

SCIENCE ET VIE

DÉCEMBRE 1953

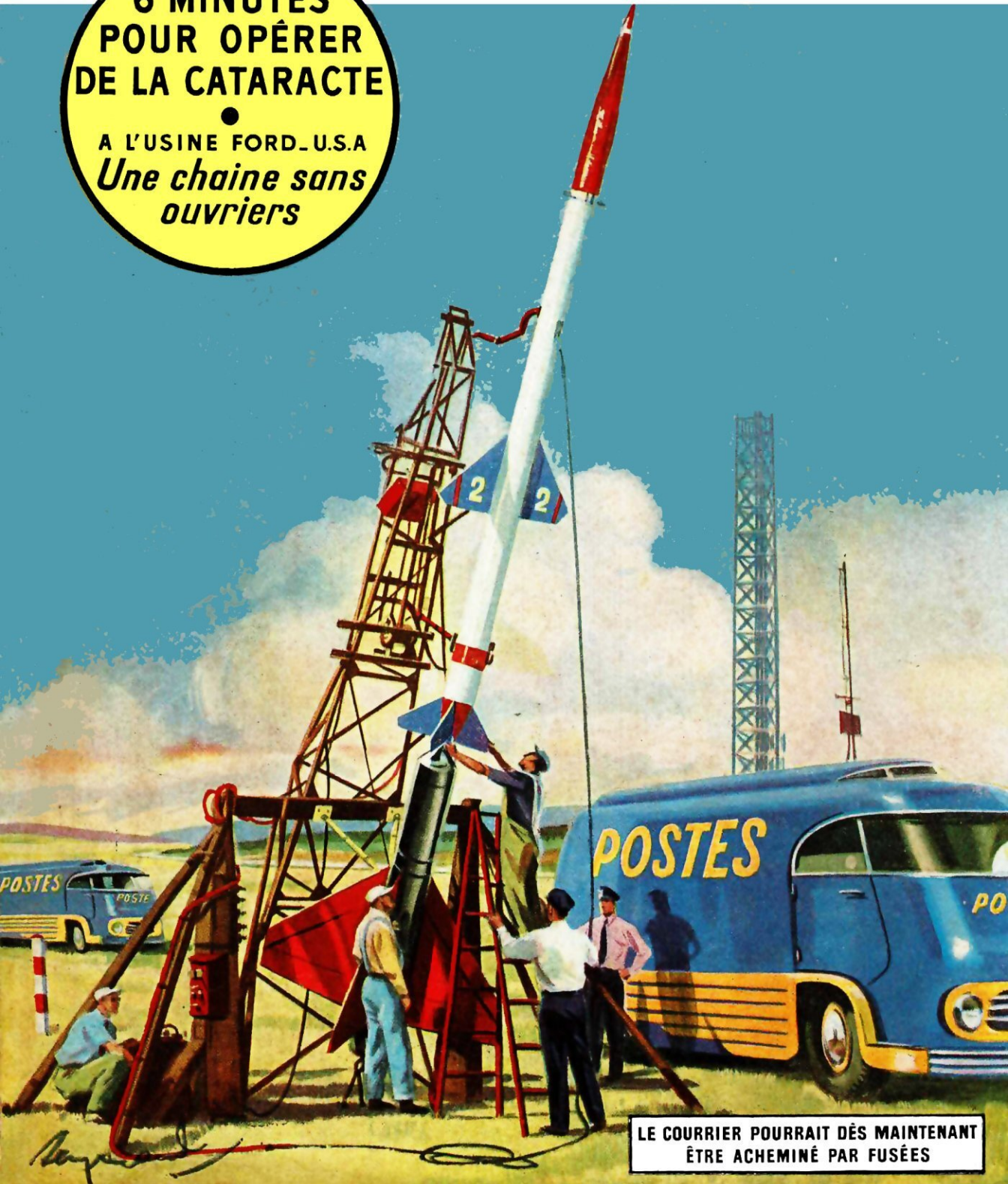
N° 435

100 FRANCS

**6 MINUTES
POUR OPÉRER
DE LA CATARACTE**

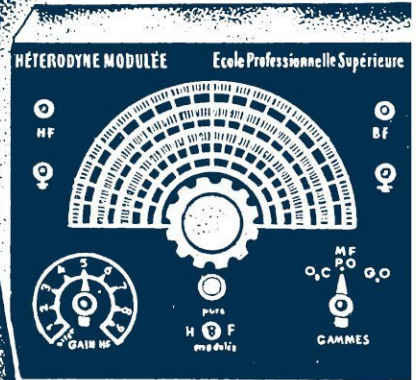
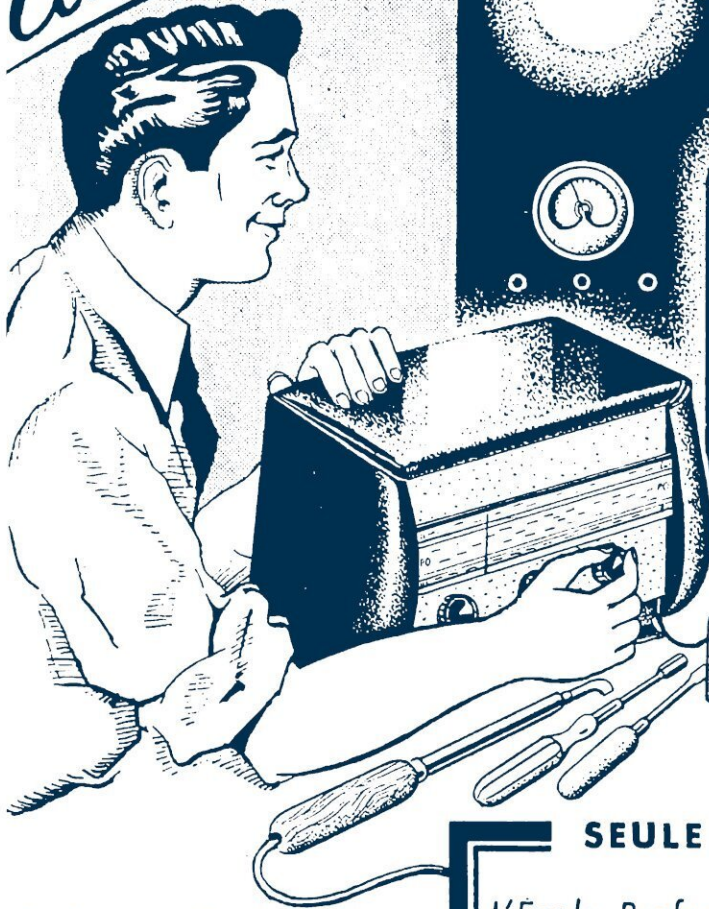
A L'USINE FORD-U.S.A

*Une chaîne sans
ouvriers*



**LE COURRIER POURRAIT DÉS MAINTENANT
ÊTRE ACHÉMINÉ PAR FUSÉES**

Comme en Amérique!



AP

SEULE EN FRANCE

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.

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

Autres préparations : Automobile, Aviation, Dessin Industriel, Comptabilité

L'École Professionnelle Supérieure
DONNE A SES ÉLÈVES
**UN VÉRITABLE LABORATOIRE
RADIO - ÉLECTRIQUE**

AVEC LES SCHEMAS DE TOUS LES POSTES CONSTRUITS EN FRANCE.
AINSI DÈS LE DÉBUT DE VOS ÉTUDES VOUS POURREZ
ENTREPRENDRE LE MONTAGE, LE DÉPANNAGE ET LA
MISE AU POINT DE N'IMPORTE QUEL POSTE **RADIO**.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE - PARIS. VII^e

Un
de ces modèles
lui fera
Grand plaisir

Les porte-mines JIF et les porte-plume WATERMAN allient à l'élégance des lignes et au fini de la fabrication le prestige d'une marque universellement réputée.

- 1) **WATERMAN DUO 7**
plume à 2 écritures, en or 18 cts.
Ne fuit pas en avion.
Capuchon doublé or..... 7.555 Frs
- 2) **X'PEN**
(Fabrication WATERMAN).
Le stylo qui se remplit tout seul 2.000 Frs
- 3) **WATERMAN FLAIR**
Le stylo à bille à pointe rétractable.
Modèle standard..... 950 Frs
Modèle doublé or..... 2.200 Frs
- 4) **JIF PANTA LUX 4**
à mines de couleur
Chromium..... 1.995 Frs
Doublé or..... 5.605 Frs

et plus de 100 modèles
de 570 à 51.300 Frs. (or massif).
Prix nets - Baisse de 5% comprise.



Jif

Waterman

Préférés dans le monde entier

Ceci intéresse

tous les jeunes gens et jeunes filles,
tous les pères et mères de famille.

Le prestigieux enseignement par correspondance de l'École UNIVERSELLE, la plus importante du monde, vous met en mesure 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. 82.321 : **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 onzième) aux classes de fin d'études et aux Cours complémentaires, C.E.P., Brevets, C.A.P. — Classes des **Collèges techniques**, Brevet d'enseignement industriel et commercial, Baccalauréat technique.
- Br. 82.327 : **Licence ès Lettres** (tous certificats). — **Propédeutique**, Agrégations littéraires et C.A.E.S.
- Br. 82.332 : **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 Math.; Professorats (Sciences, Profess. prat.); Inspection prim.; Inspect. de l'enseignement technique.
- Br. 82.322 : **Grandes Ecoles et Ecoles spéciales** : Polytechnique, Ecoles normales supér., 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 sociaux, Infirmières, Sages-Femmes.
- Br. 82.330 : **Carrières de l'Agriculture** : Régisseur, Directeur d'exploitation, Assistant, Mécanicien agricole, Géomètre expert (dipl. d'Etat); — Floriculture, Culture potagère, Arboriculture, Viticulture, Elevage. — Radiesthésie.
- Br. 82.328 : **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.; — préparation 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. 82.333 : **Carrières de la Comptabilité et du Commerce** : Employé de bureau, Aide-Comptable, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire, Secrétaire de direction; préparations aux Certificats d'aptitude professionnelle, aux Brevets professionnels et au Diplôme d'Etat d'Expert-Comptable; — Préparations 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 langues étrangères.
- Br. 82.339 : **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, les Justices de Paix, la Magistrature, etc.; **Ecole Nationale d'Administration**.
- Br. 82.331 : **Les emplois réservés** aux militaires, aux victimes de guerre et aux veuves de guerre; examens de première, de deuxième et de troisième catégories; examens d'aptitude technique spéciale.
- Br. 82.329 : **Orthographe** (élémentaire, perfectionnement); Rédaction courante, administrative, épistolaire; Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin; Ecriture, Calligraphie.
- Br. 82.323 : **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^{re} ou de 2^e classe (P.T.T.).
- Br. 82.334 : **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 Maistrance; Ecoles d'Apprentis marins; Ecoles de Pupilles; Ecoles techniques de la Marine; Ecole d'application du Génie maritime.
- Br. 82.338 : **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. 82.324 : **Radio** : Certificats internat.; Construction, dépannage de poste.
- Br. 82.337 : **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. 82.335 : **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'éducation musicale dans les établissements de l'Etat, Professorats libres. Admission à la S.A.C.E.M.
- Br. 82.326 : **Dessin : Cours universel**, Anatomie, Composition décorative, Figurines de mode, Illustration, Caricature, Publicité, Reliure, Peinture, Pastel, Fusain; — Professorats et enseignement supérieur.
- Br. 82.336 : **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. 82.325 : **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. 82.340 : **Cinéma** : Technique générale, Décoration, Maquillage, Photographie, Prise de vues, Prise de son.

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.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS
remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels
prouvent l'efficacité de l'enseignement par correspondance de

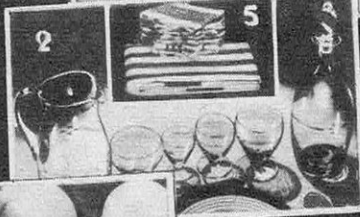
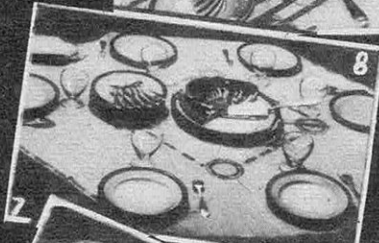
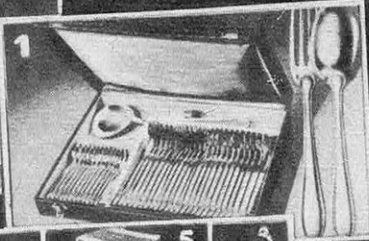
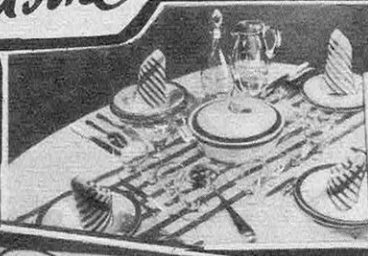
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

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

**Directement
de l'Usine**

EN TOUTE CONFIANCE

Aide sans précédent à tous les foyers



EN TOUT

210 PIÈCES POUR

1.500 F

A LA RÉCEPTION

le solde en 10 mensualités

Si vous voulez acheter en toute confiance mieux et moins cher que partout ailleurs

Pourquoi ne pas profiter de tous les avantages qui vous sont

OFFERTS ICI ?

**VENTE DIRECTE
DE L'USINE**

**CRÉDIT
LONG TERME**

**BON
DE GARANTIE
INDIVIDUEL
DE 10 ANS**

**REMBOURSEMENT
IMMÉDIAT**
en cas de non-satisfaction

Nous vous proposons de régler la somme modique de 1.500 francs seulement à la réception et le solde en 10 versements, dont l'importance dépend de l'ensemble choisi (vous trouverez toutes ces précisions dans notre documentation).

VOUS POURREZ DONC RECEVOIR TOUS CES ARTICLES LIVRÉS PAR RETOUR A VOTRE DOMICILE SANS FRAIS, LE CRÉDIT ÉTANT ACCORDÉ SANS FORMALITÉS.

1. UNE MÉNAGÈRE ARGENTÉE 120 gr. titrage garanti par poinçon officiel, 37 pièces - 12 cuillères, 12 fourchettes, 12 couteaux à café et une louche argentée sur métal extra-blanc. Grand luxe.
2. UN SERVICE DE VERRES DEMI-CRISTAL RÉVÉ à pied, sonnant et brillant, finement gravé, 50 pièces - 12 verres à mader, 12 verres à bordeaux, 12 verres à eau, 12 coupes à champagne, 1 broc, 1 carafe.
3. UN SERVICE DE TABLE 44 pièces en porcelaine opaque, décors peints à la main, chaque pièce garantie par le cachet d'origine.

4. UN SERVICE DE 24 COUTEAUX garantis indéfini, en acier fin de Thiers.
5. UN SERVICE DE TABLE 1 nappe véritable mil-lit 140x175 cm. et 12 serv. assorti.
6. UN SERVICE CAFÉ OU THÉ 12 personnes porc. op., ass. au serv. de table (15 p.).
7. UN SERVICE GÂTEAUX assorti, porcelaine opaque, 13 pièces.
8. UN SERVICE GÂTEAUX ARGENTERIE assorti à la ménagère, 12 fourch. à gât. et 1 pelle à tarte, arg. sur mét. bl. (13 p.).

9. UN SUPERBE CADEAU DE VALEUR.
TOUS CES ARTICLES SONT VENDUS AUX PRIX D'USINE AVEC BON DE GARANTIE DE 10 ANS. ASSURANCE DE SATISFACTION INTÉGRALE SINON REMBOURSEMENT IMMÉDIAT. CONDITIONS SPÉCIALES POUR PAIEMENT COMPTANT.

VOUS AVEZ 3 POSSIBILITÉS POUR PROFITER DE CETTE OFFRE SANS ENGAGEMENT DE VOTRE PART :

1. En nous écrivant. — 2. En nous rendant visite. — 3. En nous demandant le passage de notre inspecteur à votre domicile. Mais, dans tous les cas, même si vous n'envisagez pas un achat immédiat, renvoyez-nous le BON DE DEMANDE DE DOCUMENTATION ci-contre dès la parution de cette Revue à

BON de DEMANDE de DOCUMENTATION (à découper)

Veillez m'adresser sans engagement de ma part, la documentation complète concernant votre offre de l'ensemble de 210 pièces à crédit et votre catalogue illustré gratuit, avec les photos des articles offerts, pour me permettre de faire mon choix (offre S.V.)

Nom Prénoms Rue

N° Ville Dépt Signature :

FABRIQUE-UNION SA 79, Rue du Faub. Poissonnière PARIS (9^e) Métro: POISSONNIÈRE

Nous vous invitons à visiter notre Hall d'Exposition ; vous y serez reçu et conseillé personnellement par notre Directeur Général. OUVERT TOUS LES JOURS SANS INTERRUPTION DE 9 H. A 19 H., SAUF DIMANCHE

ZENNER



Une réalisation Electronique Sensationnelle

Obtenue avec la
**MÉTHODE
PROGRESSIVE**

Voici un téléviseur grand format réalisé avec le matériel d'étude de l'I.E.R. par un de nos anciens élèves, M. Gauthier.

*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 CAP. 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

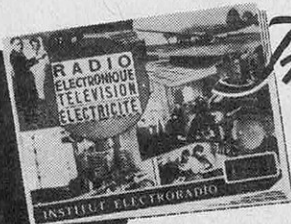
Les travaux pratiques sont à la base des méthodes actives d'enseignement. Dans la méthode progressive de l'I.E.R. ils ont une place prépondérante. L'élève apprend en construisant, il réalise lui-même plus de 150 montages et expériences en radio et en électronique - récepteurs - émetteurs - amplificateurs.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

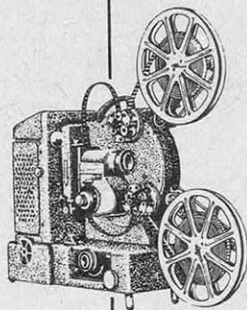
Demandez aujourd'hui, sans engagement pour vous, cet album illustré sur la méthode progressive



**Institut
ÉLECTRO-RADIO**

6, Rue de Téhéran - PARIS

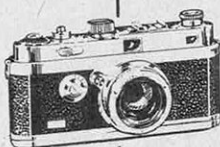
Plaisir d'Offrir



PROJECTEURS. Nous avons en démonstration permanente tous les appareils amateurs des principaux fabricants en 8 - 9,5 - 16 $\frac{m}{m}$. Ces appareils fonctionnent sur courant électrique, sont munis de moteur et conviennent à toutes projections familiales ou semi-professionnelles.

Prix complets de **20.000 à 300.000 Frs.**

Nous disposons également de matériels supplémentaires pour sonorisation sur piste magnétique.



APPAREILS. Notre stock comprend tous les appareils photo sérieux de tous les formats, du plus simple au plus compliqué.

Prix de **2.000 à 200.000 frs.**

Nous disposons de tous accessoires pour les appareils.



CAMERAS. Nous avons également dans nos rayons les caméras d'amateurs des trois formats ; plus ou moins perfectionnés ces appareils conviennent à tous les amateurs.

Prix de **20.000 à 150.000 frs.**

VENTE A CRÉDIT

Tous les appareils et les accessoires peuvent être payés en 6 ou 10 mois. (France Continentale seulement).

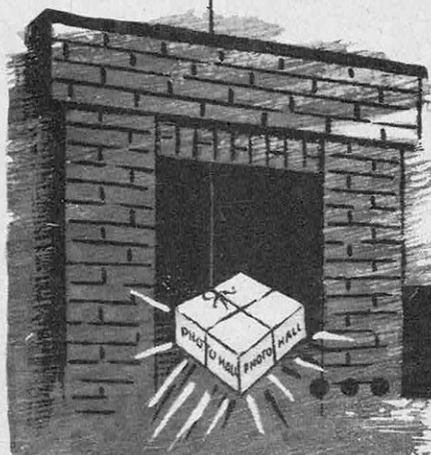


PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE - PARIS - OPÉRA

CATALOGUE

GÉNÉRAL

FRANCO



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.

