offert et vous comprendrez pourquoi l'Institut Supérieur de Radio-Électricité vous choisit pour toujours !

DOCUMENTATION ACCOMPAGNÉE DE 1 LEÇON AVEC SCHEMAS DE 3 POSTES, GRATUITEMENT, SUR DEMANDE

"LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE"

du nouveau!

par la Méthode Chez Soi de l'École Internationale
ET LA STÉRÉOSCOPIE EN COULEURS

LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE vous offre vraiment tous les moyens pour apprendre chez vous à dessiner et à peindre sans professeur dans les meilleures conditions de rapidité, d'agrément et de **liberté totale**. Voici, rapidement exposés, les divers éléments composant la Méthode Chez Soi, en Relief, de l'École Internationale : LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE.



charmant croquis
de notre élève P. Gravier (n° d'insc. 5268)

Une méthode et des cours :



croquis plein de vie
de M. J. Mouchot
(n° d'insc. 6926)

C'est son originalité, sa progression nouvelle et habile et sa simplicité qui font le succès retentissant de la Méthode de l'École Internationale. Servie par des Cours luxueusement édités et réellement passionnants, cette Méthode forme une documentation artistique considérable.

Des modèles en relief et le dessinoscope :

L'École Internationale est la seule École du monde à avoir résolu le problème délicat du modèle chez soi. Grâce à ses Modèles photographiques en relief et lumineux, en noir et en couleurs, vous n'aurez nul besoin de chercher le sujet rare ou intéressant : vous aurez chez vous, à votre entière disposition, de magnifiques modèles photographiques en relief qui vous apparaîtront, grâce à la stéréoscopie, comme vivants et **vraiment hallucinants de vérité!** Paysages, Nus, Animaux, Marines, Fleurs, etc...

Mieux encore : le DESSINOSCOPE, créé et breveté par l'École Internationale, vous permettra d'apprendre à reproduire sans difficulté le relief de vos modèles et vous habituera, par cela même, à dessiner facilement d'après Nature. C'est un appareil sensationnel!

Un matériel complet pour dessiner et peindre :

L'École Internationale vous fournit aussi tout le matériel qui vous est nécessaire pour dessiner et peindre. Ce matériel, choisi parmi les plus grandes marques, est non seulement d'une qualité supérieure mais aussi parfaitement adapté à la Méthode : LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE.

RENSEIGNEZ-VOUS D'ABORD

Votre intérêt est de vous documenter immédiatement et à fond sur tous les problèmes qui vous intéressent.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

Service de documentation B 103

II, Av. DE GRANDE-BRETAGNE MONTE-CARLO 49 BIS, AVENUE HOCHÉ PARIS - 8°

Veuillez me faire parvenir gratuitement, sans aucun engagement pour moi, votre Magazine de renseignements sur "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE".

NOM _____

ADRESSE _____

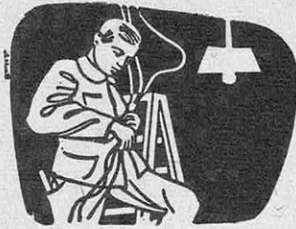
GRATUITEMENT

Tous les renseignements de l'École Internationale sont gratuits. Sur simple demande et sans aucun engagement pour vous **quel qu'il soit**, l'École Internationale vous enverra, sous pli fermé, son magnifique Magazine de documentation dont la lecture et les dessins vous passionneront tout en vous renseignant en détail sur "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE". Il vous suffit de remplir le bon ci-contre - ou de le recopier - et de l'adresser, sous enveloppe, à l'une des deux adresses de l'École, à votre choix. Postez votre lettre aujourd'hui même.

PRIX ACCESSIBLES A TOUS - FACILITÉS DE PAIEMENT

Jeunes Gens,

vous voulez être de ceux qui réussissent dans leur carrière de ceux que l'on peut nommer des « Techniciens » que l'on apprécie et qui forment l'élite. Accordez-vous votre confiance, choisissez le programme qui vous intéresse :



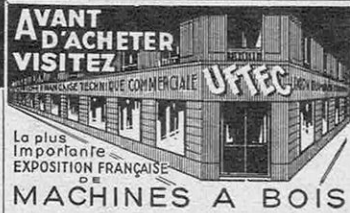
MÉCANIQUE APPLIQUÉE, Dessin industriel, Statique
BATIMENT : Béton armé, Technique de la Construction
ÉLECTROTECHNIQUE: Installations électriques, Technologie

Sur simple demande, sans engagement de votre part, envoi du programme détaillé.