Maurice DENIS-PAPIN *¹ o.i.
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.

32021 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'Etudes. Préparation au Baccalauréat Technique.

32022 DESSINATEUR S.N.C.F.

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

32023 ÉLECTRICITÉ

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

32024 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.

32025 DIESEL

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

32026 CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

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

32027 CHAUFFAGE ET VENTILATION

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

32028 BÉTON ARMÉ

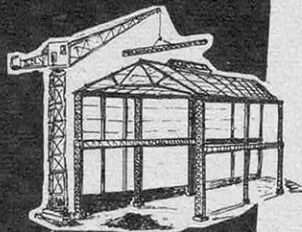
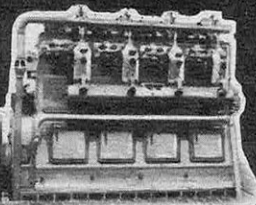
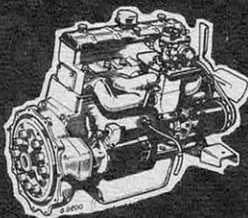
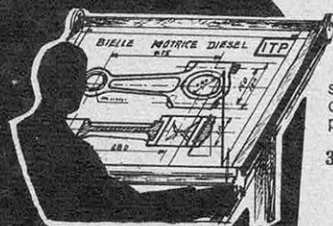
Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Etude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé).

32029 INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS (Enseignement supérieur).

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

32030 TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR

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



Pub. Roger BOUMENDIL

NOS RÉFÉRENCES

Notre École est homologuée :

¹ Par le Ministère de l'Éducation Nationale comme Etablissement 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.

ÉCOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment - 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)

Nouvelle Brochure

GRATUITE!

32 pages illustrées - Tous
détails sur l'étonnante
Méthode A.B.C.



Comment
devenir
un Artiste en
moins de 18 mois

Apprenez à DESSINER avec des Artistes connus

Où que vous habitiez, l'Ecole A.B.C. vous offre la même chance inespérée de devenir un artiste. Vous recevez un enseignement individuel par correspondance avec des artistes parisiens connus, ce qui vous permet d'apprendre pendant vos loisirs, sans rien changer à vos occupations habituelles, sans avoir à vous déplacer.

Si vous pouvez écrire vous pouvez DESSINER

Ce qui est génial dans la Méthode A.B.C. c'est d'avoir découvert le moyen de vous faire reproduire n'importe quel sujet d'après nature aussi facilement que vous tracez vos lettres pour écrire. Pour vous, c'est comme une révélation; au lieu de peiner sur des dessins maladroits vous arrivez à exécuter tout de suite des croquis vivants et expressifs, et vous ressentez cette joie de créer qui exalte l'artiste.

Pour le même prix vous suivez 2 programmes

Autre avantage: après le programme général de dessin et de peinture, vous vous spécialisez gratuitement dans le dessin de mode, de publicité, la décoration, l'illustration, etc... Vous pouvez ainsi, vos études terminées, tirer de votre art des profits importants.

Ces quelques œuvres d'élèves en cours d'études vous donnent une idée des résultats obtenus par la Méthode A.B.C. Si vous êtes à Paris venez visiter notre exposition permanente et profitez-en pour avoir avec le Directeur de l'Ecole A.B.C. un entretien qui ne vous engagera en rien mais vous sera très utile.

CECI DOIT CONVAINCRE LES INCRÉDULES...

"Lisez ce que nous écrit Monsieur René LECHES, l'un des milliers d'anciens élèves qui nous ont envoyé spontanément des témoignages de satisfaction.

En ma qualité d'instituteur je sais parfaitement qu'il est difficile d'imaginer des méthodes d'enseignement rationnelles. Il existe néanmoins des méthodes qui suffisent à un très haut degré à nos exigences. Sans exagérer je peux affirmer que tel est le cas pour l'Ecole A.B.C., parce qu'elle laisse

deviner une connaissance approfondie du métier et une longue expérience. Il va sans dire que des professeurs éminents sont toujours prêts à donner aux élèves de précieux conseils."

René LECHES, Instituteur
DUDELANGE (Grand-Duché
de Luxembourg).

ECOLE A. B. C. DE DESSIN (Studio A. 36)
12, RUE LINCOLN, PARIS-8^e

Veuillez m'envoyer sans engagement votre Album gratuit sur la méthode A.B.C. (ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

★ Cours pour Adultes
★ Cours pour Enfants de 8 à 13 ans
(Rayer la mention inutile).

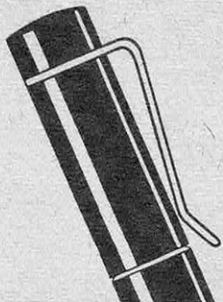
Nom _____

Adresse _____

RENSEIGNEZ-VOUS:

Demandez sans engagement et sans frais la nouvelle brochure illustrée donnant tous les renseignements sur le dessin par la Méthode A.B.C. Découpez le bon ci-contre et adressez-le aujourd'hui même à l'Ecole A.B.C. de Dessin, 12, rue Lincoln, PARIS-8^e.

L'INSTRUMENT NOUVEAU ET MODERNE



POUR LE
DESSIN
TECHNIQUE
ET
L'ECRITURE
ARTISTIQUE

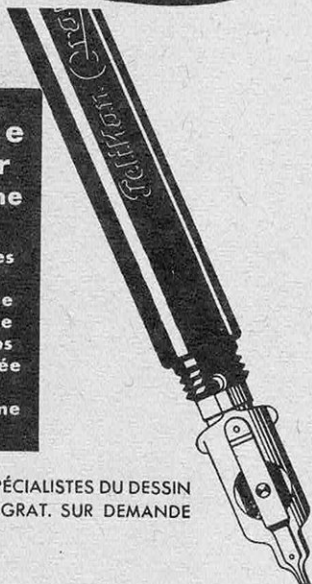
★

Pelikan
Graphos

**Tire-ligne
réservoir
à encre de chine**

54

plumes différentes
pour
le dessin technique
l'écriture artistique
et au trace-lettres
le dessin à main levée
et
les croquis à la plume



EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES DU DESSIN
BROCHURE ENVOYÉE GRAT. SUR DEMANDE



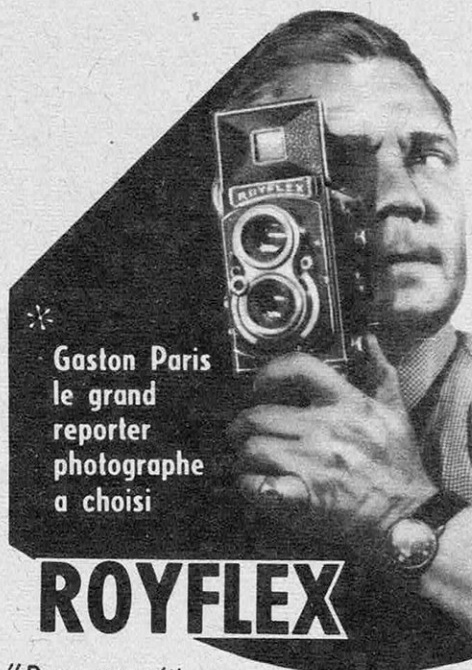
ENCRE DE CHINE

Pelikan

LIVRABLE
EN CARTOUCHES
OU EN FLACONS

★

CONCESSIONNAIRES-DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS FRANCE ET COLONIES :
Établissements NOBLET
178, Rue du Temple - PARIS 3^e - Téléph. : TURbigO 84-20



*
Gaston Paris
le grand
reporter
photographe
a choisi

ROYFLEX

" Dans mon métier,
il faut des appareils
robustes et où tous
les réglages soient
réalisables immé-
diatement.

L'image à prendre
s'inscrit en pleine
dimension dans le
verre dépoli du
ROYFLEX, assurant
une mise au point,
un cadrage et une
composition par-
faits : un délice ! et
voilà encore une
photo exception-
nelle "

ROYFLEX EST L'APPA-
REIL IDÉAL POUR LE
REPORTER COMME
POUR L'AMATEUR
DÉBUTANT.

Quelques avantages
entre autres du ROYFLEX :

- Retardement incor-
poré dans l'obturateur
de l'appareil permettant
de se photographier soi-
même.
- Couleur en 6x6 ou
24x36 grâce à un dispo-
sitif spécial livré avec
l'appareil.
- Armement automati-
que de l'obturateur cou-
plé avec l'avancement
du film.
- Obturateur Synchro-
mat - pose 1 et 2 temps,
vitesses de la seconde
au 350^e.
- Objectif de grande
marque 3,5 ou 4,5.
- Boîtier, dos et capu-
chon en métal indéforma-
ble coulé sous pression.
- Présentation de grand
luxe.

Pas de saisons avec le
ROYFLEX
qui fonctionne avec flash
magnésium et électronique

ROYFLEX

UNE PRODUCTION ROYER

O.C.E.R.P.

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 568 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 ont fait 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'étalement 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 POU-
VANT UTILISER LES M.F.
SUR 1800 KILOCYCLES AU
LIEU DE 472 (REJET DE LA
FRÉQUENCE IMAGE)

Megavision



TELEVISION A GRAND CONTRASTE ET A GRANDE FINESSSE D'IMAGES, MATERIEL A COEFFICIENT DE SECURITE ELEVÉ 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.

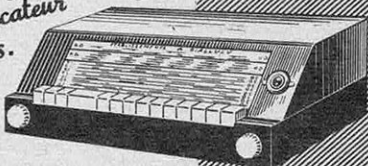
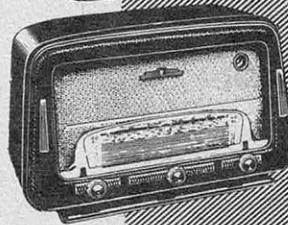
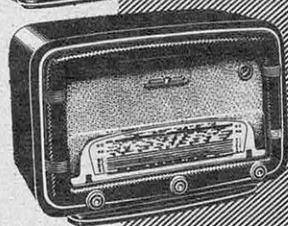
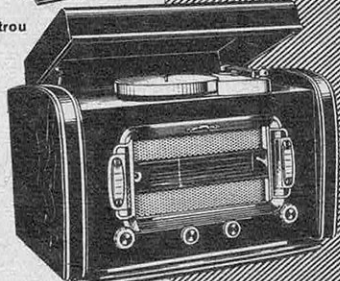
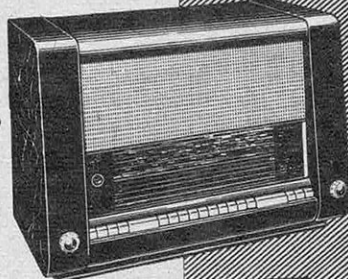
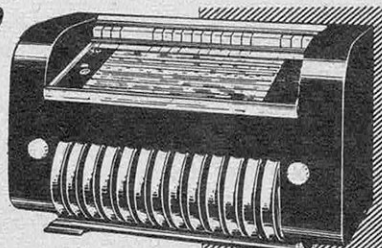
Seuls les postes Mega comportent un multiplicateur de circuits.

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
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 ondes courtes avec leur longueur d'ondes, que nous vous adresserons gratuitement.





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

IMPORTANT MESSAGE
du Président
de la Société des Gens de Lettres

Paul VIALAR dit :

... "J'approuve pleinement l'Ecole A.B.C. Plus d'un de nos jeunes écrivains, au talent sensible, aurait intérêt à s'adresser à elle. Elle lui apprendrait à composer, à rédiger avec clarté, à "choisir", ce qui est le plus difficile lorsque l'on fait un livre. Tout le monde ne peut pas être Pascal et réinventer d'instinct. Il y a ce qui s'apprend, et le métier d'écrivain s'apprend comme les autres".



**Profitez de vos loisirs
pour apprendre
à bien rédiger
par correspondance
avec des écrivains**

Que votre but soit de devenir écrivain, journaliste ou d'occuper un poste important dans l'administration, le commerce, vous devez commencer par acquérir un style aisé, évocateur, convaincant. Ne continuez pas à végéter, alors que l'Ecole A.B.C. de Rédaction vous donne une chance d'accéder rapidement à une position sociale qui vous assure l'aisance et le bonheur.

Le cours A.B.C. de Rédaction vous permet d'apprendre chez vous, à temps perdu, vite ou lentement selon vos possibilités; vous êtes guidé personnellement par des écrivains connus tels que M. A. FABRE, G. PICARD, M. Ch. RENARD. En quelques mois vous jouissez pleinement de vos moyens d'expression, rédigeant avec facilité et parlant en public avec aisance.

**Ceci doit convaincre
les incrédules**

Premier Prix du Roman
de l'Académie de Province
Robert QUEMY
60, rue de Richelieu
Paris-2^e, nous écrit :

"L'influence du Cours A.B.C. a dépassé pour moi la simple initiation à l'Art d'écrire, et je peux avancer, en pesant mes mots, que cette inscription a marqué un tournant de mon existence."

Renseignez-vous :

Ecrivez aujourd'hui même pour demander "l'Art d'Ecrire", magnifique plaquette qui vous est offerte gratuitement, contenant tous détails sur la Méthode A.B.C. et les débouchés ouverts à ceux qui connaissent l'Art d'écrire. C'est peut-être pour vous, le début d'une vie nouvelle, plus prospère et plus intéressante.

ÉCOLE A.B.C. DE RÉDACTION P 22
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS (8^e)

Veillez m'envoyer gratuitement, sans engagement de ma part, votre brochure "l'Art d'Ecrire" (ci-joint 15 frs pour frais).

Nom _____

Adresse _____



Quelle joie de pouvoir
enfin, acheter de beaux volumes...!

Si vous en achetez 4 (et qui n'achète au moins 4 livres par an), ceci vous intéresse...

... car c'est le seul engagement que vous demande

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

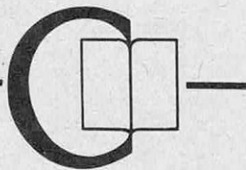
le Club des Français qui lisent

pour vous faire bénéficier immédiatement et gratuitement de tous les avantages exceptionnels réservés à ses 180.000 adhérents :

- Vous choisirez librement parmi les centaines de titres déjà édités par le Club et parmi les 60 nouveaux volumes édités chaque année d'Homère à Hemingway, de Villon à Prévert.
- Vous recevrez sans dérangement, à domicile, de magnifiques livres de bibliophile reliés, imprimés sur papier de luxe, numérotés hors commerce.
- Grâce aux tirages assurés et à l'absence d'intermédiaires, vous ne paierez pas plus cher pour ces volumes prestigieux que vous envieront tous vos amis, que pour des livres brochés ordinaires.
- Vous bénéficierez d'avantages supplémentaires : service mensuel gratuit de la revue littéraire "LIENS", distribution de livres-cadeaux, concours (5.000.000 de prix), etc...

Hâtez-vous de profiter de ces avantages exceptionnels !

Renseignez-vous plus complètement. Dès aujourd'hui, envoyez-nous le bon ci-contre et vous recevrez, par retour, gratuitement et sans engagement, notre documentation illustrée complète.



LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE

BON 71 D 1 8, rue de la Paix - PARIS 2^e

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée complète.

Nom _____

Adresse _____

Ci-joint 15 francs en timbres-poste pour frais d'envoi.



LUXOFLEX 6x6 EXCLUSIVITÉ

anastigmat Berthiot 1 : 4,5, obturateur 1/300^e.
Avec sac en cuir et une pellicule
18.500 frs (valeur réelle 24.000 frs) ou
3.250 frs et 5 mensualités de 3.235 frs

CATALOGUE
GÉNÉRAL
GRATUIT

PHOTO-PLAIT

35 à 39, RUE LAFAYETTE - PARIS (9^e)

RADIO-ELECTROPHONE RP 54

Appareil de classe, 6 lampes, 4 gammes d'onde, antenne incorporée, tourne-disques 3 vitesses. Haute qualité musicale. Luxueuse ébénisterie vernie 39.000 fr. ou 4.250 fr. et 9 mensualités de 4.250 fr.





1

1 RAYONNAGE D'UNE TRAVÉE - Livré prêt à être monté avec 6 tablettes réglables en hauteur et un croisillon de renforcement. Haut. 2 m. 20. Larg. 0 m. 80. Profond. 0 m. 35. Franco de port et d'emballage **8.150** fr.



2


2 RAYONNAGE DE DEUX TRAVÉES - Livré complet avec 12 tablettes réglables en hauteur. Hauteur : 2 m. 20. Largeur : 1 m. 60. Profondeur : 0 m. 35. Franco de port et d'emballage... **14.250** fr.



3

3 RAYONNAGE BIBLIOTHEQUE fermé par 1 panneau de fond et 2 panneaux de côté. Livré avec 6 tablettes réglables en hauteur. Contient de 500 à 600 livres archivées sur 2 rangs. Haut. 2 m. 20. Larg. 0 m. 80. Prof. 0 m. 35. Franco de port et d'emballage... **11.600** fr.

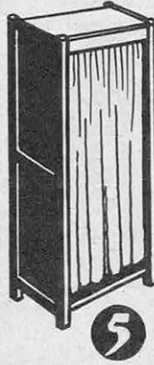
V. de Mendez



4

4 PENDERIE AVEC RIDEAU BOIS, fermé sur 3 côtés par panneaux contreplaqué et isorel. Fermeture à rideau d'un fonctionnement doux et indéréglable. Hauteur : 2 m. 20. Largeur : 1 mètre. Profondeur : 0 m. 50. Franco de port et d'emballage. **22.200** fr.

Pour les grandes installations à usage administratif, commercial ou industriel, demandez la documentation spéciale N° 10



5

5 PENDERIE pouvant être fermée par un rideau en tissu (non fourni) coulissant sur une tringle. Hauteur : 2 m. 20. Largeur : 1 mètre. Profondeur : 0 m. 50. Franco de port et d'emballage. **13.350** fr.

Pour tous vos rangements

ASAPLACE

RAYONNAGE EXTENSIBLE

ASAPLACE est **simple**. Il se monte et se démonte très facilement.

ASAPLACE est **robuste**. Ses tablettes en bois "multiplis" renforcé de profilés en acier (procédé breveté **ASAPLACE**) peuvent supporter une charge de 400 kilos au mètre carré sans plier ni se rompre !

ASAPLACE est **adaptable** à vos besoins particuliers. Avec son système de cases variables en nombre et en importance, il vous offre les plus pratiques combinaisons pour tous vos rangements : archives, petit outillage de garage, provisions de cave, linge, etc...

Tous les modèles **ASAPLACE** sont extensibles par adjonction de nouvelles travées.

ASAPLACE est **économique**. A capacité égale, revient moins cher qu'un rayonnage de même type fabriqué sur commande par artisan.

BON

DOCUMENTATION
SV. 12-53-A
pour recevoir
gratuitement:
la documentation
ASAPLACE

BON DE COMMANDE

à remplir et à envoyer à l'adresse ci-dessous. Veuillez me faire livrer dès que possible le modèle **ASAPLACE** n°... reproduit dans cette annonce, au prix de fr. franco de port et d'emballage.

NOM (en majuscules) _____

Prénom _____ **Profession** _____

Adresse complète _____

Etage (pour Paris) _____

GARE DESTINATAIRE* _____

*) Si possible la livraison sera faite à domicile, sans frais.