INSTITUT TECHNIQUE SUISSE d'Enseignement par Correspondance

PARIS (XV^e). V. 38, 88, rue de la Convention.
 SAINT-LOUIS. V. 38 (Haut-Rhin).

Adresse pour la BELGIQUE et le LUXEMBOURG :
Établissements TÉLÉVA,
 18, rue J.-Wellens, Wolluvé-Saint-Pierre,
 BRUXELLES (Belgique).



AVANT D'ACHETER VISITEZ

La plus importante EXPOSITION FRANÇAISE

MACHINES A BOIS

NOUS EXPOSONS ET FAISONS FONCTIONNER SUR PLACE TOUTES MACHINES D'ÉTABLI ET D'ATELIER

SPÉCIALEMENT CONÇUES POUR AMATEURS, ARTISANS, GROSSES ENTREPRISES

Extrait de nos prix courants :

Combinée 4 opérations, table de 220.	80.420 fr.
15	115.000 fr.
Rago-Dégau (tables relevables) de 330	95.000 fr.
Roboteuse de 220	85.000 fr.
330	90.000 fr.
Toupie verticale arbre de 24 mm	26.500 fr.
Scie à ruban de 300 mm	39.000 fr.

MACHINES COMPLÈTES, PROTECTEUR COMPRIS

NOTRE COMBINÉE LOURDE DE 420
220.000 fr.
12 MOIS DE CRÉDIT

ATTENTION ! Nous ne vendons que du matériel de qualité entièrement en FONTE ACIEREE

Les pièces en mouvement sont montées sur roulements S. K. F. Leur fini est le même que celui de nos machines LOURDES D'ATELIER

DES MILLIERS DE RÉFÉRENCES DANS LE MONDE ENTIER

Documentation S. V. gratuite sur demande

U.F.T.E.C. const 26, AVENUE TRUDAINE - PARIS-IX^e
 Téléphone TRU. 51-85

UN triomphe sans précédent...



LE **nouveau**
CONTROLEUR DE POCHE
METRIX modèle 460

Par ses performances et son PRIX absolument exceptionnels établit un record dans le domaine des Contrôleurs.

- COMPAREZ LE !**
- TENSIONS : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu.
 - INTENSITÉS : 150 4A - 1,5 - 15 - 75 150 mA - 1,5 A (1,5 A avec shunt complémentaire) Alternatif et continu.
 - RÉSISTANCES : 0 à 20 k Ω et 2 M Ω .

• ÉTUÉ EN CUIR SOUPLE POUR LE TRANSPORT



CIE GLE DE **MÉTROLOGIE**
 ANNECY - FRANCE

PUBLITEC DOMENACH

Voulez-vous vous orienter vers une très belle situation libérale

vous assurant un excellent avenir ?

Préparez et obtenez le

Brevet Professionnel de Comptable

DIPLOME D'ÉTAT

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

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

Demandez la brochure gratuite S. C. V.

Éditions T. F. J.
 65, Rue de la Victoire, Paris-9^e

BON GRATUIT

A DÉCOUPER (OU RECOPIER)

Je désire recevoir SANS ENGAGEMENT DE MA PART votre catalogue concernant les montres, modèles exclusifs de 1^{re} qualité, que vous GARANTISSEZ 3 ANS.

Je désire connaître vos conditions de vente au COMPTANT et à CRÉDIT SANS FORMALITÉ.

NOM :⁽¹⁾

Prénom :

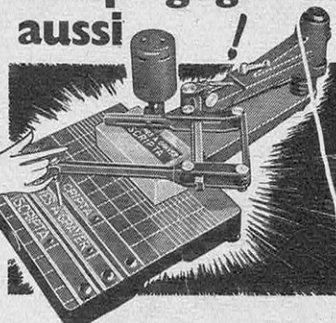
Adresse complète :

**"AUTOMATIC"****"PRINCESSE"**

E^{ts} NYL
91, Bd Haussmann
PARIS
Dpt ME 53

(1) Écrire en lettres capitales.

Gravez dans votre atelier!
- que de temps gagné...
d'argent aussi

**Aucun apprentissage !**

Un doigt suffit pour graver avec la nouvelle SCRIPTA SR à Pantographe réglable. N'importe laquelle de vos ouvrières peut exécuter *impeccablement* tous vos travaux de gravure sur plat et surfaces courbes. Composez le texte de votre choix : il suffit de le suivre pour reproduire tous textes ou dessins sur *plastique, acier, laiton, aluminium, marbre* et même sur *verre*.