ASAPLACE

75, Rue Saint-Jacques, PARIS (5^e) - Tél.: ODÉon 72-70



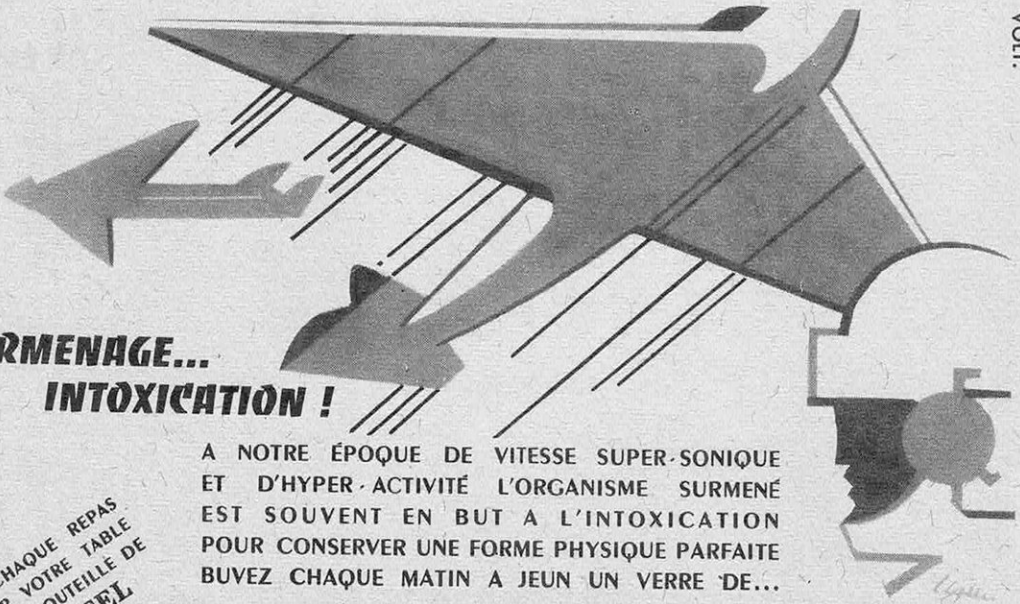
"...Vous êtes un jeune homme moderne, dynamique ... Vous aimez la vie active, les sports, les voyages ... Vous êtes un peu artiste : les beaux paysages vous émeuvent, les beaux visages aussi..."

Mais vous êtes également un sentimental qui sait le prix inestimable du souvenir... vous adorez la photo qui vous permet d'en faire une ample moisson..."

Dans votre vie - très proche de vous - il y a un FOCA."



L'APPAREIL FRANÇAIS DE HAUTE PRÉCISION



VOLT.

**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

★
Prenez votre inscription
à
**L'ÉCOLE
D'ORGANISATION SCIENTIFIQUE
DU TRAVAIL**

Cette école de cadres a buts désintéressés, fondée il y a vingt ans par le Comité National de l'Organisation Française (C.N.O.F.) a déjà formé plus de 12.000 élèves dont la plupart occupent des postes importants dans les entreprises et les régions de France les plus diverses.

Les cours oraux et par correspondance professés par 80 praticiens ont pour sujet :

- l'Organisation Scientifique
facteur essentiel de la
PRODUCTIVITÉ
- l'Homme au Travail
- l'Organisation des Ateliers et Chantiers
- l'Organisation Administrative
(bureaux et administrations)

Les études sont sanctionnées par un diplôme hautement considéré par les chefs d'entreprises qui recherchent ses détenteurs.

★
ÉCOLE d'O.S.T.

57, rue de Babylone
PARIS-7
Tél. Inv. 36-78

MÉTRO :
St-François-Xavier
et Sévres-Babylone



ZENNER

★ Demandez
son programme
gratuit N° 93

EMPLOYEURS :
INSCRIVEZ VOS
COLLABORATEURS

Devenez "oscariste"



Les "Oscaristes" constituent une légion sans cesse grandissante d'amateurs éclairés, qui ont compris la nécessité d'utiliser des **ÉLÉMENTS MOBILIERS** simples et rationnels pour la constitution de bibliothèques, vitrines, rayonnages, etc., fermés par portes coulissantes en bois ou en glace.

Le meuble OSCAR - en bois de qualité, chêne ou acajou (12 teintés) - se prête admirablement à ces fins : il est juxtaposable, superposable, combinable, démontable, transportable, extensible et divisible.

Ses 21 éléments permettent un nombre infini de combinaisons et apportent une solution à chaque problème de rangement, ce qu'aucun autre système ne permet de réaliser.

Il y a des éléments OSCAR de 2.420 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° - ANJ. 88-30



mes photos,
mes films cinéma sont toujours parfaits...

qu'ils soient en noir ou en couleurs, depuis que je me sers de votre cellule Ce que j'apprécie le plus en dehors de ses qualités techniques c'est sa facilité et sa rapidité d'emploi : un coup d'œil sur ma REALT et, sans calcul, je reporte la vitesse et le diaphragme sur mon appareil ou ma caméra.

J'ai toujours fait confiance en votre cellule, c'est là le secret de ma réussite.
Je suis heureux de vous...

Roger MARCELLOT

Tel est le type de lettre que nous recevons constamment depuis des années et qui nous encourage à persévérer dans notre ligne de conduite. En effet, nous avons voulu mettre entre les mains des photographes et cinéastes professionnels et amateurs un « outil » sérieux *réellement pratique*, simple et élégant.

REALT est le posémètre le plus pratique et le plus sensible du monde.

La cellule REALT se vend maintenant en deux modèles :

REALT standard avec jeu de cadrans interchangeables ;

REALT luxe monocadran.

Demandez la documentation gratuite S. V. à

REALT-PHOTO

95, rue de Flandre,
Paris (9^e).

NOR : 56-56.



REALT est vendu par tous les négociants en matériel photographique.

PROJECTEURS

mais aussi tous appareils
PHOTO ET CINÉMA

Pour vos Cadeaux

de fin d'année
profitez de notre choix
et de nos conditions

GIC

ÉCRAN ORAY-COLOR

PATHÉ-BABY

PHOTO CINÉ AUX AMATEURS PHOTO CINÉ

12, rue du Colisée - PARIS-8°
Téléphone : BAL. 13-14

vous offrent gracieusement le paiement par mensualités de tous appareils Ciné et Photo

SANS SUPPLÉMENT AU PRIX DE VENTE

TOUT A VOTRE PORTÉE : Location de films tous formats (muets, sonores) et projecteurs, réparations toutes marques, sonorisations, séances à domicile, reportages.

ACHAT - VENTE - ÉCHANGE

— Catalogue « Photo-Ciné » S. V. gratuit, sur demande —

HEURTIER

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

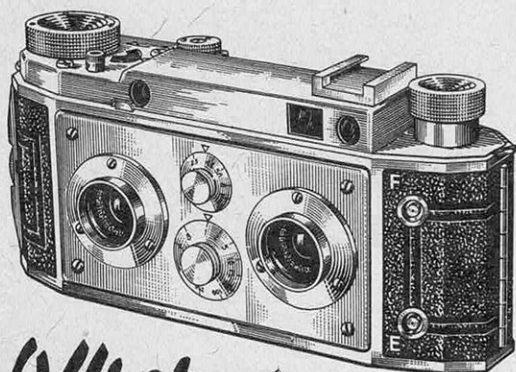
**FORGES DE STRASBOURG**

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 532.920.000 FRANCS

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

**MAGASINS
D'EXPOSITION**
134, B° HAÛSSMANN

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



Offrez :

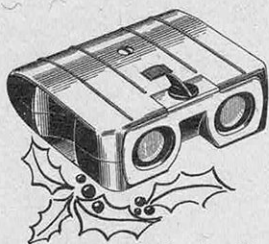
LE RELIEF

C'est le cadeau le plus beau et le plus original que vous ferez. Il vous vaudra la reconnaissance de ceux à qui vous aurez fait découvrir des joies nouvelles, tout à fait insoupçonnées. Vous montrerez ainsi que vous êtes à l'avant-garde de notre époque. Offrez un :

VERASCOPE 40

L'APPAREIL QUI DONNE LA
3^e DIMENSION AUX IMAGES

Qu'est-ce qu'un VÉRASCOPE 40 ? — C'est un appareil qui fait des photos stéréoscopiques sur film 35 mm noir ou couleur, et vous permet de les voir *en relief*. Dans la petite visionneuse de poche,



les personnages, les objets, les paysages retrouvent leur matérialité, leur présence, comme si vous alliez pouvoir les toucher. Chaque image est un miracle de vérité. Par son merveilleux pouvoir d'incantation le VÉRASCOPE 40 ressuscite le passé et vous permet de "revivre" à tout instant, vos plus beaux souvenirs. Appareil moderne doté de tous les perfectionnements de la technique, le VÉRASCOPE 40 est aussi facile à utiliser que n'importe quel appareil de petit format.

VÉRASCOPE 40

DEUX YEUX QUI VOIENT COMME VOUS

En vente chez tous les revendeurs spécialisés
Documentation V 5 sur demande

Ets Jules RICHARD, 25 rue Mélingue, Paris XIX^e

MARS 1953

*Cannelée
comme
une colonne
grecque*

La mine

MARS LUMOGRAPH

ne recule pas dans le porte-mine,
même sous une forte pression.

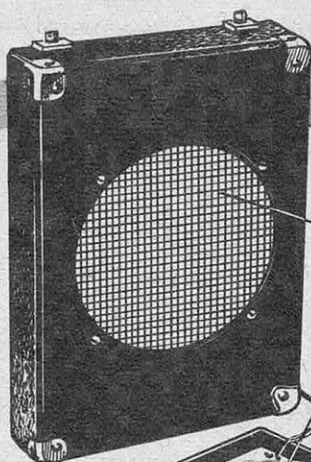
Nous garantissons la régularité
de nos 19 graduations.

En vente dans toutes
les bonnes maisons

STAEDTLER

CONCESSIONNAIRES - DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS

Etablissements NOBLET
178, Rue du Temple, PARIS 3^e - Tél. : TUR. 84-20



Haut-parleur 280 inversé
Moteur 3 vitesses
Prise H.P. supplémentaire
Pick-up microdynamic
Boutons de mixage
Tonalité
Prise microphone à grand gain mixable

3.310

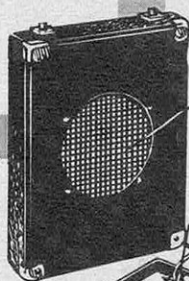
POUR LA REPUTATION
du Professionnel



Haute fidélité 2,9 %
de distorsion p. 10 watts.
Possibilité 12, watts 5 à
3,2 % de distorsion. Sensibilité
micro 0 V., 0013 p. 10 watts. Courbe
de réponse pick up 50/10.000 périodes
± 2 décibels.

POUR LE PLAISIR
de l'Amateur

333



Haut-parleur 210 inversé
Moteur 3 vitesses
Prise H.P. supplémentaire
Pick-up microdynamic
Réglages micro et tonalité
Réglage de puissance
Prise microphone

Haute fidélité 3,5 %
de distorsion pour 3 watts.
Possibilité 4 watts inférieur
à 5 % de distorsion.



La garantie
d'un matériel
professionnel

TEPPAZ
LYON



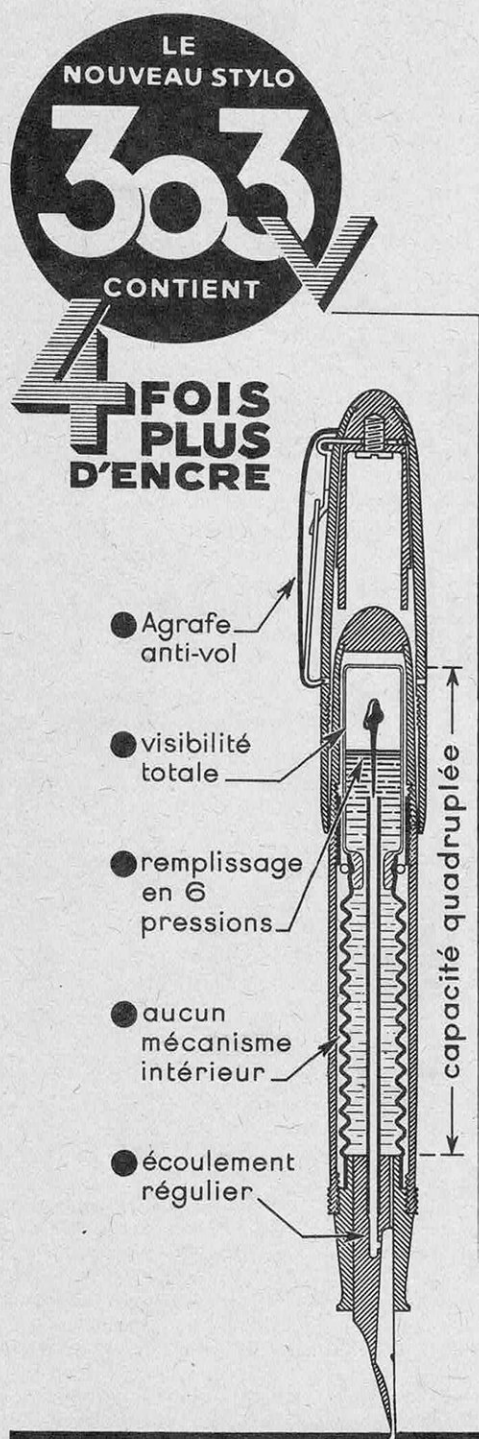
SEPL

COUPON - RÉPONSE

Pour avoir l'un de nos catalogues :
Electro-acoustique - Haut-parleurs -
Tourne-disques ; il vous suffit de rem-
plir ce bon et de nous le retourner
en indiquant celui ou ceux désirés.

M
Adresse

TEPPAZ LYON - 4, rue Général-Plessier - Frank. 53-08
PARIS - 5, rue des Filles St-Thomas - RIC. 53-84



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

PARSON ANCIENNETÉ (fondée en 1919)

PAR SON ÉLITE DE PROFESSEURS

PAR LE NOMBRE DE SES ÉLÈVES

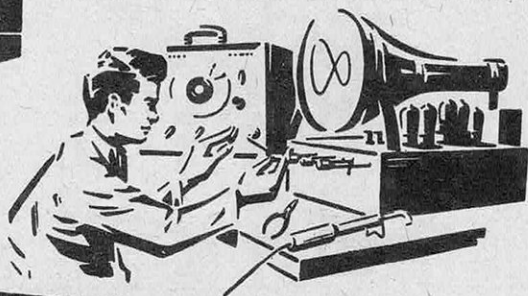
PAR SES RÉSULTATS AUX EXAMENS

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. 312
ADRESSÉ GRATUITEMENT SUR SIMPLE DEMANDE



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

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

SCIENCE ET VIE

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

Tome LXXXIV - N° 435

DÉCEMBRE 1953

SOMMAIRE

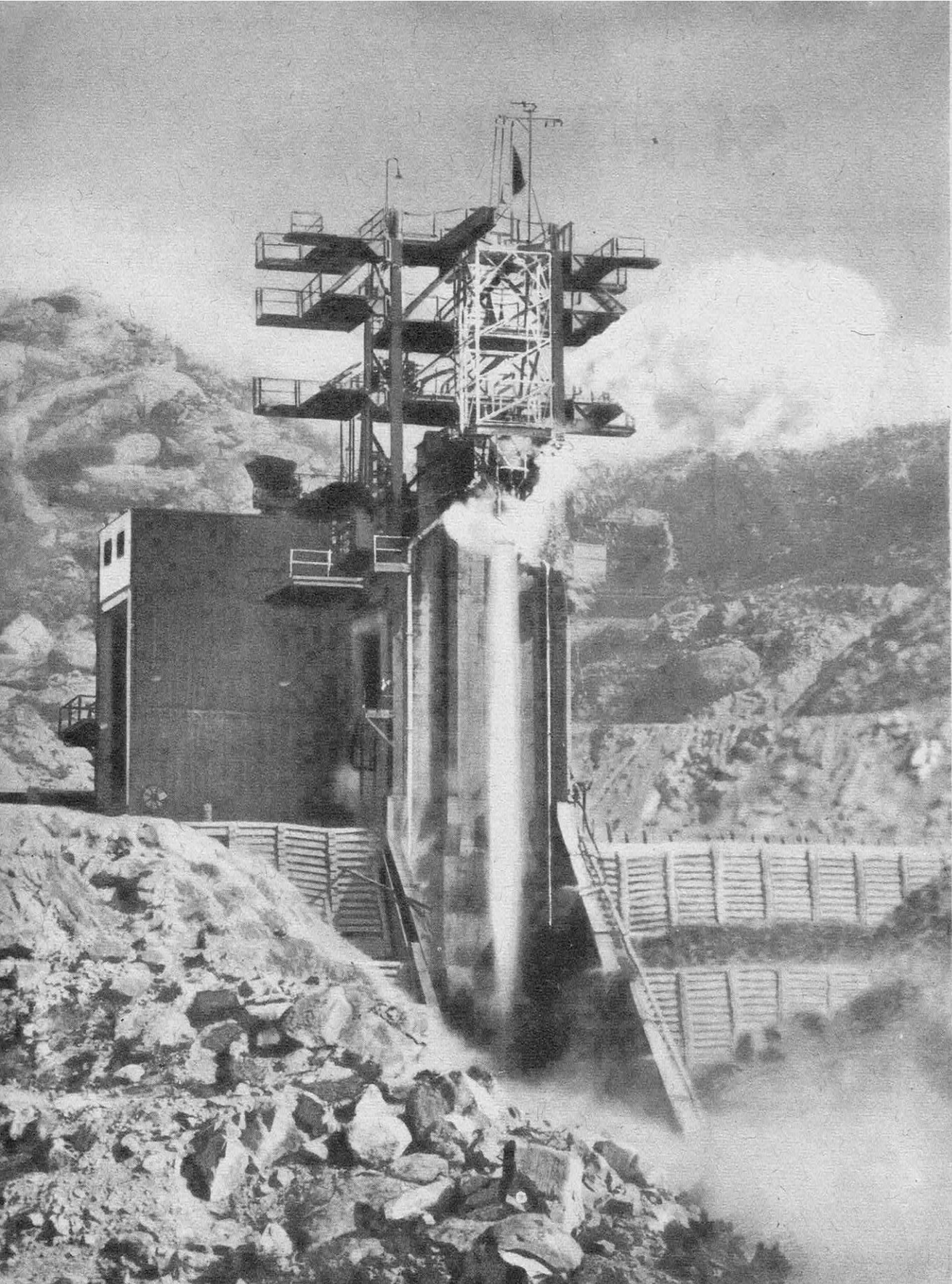
| | |
|---|---------|
| ★ L'aviation est-elle menacée par le prodigieux développement des engins téléguidés? par Camille Rougeron | 497 |
| ★ Le réacteur aquatique « hydrojet » propulse à travers herbes et marécages, par Christian Tavard | 505 |
| ★ L'immense réservoir d'eau souterrain du Sahara, par le Général Adeline | 508 |
| ★ Les tortues géantes sans écaille vont, les nuits d'été, pondre leurs œufs sur la côte de Malacca, par Philippe Cousin | 518 |
| ★ Le téléviseur universel n'est pas actuellement réalisable, par Pierre Hémardinquer | 521 |
| ★ L'usine sans ouvriers, par André Bouju | 526 |
| ★ En Nouvelle-Zélande, on veut capter l'énergie volcanique, par C. de Morlaix | 532 |
| ★ L'urbanisme souterrain, par Edouard Bornecque et René Brest | 539 |
| ★ A côté de la Science | 548-575 |
| ★ Les modèles réduits d'avion volent à 160 km/h, par M. Espinasse | 549 |
| ★ Seul, Paris distribue la forme d'énergie la moins chère : l'air comprimé, par R.-J. Forbin | 553 |
| ★ Les deux plus grosses locomotives d'Europe, par R. M. | 556 |
| ★ Inventions pratiques | 559 |
| ★ La cataracte s'opère en 6 minutes, par Noël Bâyon | 560 |
| ★ Le vibreur permet d'alimenter tous les appareils par des accumulateurs, par K. Leryer | 563 |
| ★ Un transporteur rail-route de 110 t | 566 |
| ★ Les livres | 567 |
| ★ Des clous plantés au pistolet, par Jacques Louvière | 569 |
| ★ La Vie de la Science | 571 |
| ★ Nos lecteurs nous écrivent | 577 |

FRANCE : Administration, Rédaction et Abonnements : 5, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. : Balzac 57-61. Chèque postal 91-07 Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Téléphone : Elysées 87-46.
BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, boul. de la Sauvenière, Liège. Téléphone : 23-78-79.
ITALIE : SCIENZA E VITA, Dir., 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. Décembre mil neuf cent cinquante-trois.



● Le laboratoire des moteurs-fusées de la North American Aviation Co, dans les montagnes de Californie. On y

enregistre, sans lancer effectivement les engins, tous les éléments de la combustion : pression, débit, poussée, etc.

L'aviation est-elle menacée par LE PRODIGIEUX DÉVELOPPEMENT DES ENGINs TÉLÉGUIDÉS ?

Après une lente mise au point, la construction des engins guidés connaît une activité intense. En Grande-Bretagne, on envisage de consacrer à leur production un tiers des effectifs de l'industrie aéronautique, ce qui peut mettre en question l'avenir même de l'aviation.

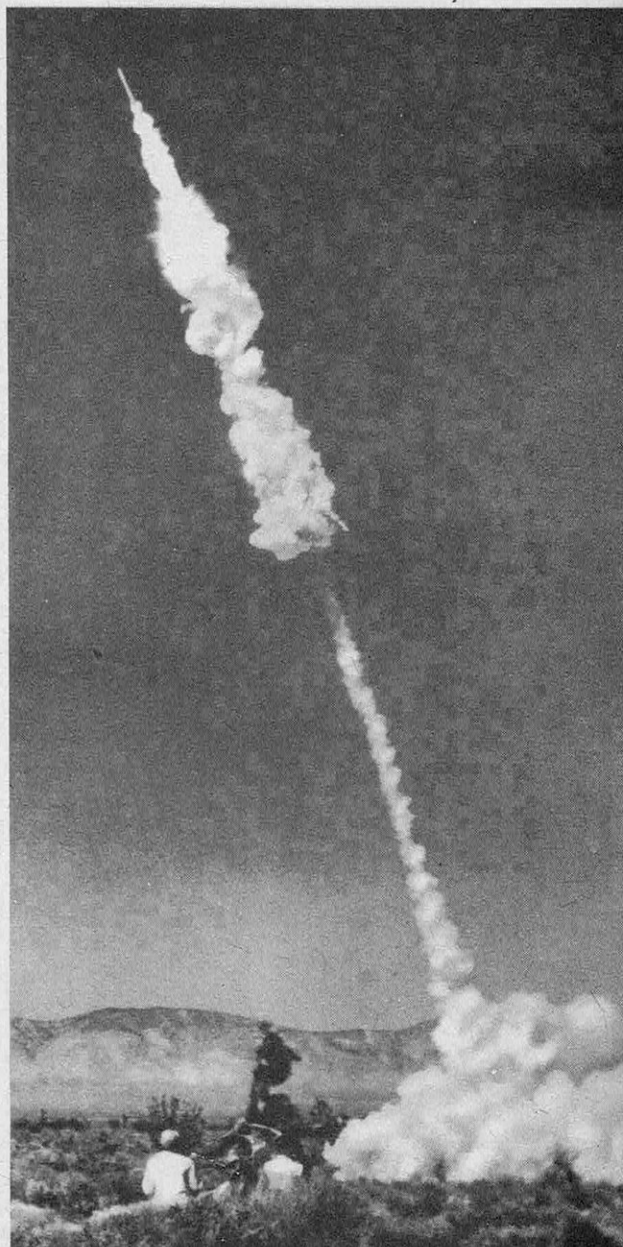
EN quelque trente années les premières fusées « postales », transportant à 5 ou 6 km un courrier à l'usage des philatélistes, ont conduit aux fusées ionosphériques qui montent maintenant jusqu'à plus de 400 km d'altitude. C'est dire que ces engins ont accompli des progrès extraordinaires.

Si on le désirait, une fusée postale pourrait transporter aujourd'hui à très grande vitesse les copies sur microfilm de toute la correspondance qui traverse l'Atlantique, comme on le fit, mais par avion, pour le courrier des combattants de Corée. Les centaines de milliards annuels qui se dépensent à perfectionner cette technique sont malheureusement accordés à des fins moins pacifiques, et les amateurs européens de fusées n'ont pas les ressources financières de leurs collègues de la Reaction Research Society, qui expérimentent pour leur satisfaction personnelle des engins à deux étages dans le désert de Mojave.

Fusée ou réacteur ?

C'est la fusée à poudre ou à liquides qui résout au mieux le problème de la propulsion des engins. Elle seule se prête aux très grandes vitesses, aux 1 800 à 2 000 m/s qu'on peut obtenir d'une V-2. Sa poussée n'est pas affectée par l'altitude, et même elle croît légèrement avec

La Reaction Research Society expérimente ➡ dans le désert de Mojave la plus grosse fusée (deux étages, longueur : 3,60 m) qu'on ait construite pour des recherches dont l'objet n'est pas militaire.



SCIENCE ET VIE

celle-ci, dans des régions de l'atmosphère où le turboréacteur et le statoréacteur sont inutilisables. Mais, comme l'engin doit emporter à la fois combustible et comburant, son poids s'en trouve accru au détriment de sa charge utile et de son rayon d'action.

Le statoréacteur, adapté sur plusieurs engins américains, permet d'atteindre aisément deux fois et demie à trois fois et demie la vitesse du son, soit largement les 1 000 m/s. Il suffit donc pour de nombreuses applications. Moteur

léger, combustible économique, et consommation acceptable devraient faire du statoréacteur l'appareil propulsif de tous les engins guidés, d'une portée de 50 km à 1 000 km.

Quant au turboréacteur, qui équipe notamment depuis près de trois ans les Martin « Matador » des unités spéciales de l'U.S. Air Force, son principal avantage réside dans la consommation. Son prix élevé a incité certains constructeurs à fabriquer, ce qui est plus économique, des turboréacteurs établis en vue d'une seule mission. On pourrait craindre que la vitesse des engins propulsés par turboréacteur soit insuffisante pour échapper aux intercepteurs supersoniques, qui font appel à la fusée. La question est si peu tranchée que les projets d'intercepteurs supersoniques à turboréacteurs se multiplient; l'engin, pourvu d'un moyen auxiliaire de lancement et n'ayant pas à atterrir, se contente d'une voilure réduite à l'extrême qui favorise sa vitesse.

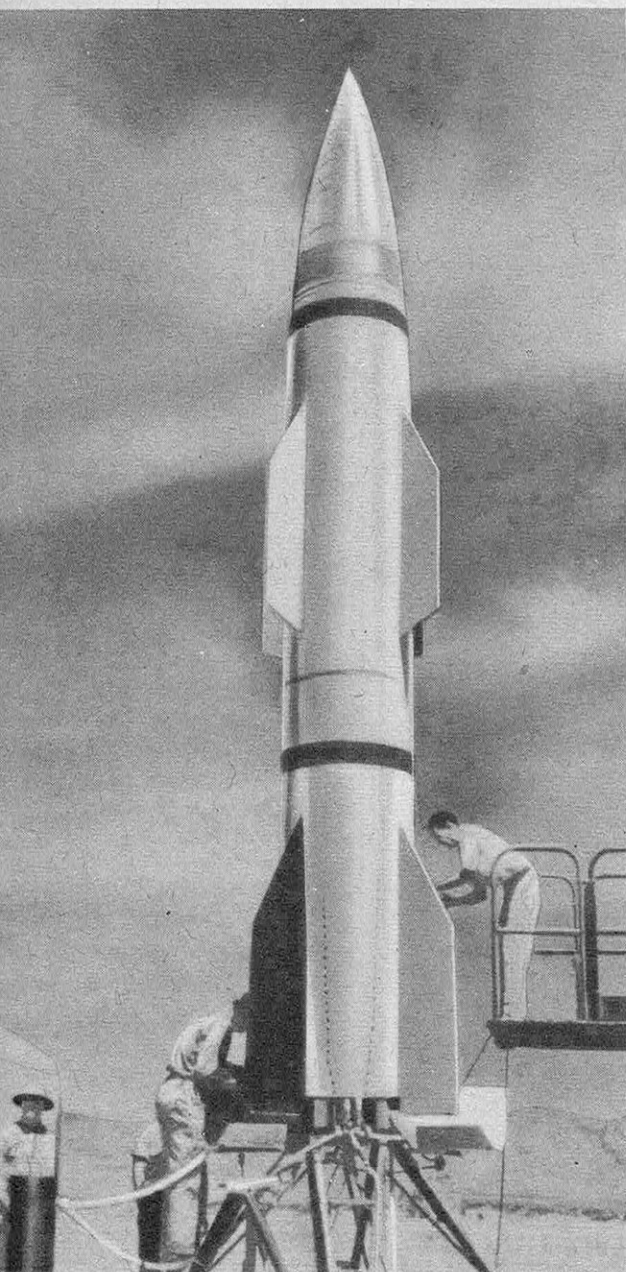
L'engin sol-air

On peut prévoir le lancement du sol ou d'avion, mais l'engin dont on a besoin avec le plus d'urgence c'est celui qui prendra la suite de l'artillerie de D.C.A., aujourd'hui dépassée, et qui peut-être même remplacera la chasse d'interception qui risque de ne pas rejoindre à temps des adversaires presque aussi rapides qu'elle.

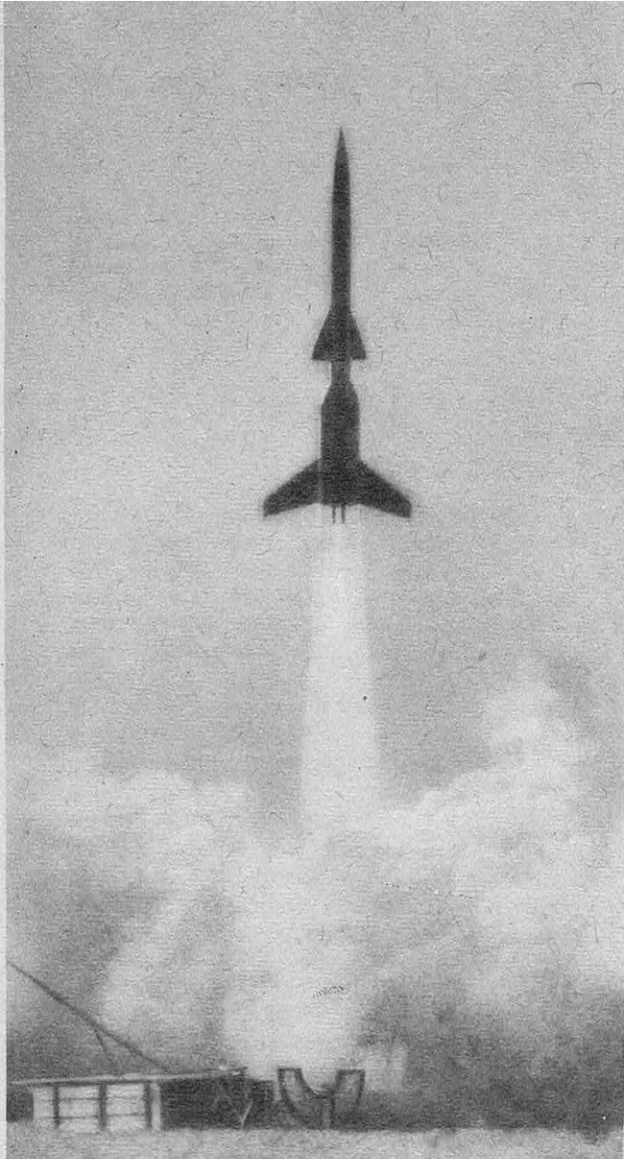
Construit en série, le « Nike » américain a été présenté au printemps dernier aux commissions compétentes du Congrès. Il descend à tout coup les « forteresses volantes » naviguant à 10 000 m qu'on lui donne comme cible. Il équipe depuis plusieurs mois les unités de D.C.A. chargées de la défense rapprochée des plus grandes villes américaines. L'Angleterre témoigne de la même confiance dans les engins-fusées qu'elle est en train de réaliser. Ils font appel à la technique presque universellement adoptée de l'autoguidage. D'abord indirect, dans un faisceau de radar pointé du sol vers l'objectif, cet autoguidage devient direct à l'approche du but dans le faisceau de radar émis par le dispositif de recherche (tête chercheuse) dont est muni le projectile.

L'interception par engins réussira-t-elle là où l'on ne peut plus guère compter sur l'artillerie et la chasse ?

Son efficacité est subordonnée à celle de la détection. Si le bombardier échappe à celle-ci parce que le réseau d'investigation n'est pas



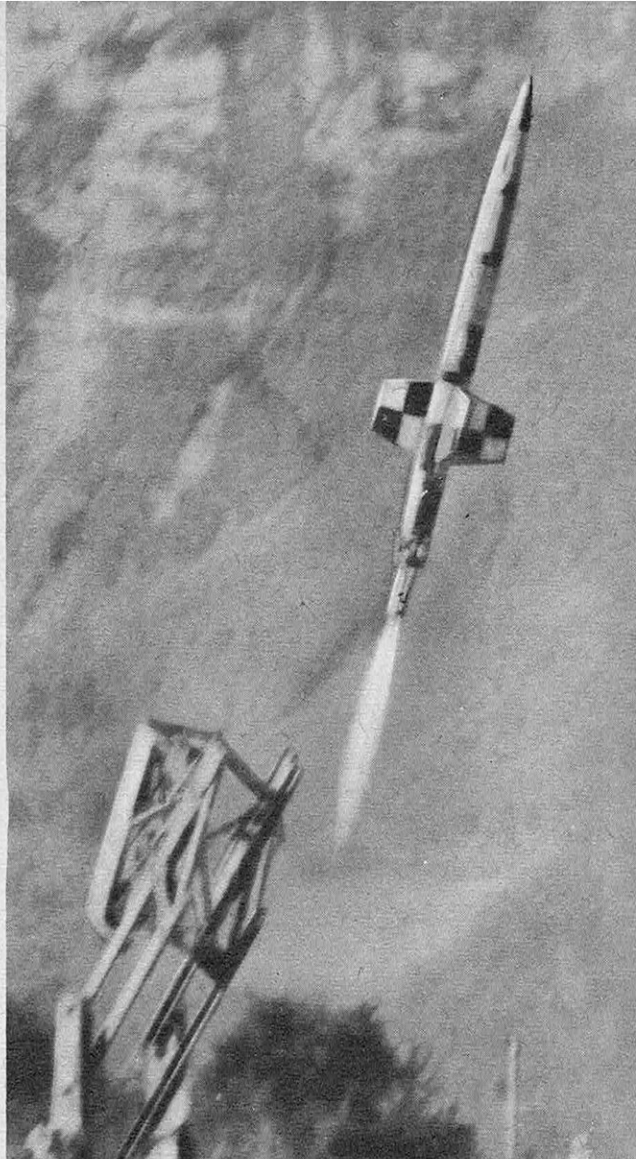
← **L'HERMES A-1**, un engin sol-sol de l'armée américaine, de disposition générale voisine de la V-2 allemande. L'addition d'une voilure en croix permet le vol plané et augmente donc la portée.



LE DÉPART à la verticale d'un engin guidé sol-air, à deux étages, construit en France par MATRA. A ce point, seule la fusée de départ est allumée.

assez dense, parce qu'il navigue trop haut ou trop bas, ou que ses collègues ont brouillé la réflexion des ondes avec leurs bandes de papier métallisé, l'impuissance du guetteur entraîne celle de l'arme. Or les sommes que coûteraient les postes de guet avancés et l'entretien, dès le temps de paix, des centaines de milliers d'hommes que réclamerait l'organisation d'un tel service de surveillance fait reculer, jusqu'ici, même les Américains.

Les réalisations actuelles donnent, aussi, prise aux objections. Certes le « Nike » abat fort bien l'avion lent à 10 000 m, mais descendra-t-il sûrement le bombardier transsonique d'aujourd'hui naviguant à 15 000 m, ou le bombardier supersonique de demain qui atteindra les



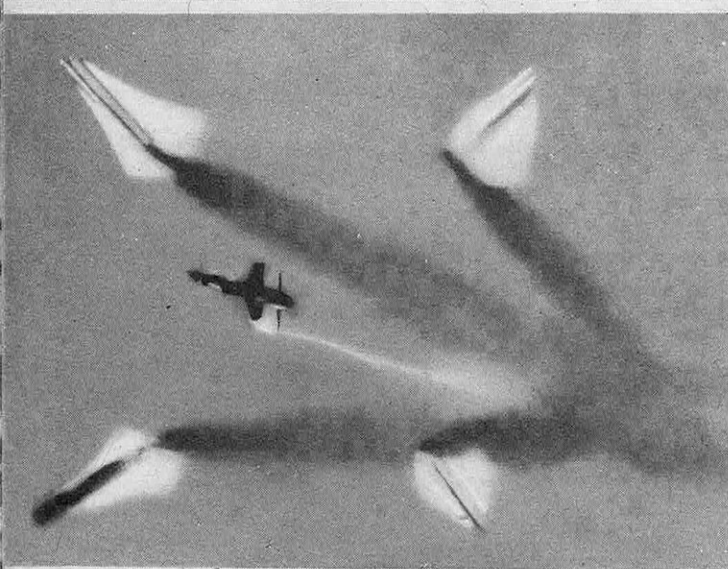
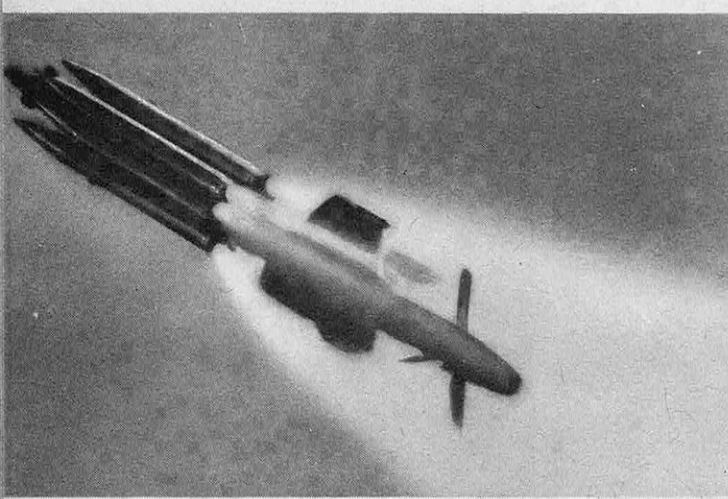
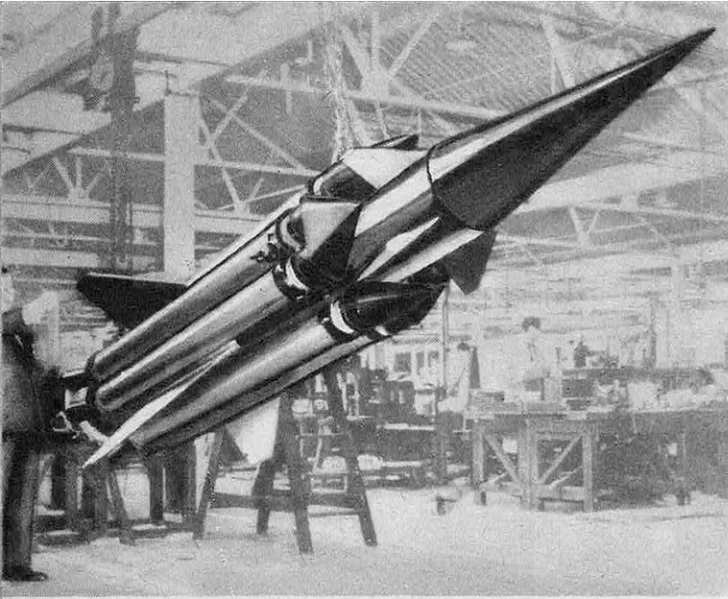
LANCEMENT de l'engin sol-air Oerlikon, à auto-guidage indirect dans un faisceau de radar. Calibre 0,40 m. Longueur 4,80 m. La portée est de 20 km.