Réduction à volonté :

Le Pantographe réglable permet la gravure à des dimensions variables (23 grandeurs différentes.) Réglage instantané par 2 vis. Vous ne soupçonnez peut-être pas les économies que vous pouvez réaliser. - Demandez dès aujourd'hui - la doc. gratuite sur la SCRIPTA SR : elle résout vos problèmes de gravure et s'amortit très rapidement.

7, PASS. R. TURQUETIL (NATION), PARIS-11^e - ROQ 29-21 & 25-50

EN LISANT LES

3 "Romans-Magiques"(tout seul!)
(chez moi!)

J'AI APPRIS

L'ANGLAISLA MÉTHODE **1500f**
COMPLÈTE :3 volumes illustrés,
totalisant 752 pages

LE COURS SUPÉRIEUR SEUL :

1200f

(Volumes 2 et 3)

● Pour lire l'Anglais, il suffit de connaître 2.800 mots différents. Les voici contenus dans 3 romans spécialement choisis et présentés. Rien à apprendre. Il suffit de lire ! Chaque mot, chaque difficulté, sont expliqués puis habilement répétés au fil du récit jusqu'à connaissance parfaite.

Commande par mandat aux Editions des Mentors, (Serv.VB), 6, Av. Orléans, Nogent-sur-Marne (Seine) ou versement à leur C.C.P. Paris 5474-35. Remboursement garanti à toute personne réclamant dans les 8 jours.

IL SERA DANS toutes les mains



**LE
TOURNEVIS
NÉO'VOC
AU NÉON**

Réalité en matière plastique brillante de différentes teintes, ce merveilleux appareil **permet de déterminer :**

- la phase et le neutre d'une ligne électrique;
- la polarité d'une tension;
- la fréquence d'un réseau - continu ou alternatif;

de contrôler :

- l'état des fusibles et des isolants;
- l'isolement des appareils;
- l'arrivée des 3 phases sur moteur ou sur transformateur;

de suivre :

- les circuits d'allumage auto et moto pour la recherche des coupures.

Il peut être utilisé soit en vérificateur monopolaire, soit bipolaire, sans aucun choc électrique.

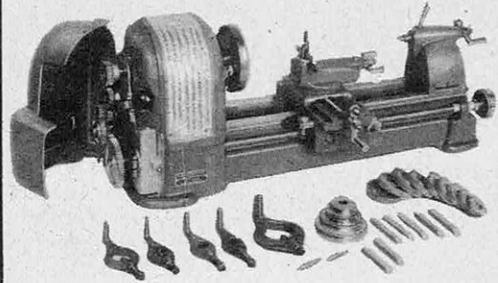
Le NÉO-VOC convient à toutes les branches d'activité : électricité - radio - automobile.

VOE

690 FRs

ANNECY - Hte-Savoie

UN PETIT TOUR D'ÉTABLI



de fabrication américaine, robuste et précis, est indispensable aux mécaniciens, garagistes, électriciens, amateurs, etc. Son emploi est indiqué partout où il s'agit d'exécuter un travail rapide, retoucher une pièce, réparer un outil, fileter, mettre au point, etc.

Prix avec tous les accessoires
69.000 frs comptant ou à crédit
1^{er} versement 25.000 fr.

Etablissements MERTENS et fils
75, bd Gouvion-St-Cyr - PARIS - ETO. 15-25



**Une Situation
d'avenir en étudiant
chez soi**

- CALQUEUR
- DÉTAILLANT
- DESS. D'EXECUTION
- PROJETEUR

(Tous les C. A. P. de la métallurgie)

DESSIN INDUSTRIEL



**DU MONTEUR...
...AU SOUS-INGÉNIEUR
EMISSION-RECEPTION
(C. A. P. de Radioélectricien)**

RADIO-ÉLECTRICITÉ

**... COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE**

- SERVICE DE PLACEMENT
- PRÉSENTATION aux Diplômes d'État
- TRAVAUX PRATIQUES



**MÉCANICIEN
ÉLECTRICIEN
MOTORISTE
SPÉCIALISTE
EN DIESEL**

AUTOMOBILE

Brochures
gratuites
détaillées
sur
demande
à l'



**MÉCANICIEN
PILOTE-
AVIATEUR
MÉCANICIEN
D'ÉQUIPEMENT**

AVIATION

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE, 14, cité Bergère, PARIS-9^e

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

CH. LEMONNIER 252 BP



vos sous-verres

Décorez votre intérieur avec les agrandissements de vos belles photos ou de belles gravures mises "sous-verre" par vous-même à peu de frais et avec une garantie de réussite totale.