20 000 m ? Sitôt les engins défensifs mis en construction commence, avec les matériels offensifs la course habituelle aux performances, aux tonnages et aux prix.

Intercepteur ou engin ?

Le problème est encore compliqué par la diversité des matériels actuellement en préparation : ils vont de l'avion de chasse piloté à l'engin sol-air à l'état pur.

On argue, pour recourir à l'engin, que la vitesse, tant horizontale qu'ascensionnelle, de l'intercepteur piloté est insuffisante. Mais a-t-on bien demandé à l'avion tout ce qu'il peut donner ? On ne doute pas aujourd'hui que l'aviation soviétique dispose d'intercepteurs-fusées à départ ver-



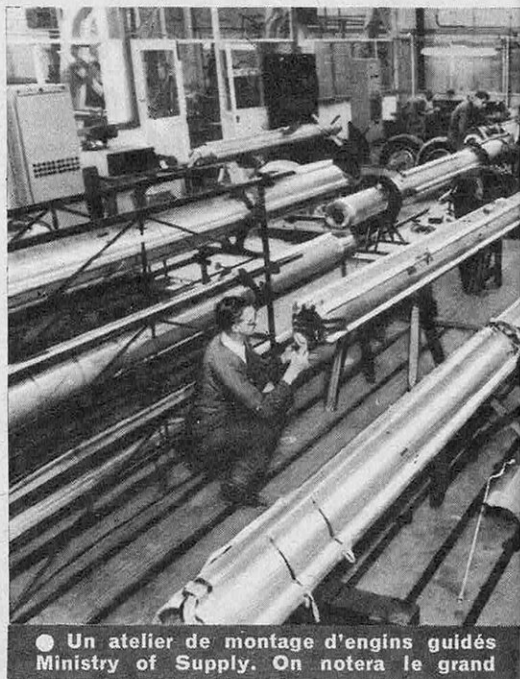
L'ENGIN GUIDÉ BRITANNIQUE représenté ci-dessus, a été exposé en septembre dernier par Armstrong-Whitworth à Farnborough. Les huit fusées de départ sont disposées par groupes de deux entre les ailes. Les deux photos du fonctionnement en vol les montrent quand elles se séparent de l'engin.

LA FUSÉE A DEUX ÉTAGES ➔

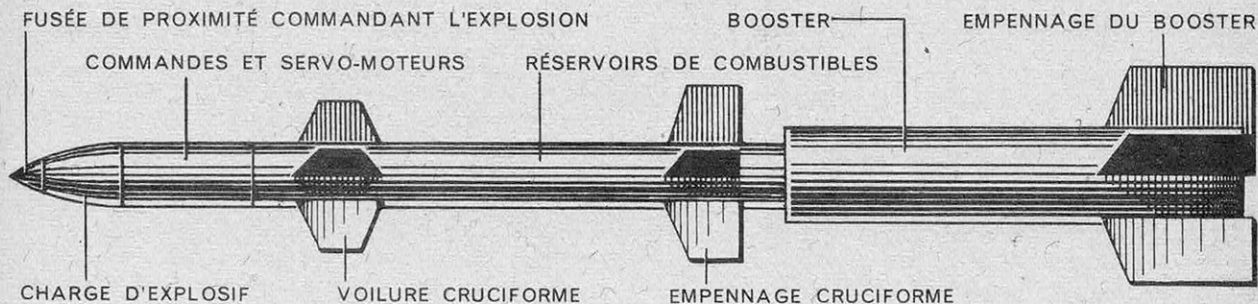
Presque tous les engins guidés de vitesse finale élevée comportent, aujourd'hui, deux étages. Une fusée de départ ou « booster », allumée la première, contient la plus grosse charge de poudre, mais se sépare de l'engin après combustion. La seconde qui s'est alors allumée n'a donc pas, lorsqu'elle imprime la vitesse finale à l'engin, à remorquer le corps vide de la première, ni à vaincre sa traînée.

tical et vitesse supersonique, du type que la Luftwaffe était sur le point de posséder en 1945. Les premières réalisations de chasseurs légers supersoniques, le « Trident » français de la S.N.C.A.-S.O. par exemple, s'engagent dans cette même voie.

Peut-être craint-on que l'intercepteur piloté n'ait pas assez de chances d'atteindre son adversaire, avec ses canons et ses fusées non guidées qui l'obligent à rechercher, au prix d'une manœuvre difficilement compatible avec les vitesses supersoniques, une position de tir favorable. En ce cas l'engin air-air, auquel suffit une portée de quelques kilomètres, peut remplacer avantageusement dans l'équipement de l'intercepteur ces armes périmées.



● Un atelier de montage d'engins guidés Ministry of Supply. On notera le grand



Juge-t-on au contraire que la difficulté principale, pour le chasseur piloté, sera de découvrir l'adversaire à des distances où ni la vue, ni son radar, de portée limitée, ne suffiront? Les installations terrestres, d'une puissance illimitée, viendront à son aide. Les seuls soucis du pilote seront le décollage et l'atterrissage, tandis que les unités terrestres assumeront le guidage de l'avion et même le déclenchement du tir contre l'adversaire jugé le plus menaçant. Tel est le programme que les Américains assignent à « l'intercepteur 1954 », au « chasseur automatique », au Convair XF-102 et à ses engins Hughes « Falcon ».

La dernière étape entre cette conception et l'engin guidé pur réside dans l'automatisme intégral de l'intercepteur qui, débarrassé de tout pilote, joue le rôle d'un porte-engin. A la faveur de cette disposition l'engin se trouve en altitude dès l'alerte; il n'a pas à traverser par ses propres moyens les couches résistantes de l'atmosphère

et on peut, puisqu'on les allège, multiplier le nombre d'engins mis à la disposition de l'interception.

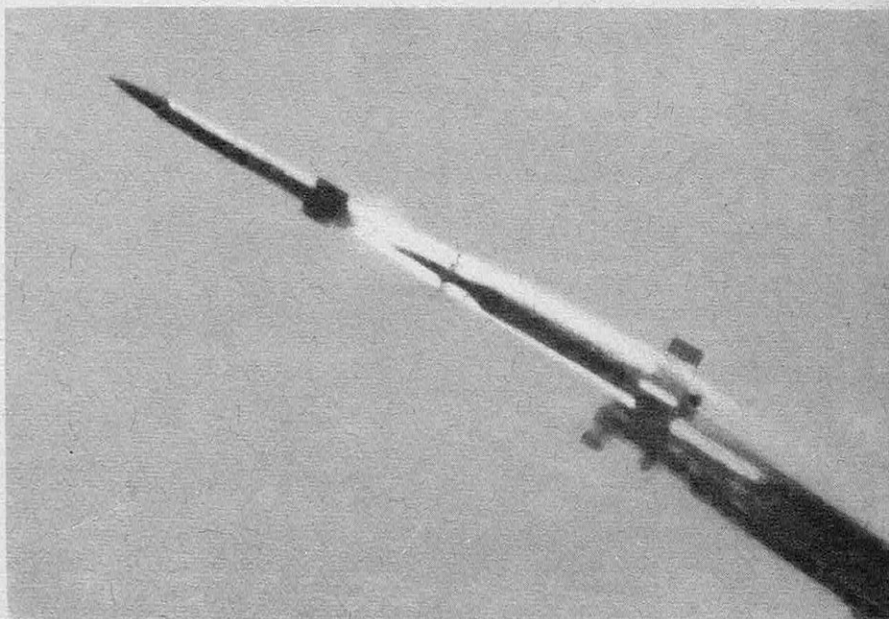
Il est prématuré de chercher à prévoir laquelle de ces formules l'emportera. On discute encore, après trois ans d'expérience coréenne, des mérites respectifs d'un « Sabre » et d'un « Mig » différant seulement par des points de détail... Comment serait-on à même de se prononcer sur la valeur comparée de matériels aussi différents que l'on commence à peine à expérimenter ou à construire?

L'engin air-air

L'engin guidé, tiré d'avion contre avion, apparaît donc comme le concurrent le plus dangereux de l'armement classique. Celui-ci — la maniabilité des avions décroissant à mesure qu'augmente leur vitesse et leur plafond — a perdu les neuf-dixièmes de son efficacité en passant du chasseur subsonique de 1945 au chasseur



britanniques, dans une usine d'État du allongement de ce type d'engins.



● Le tir de l'engin ci-contre, équipé d'un booster unique. Le photographe a pu saisir le moment où la fusée principale s'allume et éjecte le booster.

SCIENCE ET VIE

transsonique de 1950. Il ne sera sans doute plus d'aucun secours au chasseur supersonique de 1955.

Si on le met en concurrence avec l'engin sol-air, l'engin air-air a pour lui qu'il est moins exigeant. Le « booster », la « fusée de départ », qui est larguée après combustion, lui sont inutiles : l'avion porteur en joue le rôle. Même simplification dans son dispositif de guidage, réduit à une tête autochercheuse. Le « Wasserfall », le plus puissant des engins sol-air construits pour la D.C.A. allemande de 1945, pesait dans les 3 000 kg, et il ne descendrait certainement pas les avions transsoniques de 1953. Les engins air-air étudiés aujourd'hui ne pèsent guère que 100 kg.

Plusieurs dizaines d'engins ont été expérimentés en Amérique, en Grande-Bretagne, en France et au Canada, pour ne rien dire de l'U.R.S.S. L'un au moins, le Hughes F-98 « Falcon », est construit en série aux Etats-Unis.

L'engin air-sol est le plus redoutable

L'engin tiré d'un avion contre objectif terrestre ou naval a très rapidement suivi les premières réalisations de bombes-fusées soviétiques de fin 1941, et allemandes de 1942. L'évolution s'est faite dans plusieurs voies : celles du guidage ajouté à la bombe à trajectoire parabolique obtint en 1943 des succès aussi brillants que la destruction du cuirassé italien « Roma » par une seule bombe 1 400 FX de la Luftwaffe ; celle des bombes planantes téléguidées, telles que les HS-293 allemandes, qui coulèrent à la même époque de nombreux navires alliés en Méditerranée. On en est maintenant à l'engin complet, à voilure, propul-

sion par fusée, téléguidage ou autoguidage, qui permettra demain de lancer avec précision à plusieurs centaines de kilomètres des masses considérables.

De ce que, en Corée, l'aviation et la marine américaines ne s'en sont pas servi, on ne doit pas conclure que l'intérêt porté à l'engin air-sol diminue. La décision avait été prise de n'employer aucun engin. Dans l'attaque d'objectifs tels que les ponts, ils auraient évité le gaspillage d'un tonnage considérable de bombes, mais la riposte contre les navires américains naviguant dans les eaux coréennes eut été trop aisée et cela aurait fâcheusement démontré combien les flottes sont vulnérables à l'aviation.

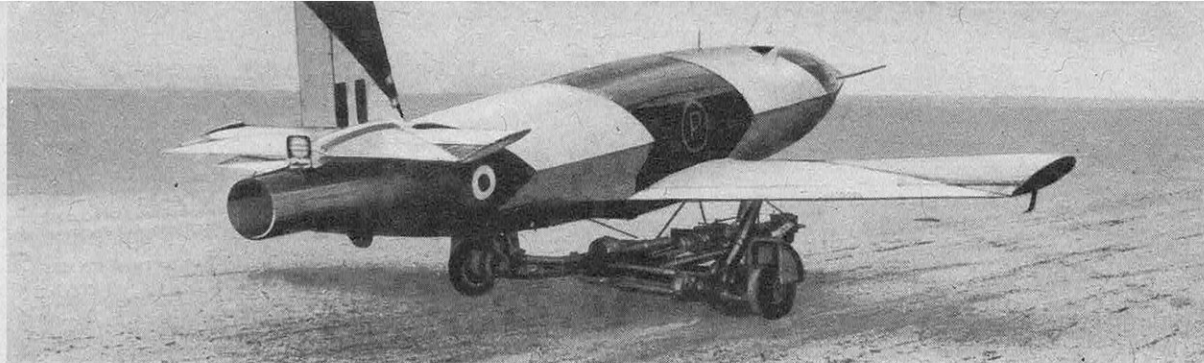
L'engin air-sol n'est certainement pas la panacée qui évitera au bombardier d'avoir à attaquer des objectifs trop efficacement défendus : il est trop onéreux pour être employé à dose massive. En revanche, il conviendra contre les objectifs exigeant une grande précision, ou pour le lancement d'armes dont la puissance et le coût invitent à ne pas lésiner sur leur moyen de transport.

A la mer, l'engin air-sol, même chargé en explosif ordinaire ; devrait sonner le glas des marines telles qu'elles sont actuellement composées. Les défenseurs de celles-ci prétendent opposer à sa menace celle de l'engin sol-air que le navire dirigerait contre l'assaillant aérien. Cette symétrie purement verbale masque la différence essentielle des performances : l'un des engins travaille contre la pesanteur, qui aide l'autre. L'un part sans vitesse initiale, l'autre reçoit celle de l'avion qui le porte. L'un prend sa vitesse dans les couches denses de l'atmosphère et doit être équipé d'un « booster » qui en double



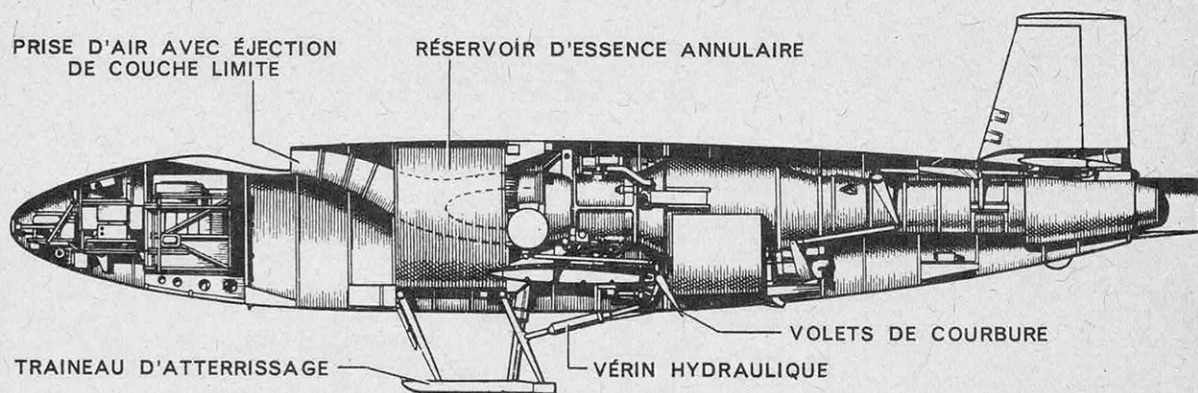
LE PIKA ci-dessus, et le « Jindivik » à la page suivante, sont deux réalisations de l'Etablissement

aéronautique d'Etat à Melbourne. L'une est pilotée, l'autre, téléguidée, sert seulement d'avion-cible.



PRISE D'AIR AVEC ÉJECTION
DE COUCHE LIMITE

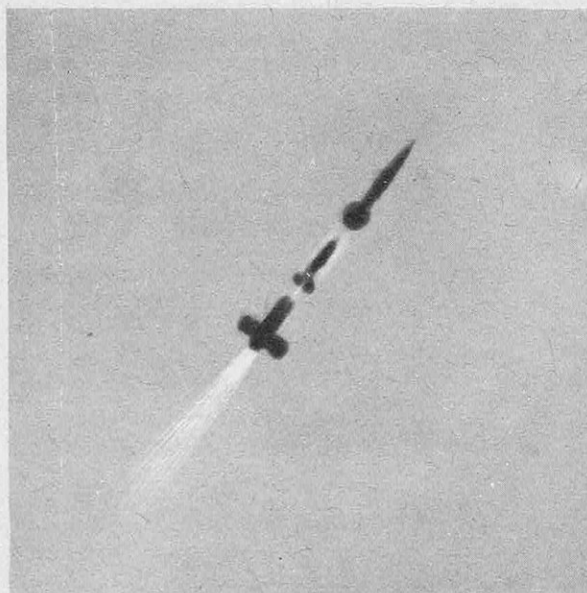
RÉSERVOIR D'ESSENCE ANNULAIRE



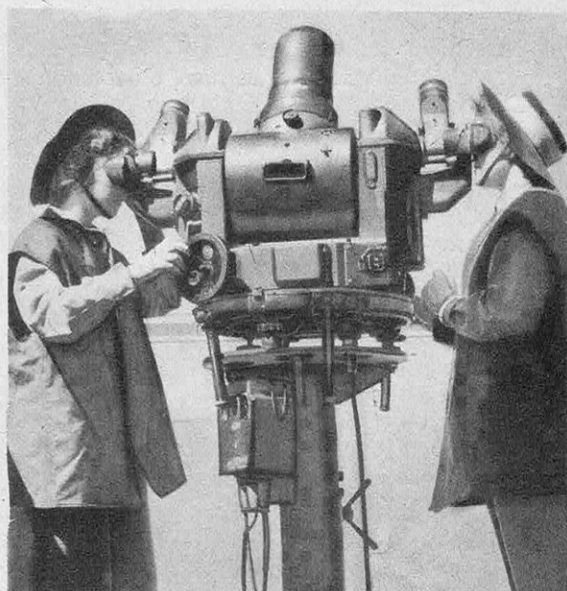
VOILETS DE COURBURE

TRAINEAU D'ATERRISSAGE

VÉRIN HYDRAULIQUE



LE CHAMP DE TIR australien de Woomera, où l'on essaie les engins britanniques à grande portée.



LA TRAJECTOIRE est enregistrée au cinéthéodolite pour les calculs ultérieurs des ballisticiens.

LE " PIKA ", PILOTÉ, ET LE " JINDIVIK ", AVION - CIBLE

LES deux appareils, aux mêmes dimensions et au même moteur, commandés en 1949 en Australie, diffèrent principalement par la présence du pilote sur le « Pika », jugée utile pour la mise au point. Sur l'un et l'autre, le turboréacteur de 450 kg de poussée Armstrong-Siddeley « Adder » a été remplacé ensuite par le « Viper », turboréacteur « consommable »

du même constructeur, de poussée moitié plus élevée. Le « Pika » a un train d'atterrissage classique. Le « Jindivik » décolle d'un chariot à roue avant, auto-guidée par un gyroscope qui lui évite de sortir de la piste. Il atterrit sur un patin rétractable. Les dénominations — homme volant et engin volant — sont empruntées au vocabulaire aborigène de l'Australie.

SCIENCE ET VIE

ou triple le poids ; l'autre, du point de vue rendement balistique, a tout intérêt à acquérir la vitesse que lui donne la pesanteur dans des couches à peine plus résistantes que le vide pour y ajouter ensuite celle que lui imprimera sa frisée.