Attaches spéciales FIXO-NOP pour suspendre vos sous-verres; en toile gommée avec anneau de laiton.

Les bandes de papier de luxe SOUVER NOP

gommées et préplées, présentées en 25 nuances, sont en vente dans les bonnes papeteries et maisons de photos.

SOUVER NOP

Une exclusivité de *Corrector-ADHÉSINE*

MOINS CHÈRE et AVEC FACILITÉS DE PAIEMENT

■ Vous la recevez directement du centre de fabrication. Sans risque : vous la gardez 15 jours à l'essai. Elle est garantie totalement, même contre les accidents ; elle a la plus longue garantie de fabrication. Vous la payez par petites mensualités faciles, sans frais, ni formalité... (ou escompte pour règlement comptant).

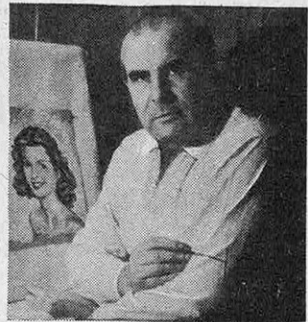
■ Vous la choisissez parmi de très nombreux modèles (hommes et dames) élégants et solides. Egalement : réveils, carillons, bijoux or, orfèvrerie... Demandez donc aujourd'hui même, sans tarder, le nouveau et passionnant catalogue en couleurs (52 pages) n°29 C'est GRATUIT et sans engagement.

DIFOR

DIFOR-BESANÇON - DOUBS

JEAN ARESTEIN

le célèbre dessinateur de Publicité et de Mode



VOUS DIT :

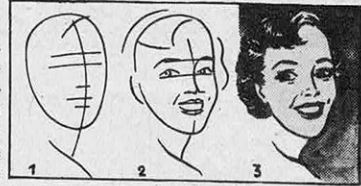
"Le DESSIN? Je l'ai étudié chez moi: C'est passionnant!"

RIEN NE VOUS EMPÊCHE D'EN FAIRE AUTANT!

Vous pouvez devenir un artiste (et vivre de votre art), en suivant chez vous, par correspondance, pendant vos loisirs, les leçons lumineuses et attrayantes du cours "Grands Maîtres du Dessin". Les vieilles routines lentes et inefficaces sont littéralement bouleversées par cette nouvelle méthode révolutionnaire basée sur l'étude intelligente de la technique des Grands Maîtres. Dès le début, leurs secrets vous deviennent familiers; vous avez déjà l'impression de savoir dessiner. En quelques mois vous pouvez espérer vous faire une belle carrière artistique en apprenant toutes les techniques de l'"Art commercial" (illustration, mode, décoration, publicité, etc...).

CES 3 DESSINS EXPLIQUENT TOUT

★
Voici l'une des 2.400 décompositions frappantes du cours "Grands Maîtres", grâce auxquelles votre crayon traduira tout naturellement les sujets les plus compliqués en lignes élémentaires pour aboutir finalement à un dessin parfait.



DESSINEZ-VOUS DÉJÀ? Envoyez-nous quelques dessins. Nous vous les retournerons accompagnés de corrections et de conseils absolument gracieux qui pourront vous être très utiles.



GRATUIT! Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gratuitement une magnifique brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours "Grands Maîtres".

COURS "GRANDS MAÎTRES"
(Atelier € 54)
5, RUE MARNIGAN - PARIS-8^e

Veillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours "Grands Maîtres" (ci-joint 15 frs pour frais d'envoi).

NOM _____
ADRESSE _____

Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans.

TRIOMPHEZ

en suivant les cours par correspondance de la célèbre ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les maîtres les plus éminents, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement, vous feront faire chez vous, plus rapidement que par tout autre moyen, des études générales ou techniques et vous prépareront à l'examen ou à la profession de votre choix.