L'engin sol-sol, héritier des V-1

L'engin tiré du sol contre un objectif terrestre ou naval est l'aboutissement des V-1, des V-2 et des ambitieux projets allemands de bombardement intercontinental par fusées géantes A-9 et A-10 à deux étages.

Il a évolué dans deux voies très différentes.

La première, celle de la vitesse modérée, demandée à un moteur semblable à celui qui équipe les avions dérivés des V-1. Elle est représentée aujourd'hui, si l'on s'en tient aux engins en service, par le Martin B-61 « Matador » de l'U.S. Air Force et par les Chance-Vought « Regulus » de l'U.S. Navy. Ce remplacement du pulsoréacteur de la V-1 par un turboréacteur qui en double presque la vitesse ne modifie pas la position de l'engin par rapport à ses adversaires terrestres et aériens. Ceux-ci avaient le dessus en 1944 ; il en irait de même aujourd'hui.

La deuxième voie où s'engage l'engin sol-sol avait été tracée par les V-2 allemandes auxquelles on n'avait pas encore trouvé de parade à l'armistice. Trois progrès essentiels ont été accomplis : la précision a été accrue par le guidage ; la portée a été relevée par l'addition d'une voilure qui substitue un vol plané, d'ailleurs assez rapide pour tenir en échec l'interception, à une fin de trajectoire parabolique ; la puissance enfin a été augmentée par le recours aux explosifs nucléaires. La famille des « Hermes », de l'armée américaine, est l'aboutissement de cette évolution.

Les portées s'échelonnent de quelques kilomètres à quelques milliers, les puissances, de quelques kg d'explosif ordinaire aux plus lourdes bombes atomiques. Les questions que posent l'acheminement de ces dernières sont fréquemment traitées, mais on ignore en général les réalisations accomplies dans le domaine des engins sol-sol minuscules ; ceux-ci constituent l'arme idéale de défense contre chars éloignés et doublent ainsi le bazooka voué à la défense de près. Les travaux dans cette voie, en France notamment, justifient tous les espoirs.

Bombardier ou engin ?

A ce stade, nous retrouvons, posé avec la même acuité et avec la même complication résultant de la diversité des réalisations et des combinaisons, le problème déjà rencontré à propos de l'interception : le bombardement est-il dorénavant affaire de bombardiers ou d'engins ?

L'ère des bombardiers lourds arrosant les grands centres avec des centaines de milliers de tonnes d'explosifs est certainement révolue. Cette formule n'a survécu en Corée qu'à la faveur de l'infériorité de l'interception nord-coréenne.

L'attaque a encore pour l'instant la possibilité de recourir au chasseur-bombardier. En Corée, on lui confiait, sur la fin, les expéditions lointaines, tandis que les forteresses volantes travaillaient aux abords du front.

On remédie à l'insuffisance de rayon d'action du chasseur-bombardier en le combinant avec le bombardier lourd. Cet artifice est, depuis l'été dernier, de règle dans l'aviation stratégique américaine, où l'on accroche un F-84 « Thunderjet » sous le fuselage des Convair B-36.

Restera ensuite à transformer le chasseur-bombardier en engin air-sol, pour lui conférer sur l'engin sol-sol les avantages que nous avons trouvés à l'engin air-air sur l'engin sol-air. A cet égard la considération du rendement joue de manière décisive en faveur de la combinaison de l'avion et de l'engin. Le rendement revêt assez d'importance pour s'opposer jusqu'ici aux bombardements d'un continent à l'autre, aussi longtemps qu'on pourra employer de préférence un moyen de transport, bombardier ou sous-marin, relativement sûr jusqu'à proximité des côtes.

La symbiose avion-engin

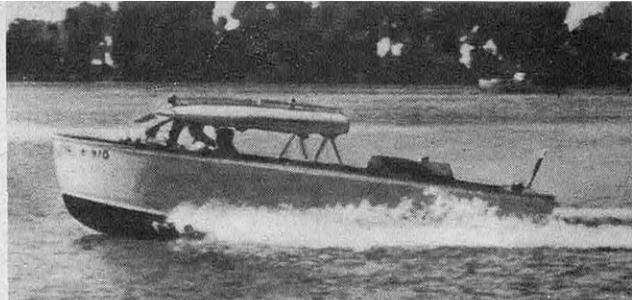
A la question avion ou engin, la réponse serait donc en somme : avion *et* engin. Avec son allure de compromis, cette solution devrait être bien accueillie des militaires toujours prêts à accepter tous les matériaux nouveaux, à condition de conserver les anciens. Politique qui a fait de l'armée cet assemblage où le cheval subsiste en dépit de la traction mécanique, où le canon sans recul monté sur jeep voisine avec la tourelle de char lourd, le lance-grenades avec le bazooka, sans qu'on parvienne à faire un choix.

Le maintien simultané de l'avion et de l'engin repose, lui, sur une base technique sérieuse. L'avion est la meilleure plate-forme de départ de l'engin. Il en améliore le rendement au point que les 100 kg d'un « Falcon » tiré d'un avion sont plus destructeurs que les 3 t d'un « Wasserfall » tiré de terre.

En recherchant l'amélioration des performances par cette combinaison avion-engin, l'aviation évitera l'écueil auquel la marine n'a pas réussi à échapper dans sa conception du porte-avions qui, au lieu d'aider l'avion, limite son tonnage et sa vitesse. L'avion porte-engins qui augmente leur vitesse et leur portée n'encourra pas le même reproche.

Camille Rougeron

**Un engin de propulsion
que rien n'entrave,**



A 32 KM/H AVEC UN MOTEUR DE 61 CH.

LE RÉACTEUR AQUATIQUE "HYDROJET"

LA propulsion des bateaux par effet de réaction sur l'eau est, avec l'« Hydrojet », sortie du domaine expérimental. Bien qu'elle soit restée à peu près inconnue du grand public, l'idée n'en est cependant pas nouvelle : depuis le XVII^e siècle, des Français, des Anglais, des Américains, des Belges et un Suisse l'étudièrent, mais, jusque-là, aucune réalisation pratique n'avait concrétisé leurs recherches.

Des pompes à incendie au réacteur aquatique

Le créateur de l'« Hydrojet », l'Américain Keenan Hanley de Prospect (Ohio), est un spécialiste des pompes à incendie. C'est en cherchant à améliorer la propulsion des bateaux-pompes qu'il fut amené à étudier le problème du propulseur à réaction aquatique. Ses travaux durèrent plusieurs années avant qu'il réussisse, en 1937, à faire avancer convenablement son bateau expérimental.

Le premier « Hydrojet » commercial fut construit pour le bateau-pompe de Wheeling (West Virginia). Ce nouveau mode de propulsion fut dès lors adopté sur de nombreuses unités qui sont, pour la plupart, en service dans la région des Grands Lacs.

Lors de la deuxième guerre mondiale la « U.S. Coast Guard » en fit un large emploi sur les

bateaux-pompes destinés à protéger les docks contre l'incendie en cas de bombardement ou de sabotage. Le moins puissant était capable de projeter 9 000 l d'eau par minute. Grâce à un jeu de vanes, ce débit était utilisé soit à la propulsion, soit en jet d'incendie.

En dehors de cette utilisation pour les bateaux-pompes, l'« Hydrojet » permet, avec une même puissance motrice,

d'atteindre une vitesse supérieure à celle qu'aurait un bateau muni d'un système de propulsion à hélice. Les essais exécutés par l'U.S. Navy en font foi. De plus, les services de recherches de l'armée américaine (U.S. Air Forces, Coast and Geodetic Survey, Bureau of Ships U.S.N. et U.S. Ordnance) se sont intéressés à son utilisation pour certains cas spéciaux.



LES HERBES NE GÊNENT PAS LES ÉVOLUTIONS DE L'HYDROJET

Échouages sans problème

Son fonctionnement est des plus simples : l'eau aspirée par une pompe centrifuge horizontale à grande vitesse, est refoulée violemment, en dessous de la coque, par une tuyère orientable. Sous la puissance du jet la tuyère se déplace, entraînant la coque avec elle.

Suivant l'orientation de la tuyère, on peut virer de bord ou faire marche arrière. Dans ce dernier cas, et lors d'un échouage, l'eau qu'elle projette creuse un chenal dans le banc de sable; la remise à flot ne demande que quatre-vingt-dix secondes. En pleine vitesse, une vedette, ainsi propulsée, tourne sur sa longueur et peut s'arrêter presque instantanément.

Une vanne permet, sans changer la vitesse de rotation du moteur d'entraînement, de modifier la vitesse du bateau en réglant le débit de sortie de la pompe centrifuge. Comme ordre de grandeur, nous pouvons indiquer que, pour un cruiser de 5,2 m, une vitesse de plus de 32 km/h a été atteinte avec un moteur de 61 ch.

Au milieu des herbes et des marécages

L'« Hydrojet » est évidemment parfait pour l'équipement des bateaux-pompes, car il peut servir aussi bien à leur propulsion qu'à l'alimentation des pompes à incendie; la seule manœuvre d'un robinet permet de détourner partiellement, ou complètement, le débit de la pompe centrifuge à leur profit.

Les chasseurs et les pêcheurs l'apprécient particulièrement. Il leur permet de naviguer sans difficulté dans les étangs et marécages herbeux.

Autre avantage sur les bateaux à hélice, la vitesse ne diminue pas lorsqu'on augmente la charge transportée. L'action du jet qui sort de la tuyère augmente, en effet, en

raison de l'enfoncement dans l'eau de cette dernière.

La puissance de remorquage est également bonne, puisqu'une vedette de 4,3 m a pu facilement remorquer une péniche de 110 t.

Au point de vue mécanique, il en résulte une grande simplification : l'hélice et l'arbre d'hélice, générateurs de vibrations, sont supprimés. Le gouvernail lui aussi, disparaît, ainsi que l'étambot qui en supporte les ferrures.

61 ch, 5 000 litres à la minute

Construit presque entièrement en aluminium fondu, l'« Hydrojet » ne pèse qu'une cinquantaine de kilogrammes. Son débit est impressionnant : le modèle courant projette 5 000 l par minute par la tuyère et 2 700 l par la dérivation de la lance à incendie.

Actuellement, le moteur qui l'équipe le plus souvent est le Kermath de 61 ch (Sea Jeep), construit par la Kermath Manufacturing Company spécialisée dans les moteurs marins. Ce moteur qui pèse 190 kg est recommandé pour les bateaux de 4,8 m à 6,3 m, pour obtenir un rendement optimum.

Autrefois, Hanley avait recours à des moteurs allant de 25 à 225 ch; il équipa de la sorte plus de cent cinquante bateaux.

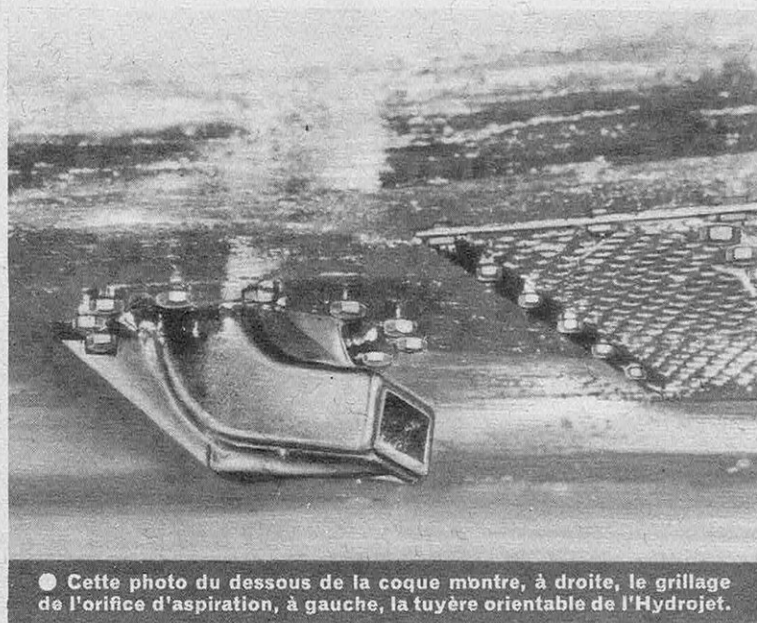
L'ensemble complet coûte un peu moins de 1 000 dollars, soit 380 000 fr.

Bâtiments coloniaux, bacs fluviaux, etc.

Ce propulseur, qui n'a fait son apparition commerciale sur le marché américain qu'en mai dernier, est destiné à un grand succès en raison de ses multiples commodités. Il permet bien des manœuvres là où l'hélice est impuissante : translation facile à partir d'un quai, etc.

Après l'« Hydrojet » destiné à équiper les petits bâtiments, un « Hydrojet » à deux ou trois tuyères de refoulement est prévu pour de grands navires. Les bâtiments coloniaux naviguant sur des fleuves, lacs ou marais de peu de profondeur, encombrés d'herbes, les bacs fluviaux obligés à se déplacer transversalement, les remorqueurs de port, les barges de débarquement, etc., en seront vraisemblablement munis les premiers.

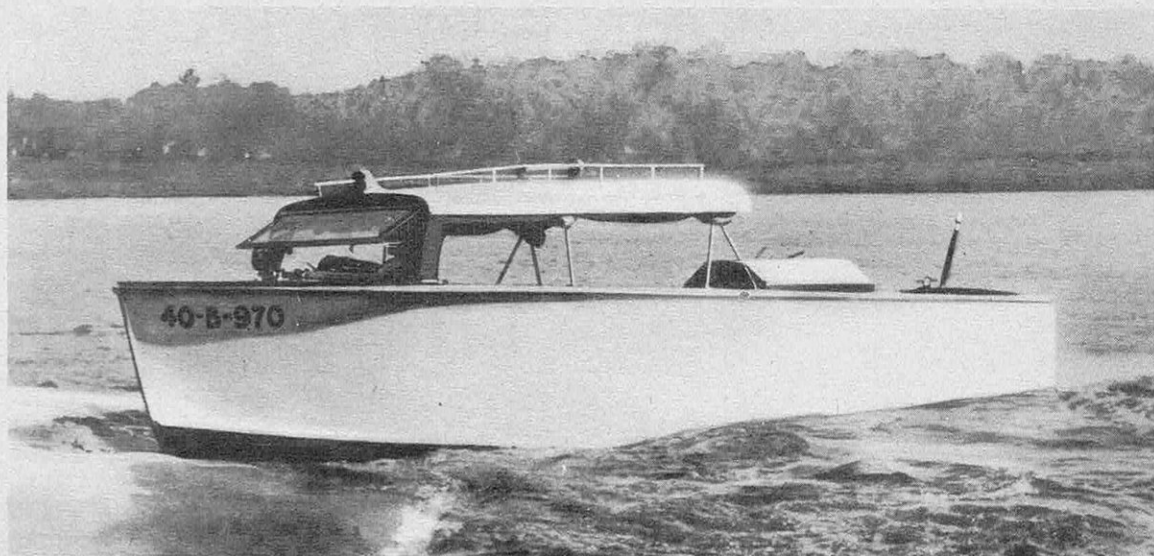
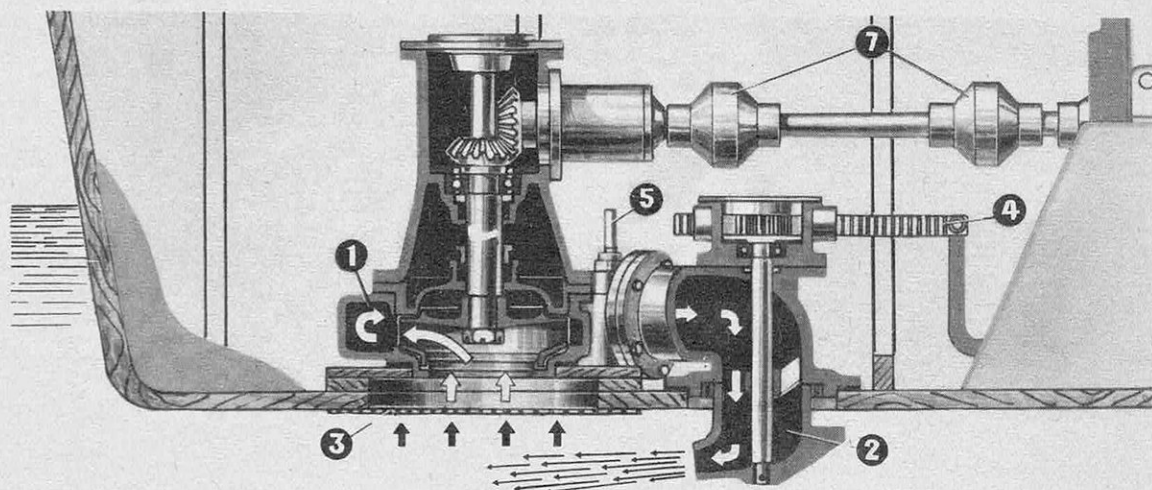
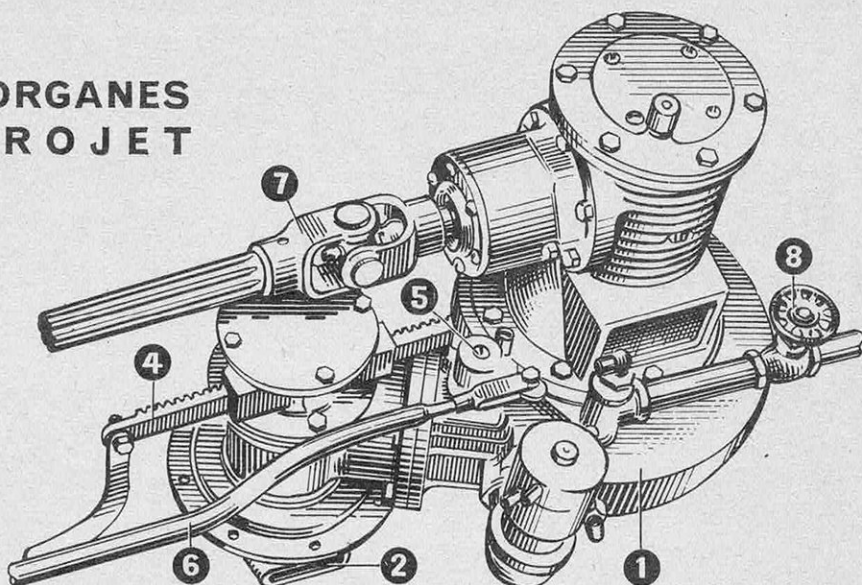
Christian Tavard



● Cette photo du dessous de la coque montre, à droite, le grillage de l'orifice d'aspiration, à gauche, la tuyère orientable de l'Hydrojet.

PRINCIPAUX ORGANES DE L'HYDROJET

1. POMPE CENTRIFUGE.
2. TUYÈRE ORIENTABLE.
3. GRILLE D'ASPIRATION.
4. CRÉMAILLÈRE DE DIRECTION.
5. ROBINET D'ADMISSION DE LA TUYÈRE.
6. TIGE DE MANŒUVRE DU ROBINET.
7. ACCOUPLEMENT AVEC LE MOTEUR.
8. ROBINET DES LANCES A INCENDIE.



● Après un échouage sur un banc de sable, il suffit d'inverser la tuyère pour se retrouver rapidement à

flot; en plus de l'effet de marche arrière ainsi obtenu, le jet d'eau creuse un chenal dans le sable.

LE RÉSERVOIR SOUTERRAIN A UNE SUPERFICIE ÉGALE A CELLE

PAR définition, un désert est un pays aride et inhabité parce qu'on n'y trouve pas d'eau.

Le Sahara est le plus grand désert du monde, mais il ne répond pas, en son entier, à cette définition : il n'est pas inhabité — sa population s'élève à plus d'un million d'habitants — et, d'autre part, s'il présente des zones immenses comme le Djouf, le Tanezrouft, le Ténéré, l'Edeyen de Mourzouk, qui sont des régions de *désert absolu*, il en existe d'autres comme la vallée de la Saoura, le Gourrara, le Touat, le Tidikelt, la vallée de l'Oued Rhir, le Hoggar, où l'on trouve de magnifiques oasis.

Là, au cours d'une lutte incessante de plusieurs siècles, l'homme a réussi à vaincre la nature (qui fût aisément demeurée désertique) en mettant en œuvre les moyens les plus variés et les plus ingénieux pour recueillir ou extraire l'élément qui conditionne la vie : l'eau. Car l'eau existe : mais d'où vient-elle ?

Il pleut au moins tous les sept ans

Les pluies sont rares et très irrégulières au Sahara. Quand il pleut, des graines, qui se cachaient depuis plusieurs années dans le sable, germent ; une végétation éphémère grandit, fleurit et meurt en quelques semaines. De nouvelles graines sont ensemencées, elles germeront dans plusieurs années... à la prochaine averse.

Au Sahara, la pluie est donc un événement considérable ; elle fait surgir les pâturages, elle reconstitue les réserves d'eau souterraines. Or, la pluie ne tombe pas exclusivement dans les zones privilégiées que nous énumérons tout à l'heure : il résulte des observations faites et des renseignements recueillis dans le Sahara central qu'aucun point ne reste plus de sept ans sans être gratifié d'une série d'averses qui suffisent à faire naître ou rénover un pâturage. D'autres régions sont peut-être moins favorisées, mais il ne semble pas qu'il y ait au Sahara des régions où il ne pleuve jamais.

Les oueds : torrents éphémères

Quand il s'agit de pluies de peu d'importance, une faible partie de l'eau s'infiltré, le reste s'évapore rapidement. Mais si un orage violent et abon-



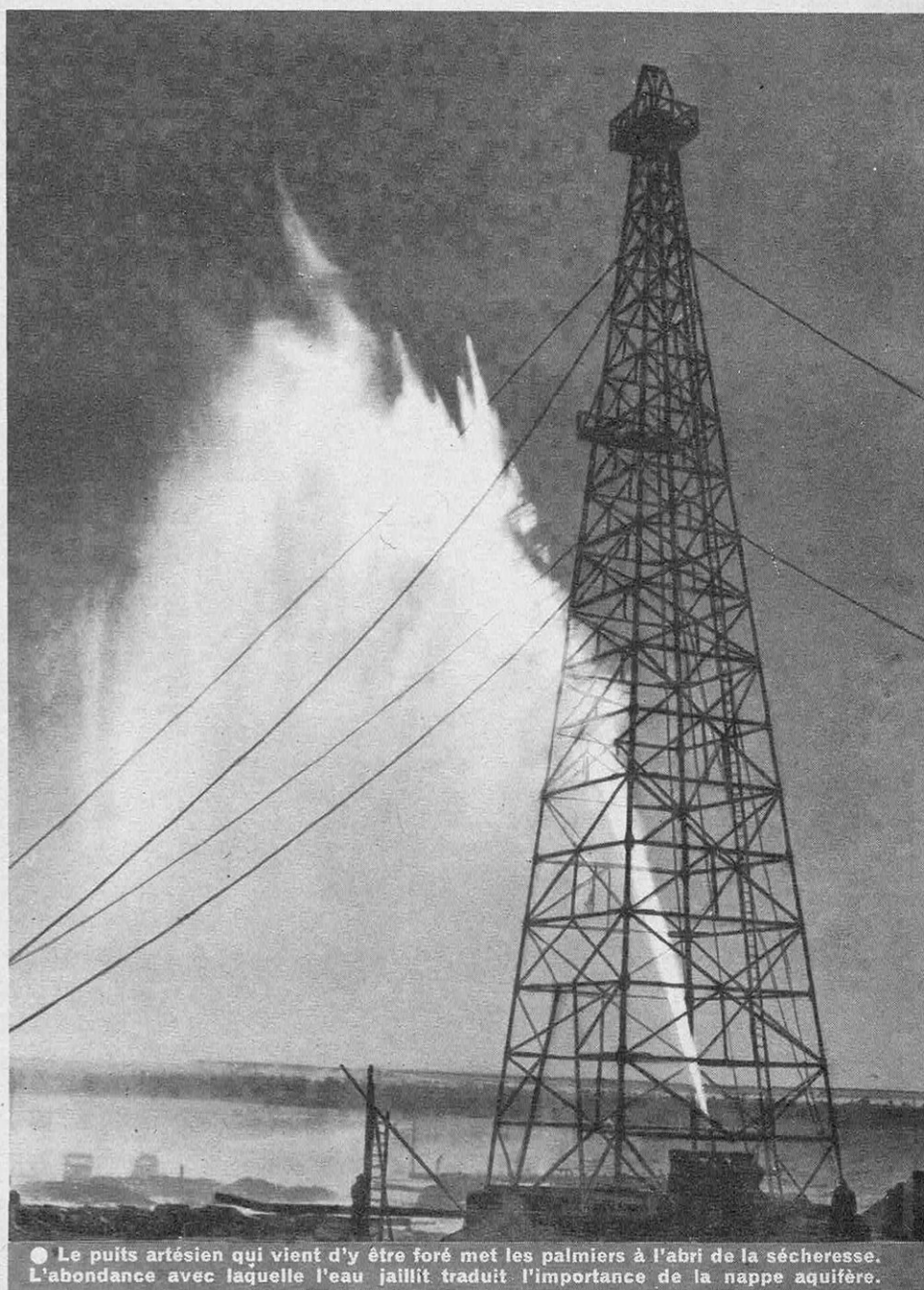
● Longtemps, à Guerrara, l'irrigation de la palmeraie dépendait de l'oued qui, incontrôlables, compliquaient parfois de singu-

DU SAHARA DE LA FRANCE

L'exploitation de cette immense nappe aquifère doit rendre possible la mise en valeur du désert et favoriser le développement des grandes industries.



dit exclusivement des crues de lière façon la récolte des dattes.



● Le puits artésien qui vient d'y être foré met les palmiers à l'abri de la sécheresse. L'abondance avec laquelle l'eau jaillit traduit l'importance de la nappe aquifère.

SCIENCE ET VIE

dant s'abat dans une région, l'oued « mort » qui la draine se gonfle subitement, arrache et emporte tout sur son passage. Malheur à la caravane qui a installé imprudemment ses tentes dans son lit.

Dans le Sahara central, l'oued coule pendant quelques jours puis meurt à nouveau... pour plusieurs années. Au nord du Sahara, les oueds alimentés par les pluies et les neiges du versant sud de l'Atlas ont des crues moins irrégulières et plus longues; telles sont celles du Dra, du Ziz, du Guir, de la Zousfana et du Djedi qui tous, sauf le premier, vont se perdre dans le Sahara, non toutefois sans avoir alimenté, par des résurgences ou par leurs cours souterrains, les magnifiques oasis du Nord-Ouest saharien : vallée du Dra, Tafilalet, vallée du Ziz, vallée de la Saoura.

Dans certaines régions, les sédentaires comptent chaque année sur les crues des oueds pour déposer dans leur zone d'épandage quelques

millimètres de limon qui suffisent à améliorer la terre et entretenir l'humidité nécessaire à la culture de céréales (semaille en novembre, récolte mi-avril). Tel est le cas du Guir dans la plaine d'Abadla. Malheureusement, l'irrégularité des crues anéantit bien souvent les récoltes.

Les barrages au Sahara

Dans un pays où l'on manque d'eau, les indigènes ont évidemment cherché à emmagasiner une partie des dizaines de millions de mètres cubes d'eau perdus pendant les crues, de façon à pouvoir irriguer leurs terres au fur et à mesure des besoins.

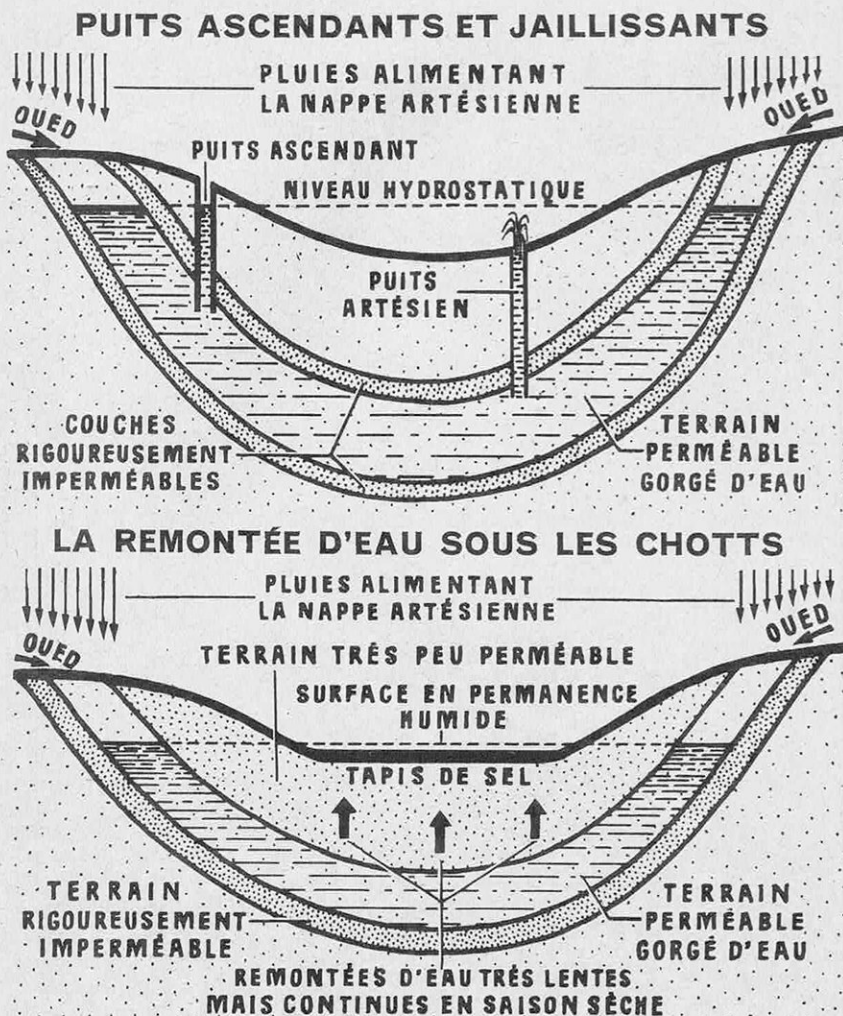
On trouve encore des traces d'anciens barrages réalisés avec des moyens de fortune (branches, terre, maçonnerie grossière); ils ne pouvaient résister à la violence des crues.

Grâce aux matériaux et aux engins de terrassement modernes, les services de l'hydraulique

D'OU VIENT L'EAU DANS LE DÉSERT

MEME en supposant que les eaux intermittentes des oueds soient récupérées par des barrages, elles ne suffiraient pas à alimenter les oasis existantes. Il y a heureusement, sous une superficie égale à celle de la France, une immense nappe aquifère artésienne contenue dans les terrains secondaires perméables de l'étage albien. Ce réservoir, dont la contenance est évaluée à 60 000 milliards de mètres cubes, est emprisonné entre deux couches imperméables en forme de cuvettes dont les bords apparaissent en surface, au nord, dans l'Atlas et les Hauts-Plateaux, au sud, dans la région du Tidikelt, du Touat et du Gourara.

Alimentée en eau par les pluies qui arrosent les terres comprises entre les bords des deux cuvettes, cette nappe aquifère donne naissance aux puits artésiens « ascendants » ou « jaillissants », selon que l'orifice des forages qui l'atteignent se trouve au-dessus ou au-dessous du niveau hydrostatique. Son trop plein alimente, à son tour, la nappe des puits dont certains (les « tilmas ») ne tarissent jamais, de même que les trous d'eau (les « gueltas »). C'est encore l'eau de cette nappe qui humidifie le fond salé des chotts.



des différents territoires et plus particulièrement ceux de l'Algérie ont étudié et réalisé d'importants barrages, les uns noyés dans les alluvions des oueds, les autres en superstructure.

Le barrage de Tadjemout, à l'ouest de Laghouat, illustre le premier type. Dans cette région, une résurgence de l'oued Mzi débite en basses eaux environ 100 l/s; mais les alluvions sont gorgées d'eau et l'on estime à 600 ou 700 l/s le débit souterrain. Pour récupérer cette eau et irriguer au moyen de petits fossés (*séguias*) plusieurs milliers d'hectares d'excellentes terres alluviales se trouvant à proximité, on a construit un barrage en béton de 300 m de long et de 6 à 7 m de profondeur. C'est pour ne pas gêner l'écoulement des crues qu'on l'a noyé dans les alluvions.

Le barrage de Fom-el-Gherza à l'est de Biskra appartient au type en superstructure. Il est établi sur l'oued el Abiod dont le débit, très irrégulier, peut être évalué à 30 millions de mè-

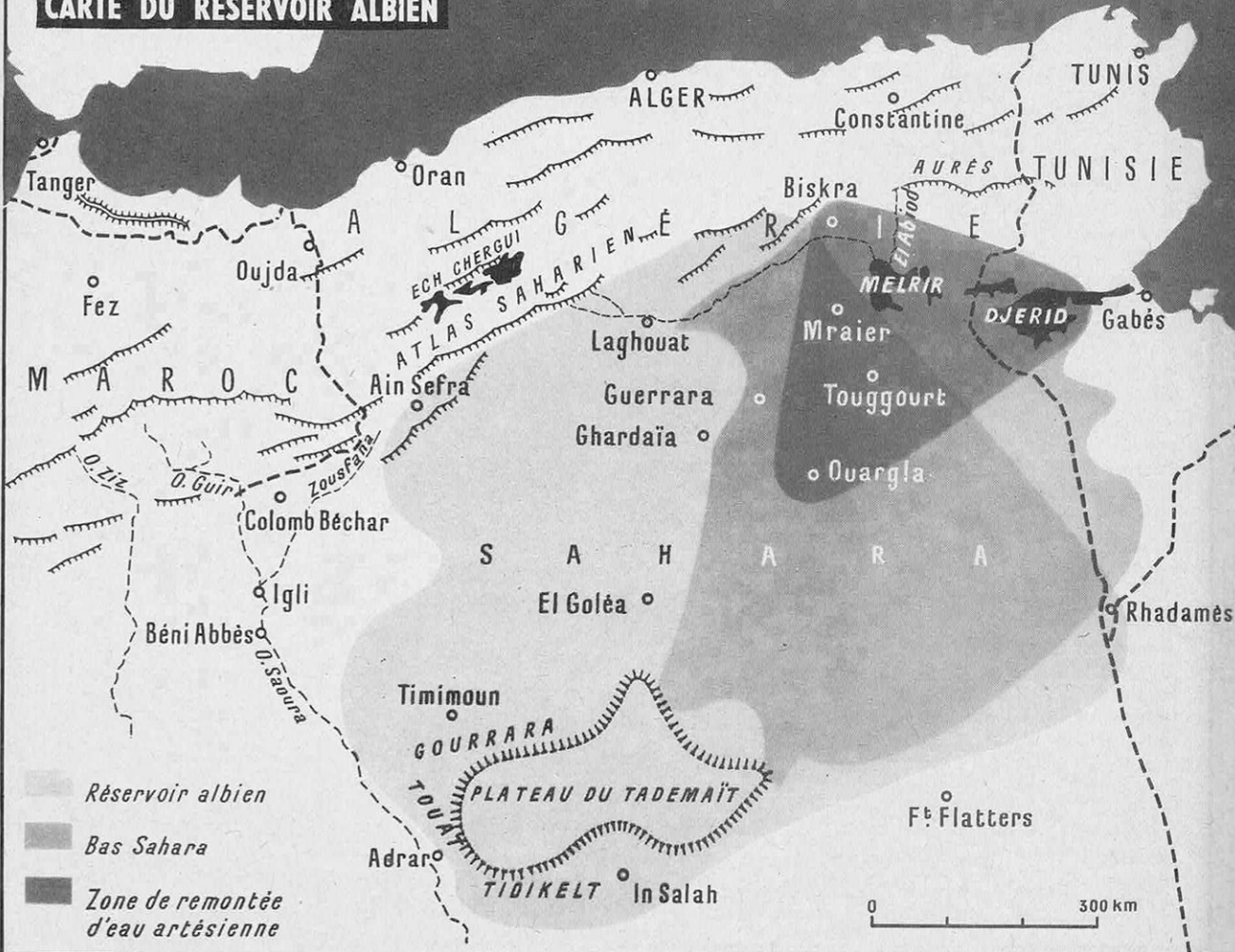
tres cubes par an et dont les crues vont se perdre dans le chott Melrir. Il s'agissait ici d'irriguer régulièrement les deux-cent mille palmiers du groupe d'oasis situées dans la vallée de l'oued au sud-est de Biskra.

Le barrage, terminé en 1951, a une hauteur de 65 m au-dessus du thalweg et des fondations à 8 m de profondeur. Il peut emmagasiner 47 millions de mètres cubes d'eau et alimenter une usine électrique d'une puissance de 1 000 kW.

Un barrage de même type mais beaucoup plus modeste, construit en 1947-1948 à Igli sur l'oued Saoura, un peu après le confluent du Guir et de la Zousfana, permet l'irrigation d'une centaine d'hectares.

Un autre barrage est à l'étude aux confins algéro-marocains à Djorf-Torba pour barrer l'oued Guir et irriguer la vaste plaine d'épandage d'Abadla. On estime qu'un barrage de 30 à 35 m en superstructure permettrait d'emma-

CARTE DU RÉSERVOIR ALBIEN



SCIENCE ET VIE

gasiner plus d'un milliard de mètres cubes d'eau. Mais un problème assez difficile à résoudre consistera à empêcher les affleurements de sel de se dissoudre dans l'eau du lac et de la rendre inutilisable.

C'est intentionnellement que nous mentionnons seulement l'immense barrage de Sansanding qui assurera l'irrigation, entre Bamako et Tombouctou, de plusieurs milliers d'hectares du delta central du Niger. Cette région ne fait pas partie du Sahara.

Les réserves d'eau souterraines

Quels que soient le nombre et l'importance des barrages, les réserves d'eau obtenues en récupérant les eaux d'oueds seront toujours limitées et n'intéresseront pratiquement qu'une zone profonde de 200 à 300 km au sud de l'Atlas. Heureusement, il existe des réserves beaucoup plus importantes : celles des nappes aquifères souterraines.

Dans tous les pays du monde, en creusant le sol à une profondeur suffisante, on trouve toujours une première nappe d'eau que l'on appelle la nappe *phréatique* ou *nappe des puits*. L'eau de pluie qui s'infiltré dans le sous-sol imprègne, en effet, les terrains perméables situés au-dessus de la première nappe imperméable.

Si la quantité d'eau est inférieure à la possibilité d'absorption du terrain, celui-ci s'imbibe jusqu'à un certain niveau, mais si la quantité d'eau dépasse le pouvoir absorbant du terrain, l'eau s'écoule dans le sens de la couche imperméable et donne naissance à une *source*.

Au Sahara, la profondeur des puits plongeant dans la nappe phréatique varie de 2 à 90 m. On trouve souvent l'eau à moins de 5 m en plein cœur du Sahara, par exemple à In-Guezzam, Timissao, In-Azaoua, Tabelbalet, In-Akaouet, région d'Agadès, etc.