Les élèves de **L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc. Demandez l'envoi immédiat et gratuit des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

- Br. 12.601. **Toutes les classes, tous les examens du 2^e degré**: Brevet du 1^{er} cycle, Baccalauréats (plus de mille succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1^{er} degré**: Certif. d'Études, Brevets, C.A.P.
- Br. 12.608. **Droit, Licence ès lettres, Propédeutique.**
- Br. 12.614. **Cours d'Orthographe**: une méthode infaillible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 12.602. **Rédaction courante**: pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant.
- Br. 12.609. **Technique littéraire**: Comment écrire romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc.; **Cours de Poésie.**
- Br. 12.615. **Cours d'Éloquence**: L'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 12.603. **Cours de Conversation**: Comment devenir un brillant causeur, une femme admirée et recherchée.
- Br. 12.610. **Formation scientifique**, depuis les premiers éléments jusqu'au niveau du baccalauréat (Mathématiques, Physique, Chimie).
- Br. 12.616. **Dessin industriel** (Toutes spécialités); préparation au C.A.P.
- Br. 12.604. **Industrie**: la préparation la plus pratique, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle.
- Br. 12.611. **La Comptabilité** par la méthode
- Argos; Commerce, Banque, Secrétariats, Sténo-dactylo.** Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 12.617. **Cours de Publicité**: Préparation au B.P.
- Br. 12.605. **Radio**: Certificats de radio de bord (1^{re} et 2^e classes).
- Br. 12.612. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **lingerie**, permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie; assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative; Préparation aux C.A.P.
- Br. 12.618. **Carrières des P.T.T. et des Ponts et Chaussées.**
- Br. 12.606. **Écoles spéciales**: Écoles vétérinaires, École interarmes, Saint-Cyr, Écoles d'infirmières, de sages-femmes, d'assistantes sociales.
- Br. 12.613. **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 12.619. **Initiation aux grands problèmes philosophiques.**
- Br. 12.607. **Phonopolyglotte**: Enseignement des langues étrangères par le disque: anglais, espagnol, allemand, italien.
- Br. 12.620. **Dessin artistique et peinture**: Croquis, Paysages, Marines, Portrait, Fleurs, etc.
- Br. 12.519. **Formation musicale; Analyse et Esthétique musicales**: deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Enseignement par correspondance

16, Rue du Général-Malleterre - PARIS (16^e)

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, Avenue de Wagram, PARIS (17^e)

FONDÉE EN 1917

Enseignement par correspondance

JEUNES GENS!

Les meilleures situations, les plus nombreuses, les plus rapides, les mieux payées, les plus attrayantes...

Vous les trouverez dans les **CARRIÈRES TECHNIQUES** sans vous déplacer, sans quitter vos occupations habituelles.

CHOISISSEZ BIEN VOTRE ÉCOLE. La meilleure, c'est incontestablement celle qui, depuis quarante ans passés, a conduit des milliers d'élèves au succès, avec situations en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. de Mécanique, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métreté.

DESSIN Cours de Dessin Industriel en Mécanique, Électricité, Bâtiment.

RADIOTECHNIQUE Cours de Dépanneur - Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur, Préparation aux Brevets d'opérateurs des P. T. T. de la Marine Marchande et de l'Aviation Commerciale.

BÂTIMENT ET MÉTRÉ Cours de Commis, Métreur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Préparation au Brevet officiel de Technicien du Bâtiment.

CHIMIE Cours d'Aide-Chimiste, Préparateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en Chimie industrielle. C.A.P. d'Aide-Chimiste et de Métallurgiste et Brevet Professionnel.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteur, Dessinateur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

AVIATION CIVILE Préparation de base en Aérodynamique et Aéronautique Générale pour les Brevets de Navigateurs Aériens, de Mécaniciens et de Pilotes. Préparation aux concours d'Agents Techniques de l'Aéronautique, d'Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air, d'Agents Techniques, de Contrôleurs et d'Ingénieurs de la navigation aérienne.

AVIATION MILITAIRE Préparation aux concours d'entrée à l'École des Mécaniciens de Rochefort, d'Officiers Mécaniciens de l'Air, et l'École Militaire de l'Armée de l'Air, Recrutement du personnel navigant, Bourses de Pilotage.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont, Machines et T.S.F.), Préparation directe aux Brevets d'Élèves mécaniciens et d'Officiers Mécaniciens de 2^e et 3^e classes.

MARINE MILITAIRE Concours d'entrée dans les Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

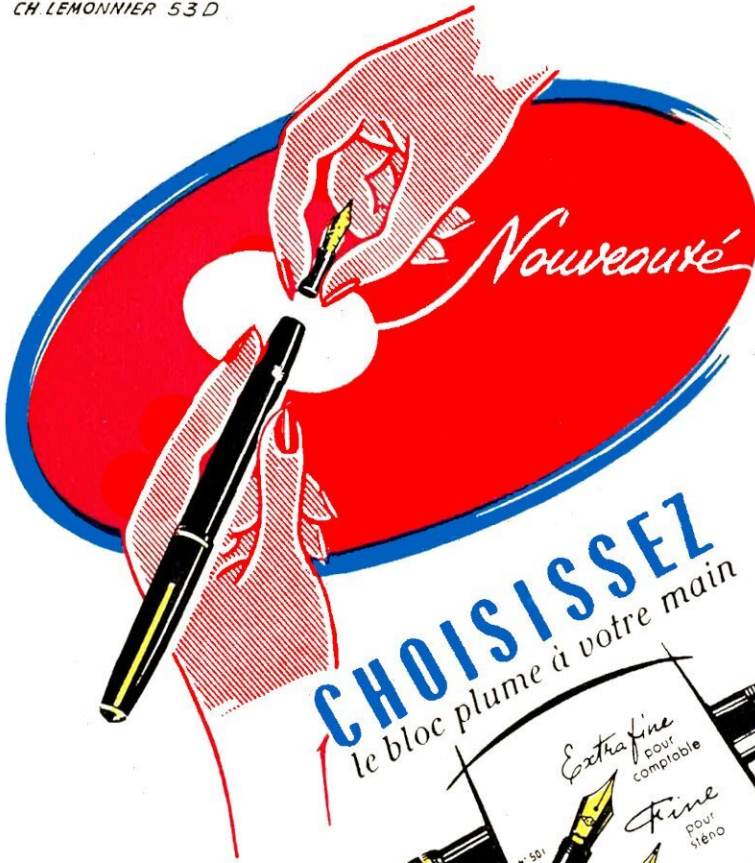
COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-comptable, Préparation au C.A.P. d'Aide-comptable.

C. A. P. ET BREVET PROFESSIONNEL

Le C.A.P. est le titre officiel qui sanctionne le travail de l'apprentissage, reconnaissant les aptitudes de l'intéressé pour la spécialité qu'il a choisie. Le Brevet professionnel permet d'accéder aux postes de Maîtrise et d'Agent technique.

PRÉPAREZ PAR CORRESPONDANCE LE C.A.P. ET LE B.P. DE VOTRE PROFESSION
Ajusteur - Tourneur - Modelleur - Chaudronnier - Fraiseur - Mécanicien - Électricien - Radioélectricien - Électricien et Réparateur d'automobile - Dessinateur en Mécanique, en Bâtiment, en Architecture - Menuisier et Serrurier en Bâtiment - Constructeur en Ciment armé - Métreur - Aide-Comptable.

Demandez contre 15 fr. la brochure 7 T.



SATISFACTION TOTALE

- un bloc plume interchangeable
- un clip à toute épreuve
- un débit d'encre régulier
- une ligne 1953
- une fabrication standardisée
- **une seule qualité : 3 prix**
- 4 coloris : Noir - Brun - Vert
Bleu pétrole

CHOISISSEZ

le bloc plume à votre main

N° 501 *Extra fine* pour comptable
 N° 502 *Fine* pour sténo
 N° 503 *Moyenne* pour écriture courante
 N° 505 *Écriture appuyée*
 N° 508 *Manifold* pour polycopie
 N° 510 *Oblique* pour écriture moderne

N° 90 Bloc plume OR 1.700 F^s LUXE
 N° 80 Bloc plume OR 1.000 F^s
 N° 75 Bloc plume INOX 600 F^s

Chaque bloc-plume est présenté en étui
 Le bloc de recharge avec une plume INOX : 150 f
 > > OR N° 80: 700 f
 > > OR N° 90: 1.000 f

chez votre papetier



Installée à VALENCE (Drôme)
 l'Usine LUDO est une des plus modernes d'Europe : 1800 m² d'ateliers - un Bureau d'Études - 8 Chefs d'Ateliers et 110 Ouvriers.
 Un matériel neuf spécialement conçu pour la fabrication en série de beaux et bons stylos modernes à des prix accessibles à tous.

Le STYLO



à bloc-plume interchangeable