On peut d'ailleurs se demander si ces puits ne sont pas les derniers témoins d'une époque où le Sahara n'était pas un désert. Il existe même une région, celle d'El-Oued au sud-est de Biskra, où les habitants ont creusé le sable (peut-être au fur et à mesure que la nappe phréatique s'enfonçait) et y entretiennent d'immenses entonnoirs de 15 à 20 m de profondeur, au fond desquels ils plantent des palmiers dont les racines plongent directement dans la nappe phréatique.

Des réservoirs à l'abri de l'évaporation

Il ne suffit pas de trouver de l'eau; il faut qu'elle soit potable. En consultant la carte, on constate que pour de nombreux puits, il est précisé « eau magnésienne » ou « eau saumâtre ».

A cet égard, le Sahara possède une autre ressource sous la forme des *nappes artésiennes*, qui, elles, ne présentent pas cet inconvénient.

Il s'agit de nappes aquifères constituées de terrains perméables abondamment imprégnés d'eau et emprisonnés entre deux couches de terrains imperméables en forme d'immenses cuvettes. Il arrive qu'il y ait plusieurs de ces nappes artésiennes les unes au-dessus des autres.

D'après le principe des vases communicants, si l'on creuse un puits jusque dans l'une de ces nappes, on obtient un *puits artésien*, qui peut être « jaillissant » ou non (dans ce cas il est dit « ascendant »), selon que le niveau de l'eau du réservoir souterrain est plus haut ou plus bas que l'orifice du puits.

Ces nappes ne peuvent être alimentées que par les eaux qui s'infiltrent entre les deux bords à l'air libre des cuvettes imperméables. Dans le Sahara, cette alimentation est assurée à peu près exclusivement par les pluies de l'extrême Nord (Atlas et Hauts Plateaux) et de l'extrême Sud (région à climat déjà équatorial).

Des réserves d'eau souterraines et à l'abri de toute évaporation s'accumulent ainsi depuis des milliers d'années.

Un réservoir de 60 000 milliards de mètres cubes d'eau

Pour donner une idée de l'importance de ces réserves, nous étudierons l'énorme réservoir constitué dans les terrains secondaires de l'étage *Albien* emprisonnés sous l'immense et profonde cuvette (plusieurs milliers de mètres) imperméable formée par l'étage Cénomani qui le précède immédiatement dans l'ordre des étages du Crétacé (l'une des grandes divisions de la période secondaire).

Il résulte des études faites par le professeur Savornin, de la Faculté d'Alger, que ce réservoir existe dans le Nord-Est du Sahara français, au-dessous d'une surface, grande comme la France, dont le centre se trouve entre Ouargla et El-Goléa.

L'*Albien* est formé de grès sableux perméables contenant des parties d'argile; les sondages de Zelfana et de Guerrara n'ont pas réussi à le traverser entièrement mais ils ont démontré que son épaisseur dépassait 500 m (1). Il affleure sur les bords de la cuvette sur les Hauts Plateaux,

(1) Un forage exécuté à Bériane (50 km nord de Ghardaïa) pour les recherches pétrolifères a atteint, le 1^{er} mai 1953, la profondeur de 2 545 m; il a traversé l'*albien* entre 310 et 1 110 m, soit sur une épaisseur de 800 m.

Le barrage de Foum el Gherza, près de Biskra, est établi sur l'oued el Abiod. Edifié en superstructure, il a une hauteur de 45 m et peut emmagasiner 40 millions de mètres cubes d'eau. Il sert à irriguer 200 000 palmiers et alimente, en outre, une centrale électrique d'une puissance de 1 000 kW.

à Fort-Flatters, au Tidikelt, au Touat et au Gourrara.

En lui assignant une superficie totale de 600 000 km², une épaisseur moyenne de 500 m et une porosité de 20 %, la capacité d'un tel réservoir serait de 60 000 milliards de mètres cubes.

En estimant à 25 000 km² la superficie de la zone d'affleurement de l'Atlas et des Hauts Plateaux, et à 20 cm la hauteur annuelle de pluie efficace qu'elle reçoit, la quantité d'eau qui alimente chaque année le réservoir serait d'environ 5 milliards de mètres cubes. Il aurait donc fallu douze mille ans pour le remplir. Puisqu'il ne déborde pas, un équilibre a dû s'établir, le trop-plein s'évacuant par évaporation ou par fuites souterraines (par exemple en alimentant une nappe supérieure artésienne ou phréatique).

Quelles quantités d'eau en extrait-on actuellement ? Avant l'arrivée des Français, il existait déjà plusieurs puits artésiens jaillissants à El-Goléa. Ils donnent actuellement environ 250 l/s.

Deux puits jaillissants ont été réalisés ces dernières années : celui de Zelfana, de 1 167 mètres de profondeur, qui peut débiter 115 l/s sous une

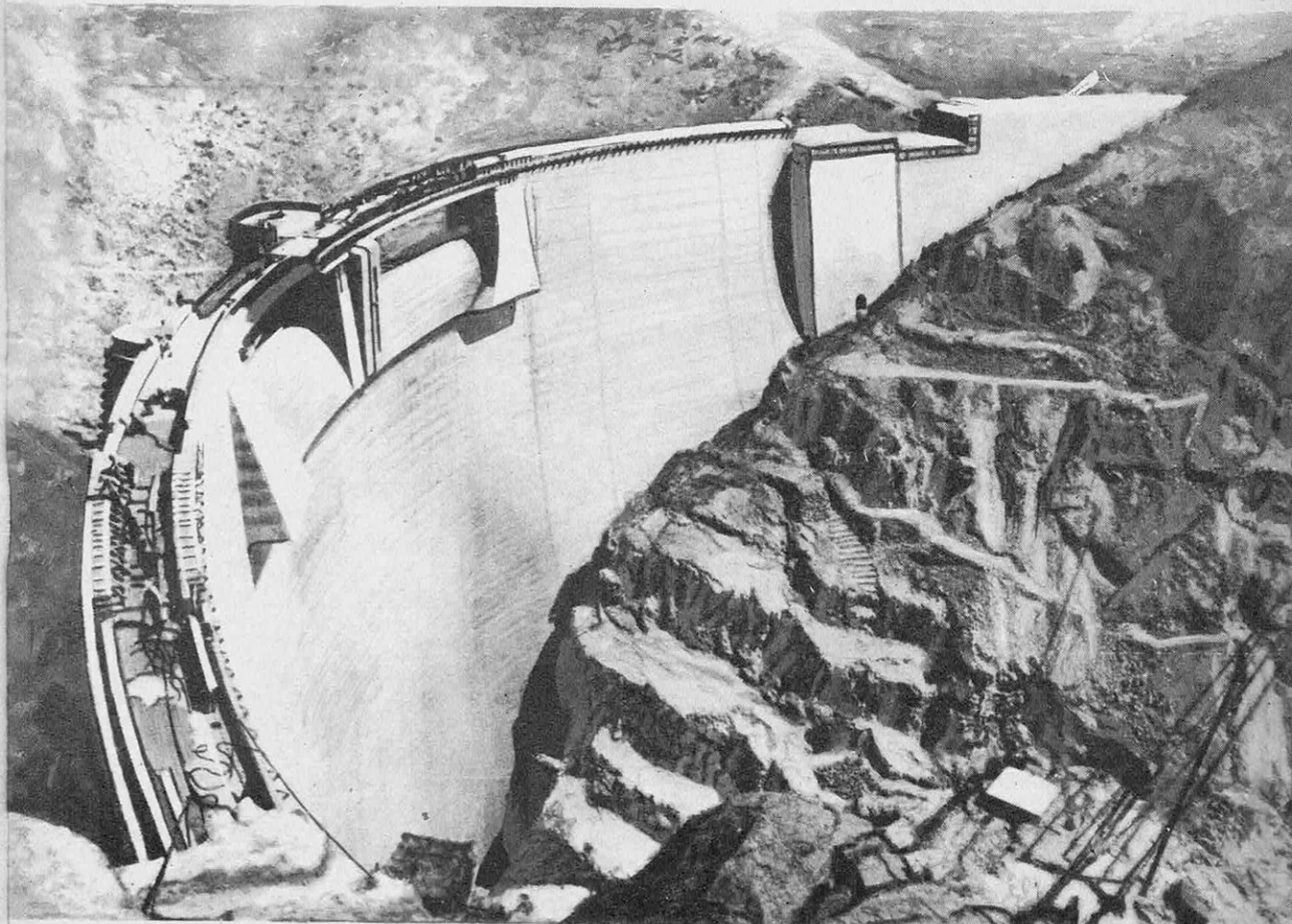
pression de 7 kg/cm², celui de Guerrara de 1 171 m de profondeur, qui peut donner 230 l/s sous une pression de 11 kg/cm². A Ghardaïa, on a foré deux puits artésiens ascendants.

Le débit total actuel de tous ces puits alimentés par la nappe aquifère de l'Albien n'est que d'environ 800 l/s. Or, en se limitant à la récupération des cinq milliards de mètres cubes d'eau que le réservoir souterrain reçoit chaque année, celui-ci pourrait donner 150 000 l/s, soit un débit correspondant à six cent cinquante puits analogues à celui de Guerrara.

La région la plus favorable, pour une première exploitation importante de la nappe d'Albien, serait celle qui se trouve sensiblement à la cote 400, à 50 km à l'est de la ligne Ghardaïa-El-Goléa, ainsi que les environs d'El-Goléa. C'est dans cette zone qu'ont été creusés les puits de Guerrara et de Zelfana.

Le bas Sahara possède les plus belles palmeraies

Au sud de l'Aurès, au-dessus de la moitié Est de la grande nappe de l'Albien, d'autres nappes





● Les orages font renaître les oueds qui, dès que la pluie est un peu abondante, se transforment rapidement en torrents dévastateurs. Il est alors prudent d'attendre la décrue pour avoir quelque chance de les franchir.



● Dans certaines régions, au contraire, on compte sur elle pour améliorer leurs limon qu'elle dépose, et pour entretenir

aquifères sont exploitées depuis plus de mille ans. Il s'agit d'une cuvette très aplatie, de 350 000 km², dont le fond, formé par des chotts, est à une cote inférieure au niveau de la mer et dont les bords se relèvent au plus à 300 m : l'ensemble est connu comme le bas Sahara.

Cette cuvette, qui n'est pas en rapport avec l'Atlas, est alimentée en eau par les oueds de la périphérie et par les pluies qu'elle reçoit.

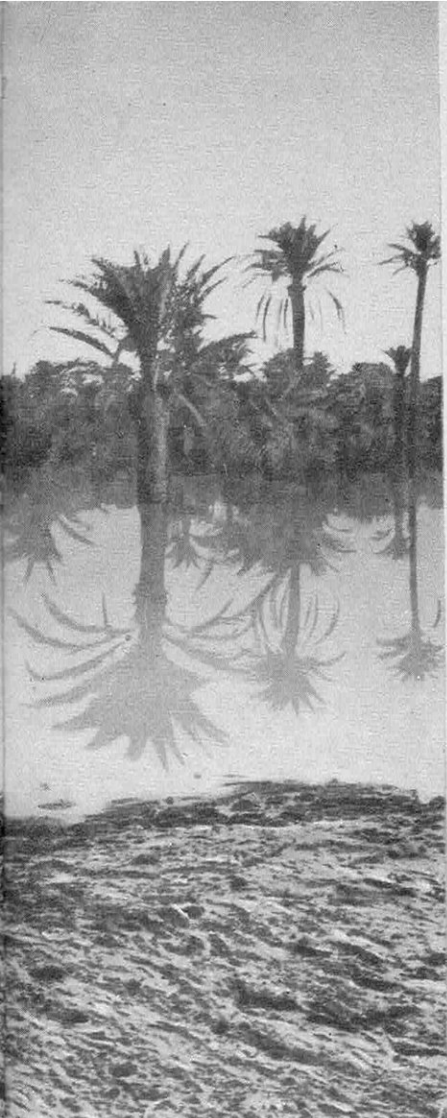
Au point de vue géologique, la cuvette imperméable qui s'enfonce jusqu'à 1 500 ou 2 000 m de profondeur sous les chotts et qui se trouve, par conséquent, de 600 à 2 000 m au-dessus de l'Albien, est remplie de sédiments quaternaires constitués au Sud par du sable ; au Nord, par de l'argile ; entre les deux, par des couches alternativement sablonneuses et argileuses.

Il en résulte que : la moitié Sud n'a que l'eau de nappe phréatique ; le Centre et le Nord, en

revanche, possèdent une nappe phréatique, mais aussi plusieurs nappes artésiennes superposées, entre 20 et 200 m. C'est dans cette dernière zone que se trouvent les immenses et magnifiques palmeraies de la région Biskra - Mraïer - Djamaa - Touggourt - Ouargla.

Les foggaras système de captation millénaire

Qu'il s'agisse de nappes phréatiques ou de nappes artésiennes, les indigènes n'ont pas attendu nos procédés modernes pour les exploiter. Ils ont, en effet, découvert qu'en creusant, à partir d'un bas-fond, une galerie souterraine de pente ascendante très faible (5 à 6 mm/m) dans un sol humide, l'eau ruisselait le long des parois, se rassemblait sur le radier du fond et s'écoulait vers la sortie où elle pouvait être recueillie, puis



La crue est bénéfique. Les indigènes terres par les quelques millimètres de l'humidité nécessaire à leurs cultures.



● En fin de course, les oueds vont se perdre dans les sables du désert qui en absorbent une partie; l'autre, la plus importante, s'évapore : on peut estimer à 1 centimètre par jour la hauteur d'eau ainsi pompée par le Soleil.

distribuée dans l'oasis par un réseau de « séguias » — petits fossés d'irrigation.

Cette galerie ou « *foggara* » est jalonnée, au dehors, par un alignement de puits régulièrement espacés tous les 10 à 15 m. Ils ont servi à l'évacuation des terres lors du forage de la galerie et servent encore à l'aération. En pratique, seules les galeries collectent les eaux. S'enfonçant parfois jusqu'à 35 ou 40 m au-dessous de la surface du sol naturel, elles ont couramment plusieurs kilomètres de long et peuvent présenter de nombreuses ramifications.

Les oasis du Gouarrara, du Touat et Tidikelt ont des réseaux de *foggaras* dont chacun a un développement de plusieurs dizaines de kilomètres. Bien que l'eau suinte avec une extrême lenteur, le débit de certains *foggaras* atteint plusieurs centaines de litres d'eau par minute. Tel est par exemple le cas de celle d'El-Baïda d'Aoulef

qui débite 3 368 l/mn. Au Touat, région où les *foggaras* sont particulièrement développées, le réseau de l'ensemble des oasis produit au total 110 000 l/mn, soit près de 60 millions de mètres cubes par an.

Nappes artésiennes et phréatiques alimentent les *foggaras*

D'où peuvent provenir de telles quantités d'eau alors qu'il pleut si rarement dans ces régions? Comment expliquer que le débit des *foggaras* reste à peu près constant à toute époque de l'année, même après plusieurs années de sécheresse?

On a d'abord cherché l'explication dans le fait que les principales régions de *foggaras*, celles du Gouarrara, du Touat et du Tidikelt, se trouvent au pied de l'immense plateau du Tademaït. Comme ce dernier reçoit de fortes pluies trois

SCIENCE ET VIE

années sur dix, en supposant seulement une pluviosité efficace de 5 cm, sa surface de 2 000 km² absorbe 100 millions de mètres cubes d'eau par année pluvieuse, soit 300 millions en dix ans.

Les trois régions d'oasis occupent à peu près la moitié de la périphérie du Tademaït; leurs foggaras ne drainent pas la totalité de cette moitié, mais elles n'en débitent pas moins près de 100 millions de mètres cubes d'eau par an, soit un milliard en dix ans... beaucoup trop pour que les pluies qui tombent sur le Tademaït puissent suffire à les alimenter. Si une partie de l'eau vient de la nappe phréatique, le reste ne peut venir que des nappes artésiennes.

Il se trouve que le Courrara, le Touat et le Tidikelt correspondent précisément aux affleurements de l'Albien gorgé d'eau qui, nous l'avons vu, forme le plus puissant réservoir souterrain actuellement connu.

D'où deux types de foggaras :

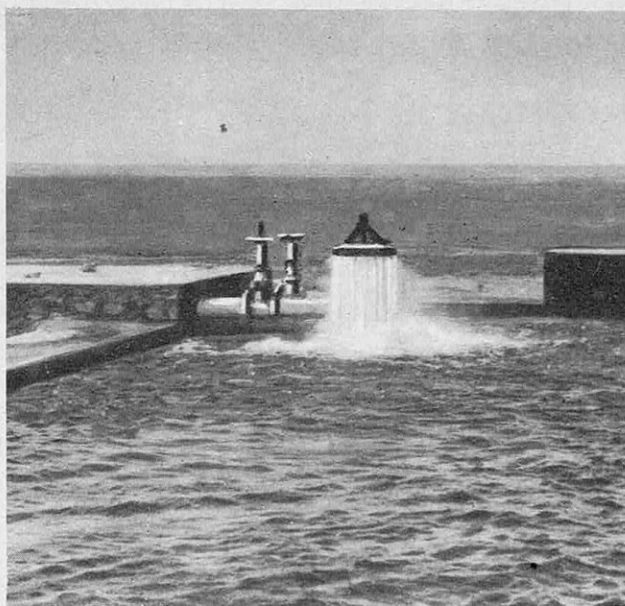
— Dans le premier, la galerie pénètre dans la nappe phréatique, parallèlement à la direction d'écoulement de celle-ci;

— Dans le second, après avoir traversé une couche imperméable, la galerie pénètre dans un terrain saturé d'eau alimenté par remontée d'une nappe artésienne; il est alors indispensable qu'il y ait opposition entre la pente du sol naturel et celle des couches sédimentaires qui forment le sous-sol.

Le fond des chotts est toujours humide

Les chotts sahariens forment, au sud de l'Aurès, le fond de grands bassins fermés, de plusieurs dizaines de milliers de kilomètres carrés, dont ils recueillent l'eau de pluie et de ruissellement.

En saison pluvieuse, ces chotts sont recouverts d'eau salée sur une plus ou moins grande partie de leur surface. En été, cette eau s'évapore entièrement en déposant un tapis de sel qui empêche toute végétation. Même alors, ils ne peuvent être traversés que par de rares pistes évitant

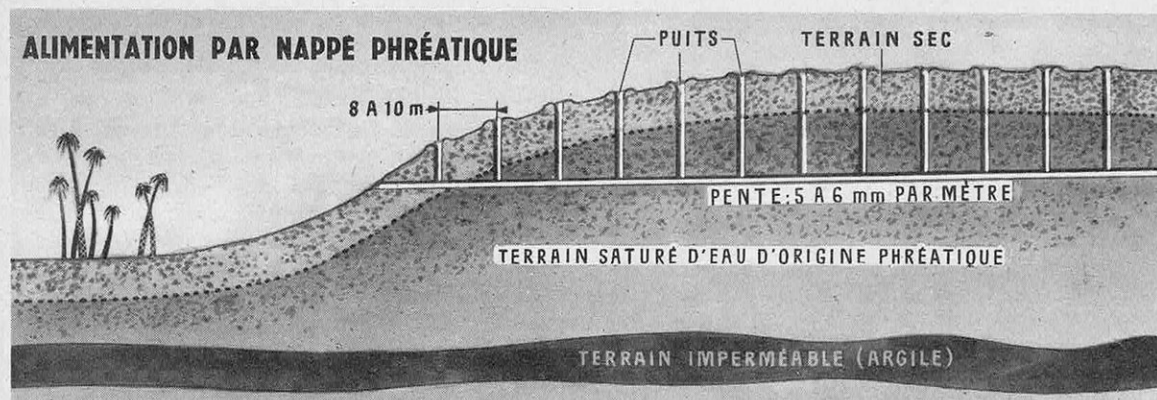


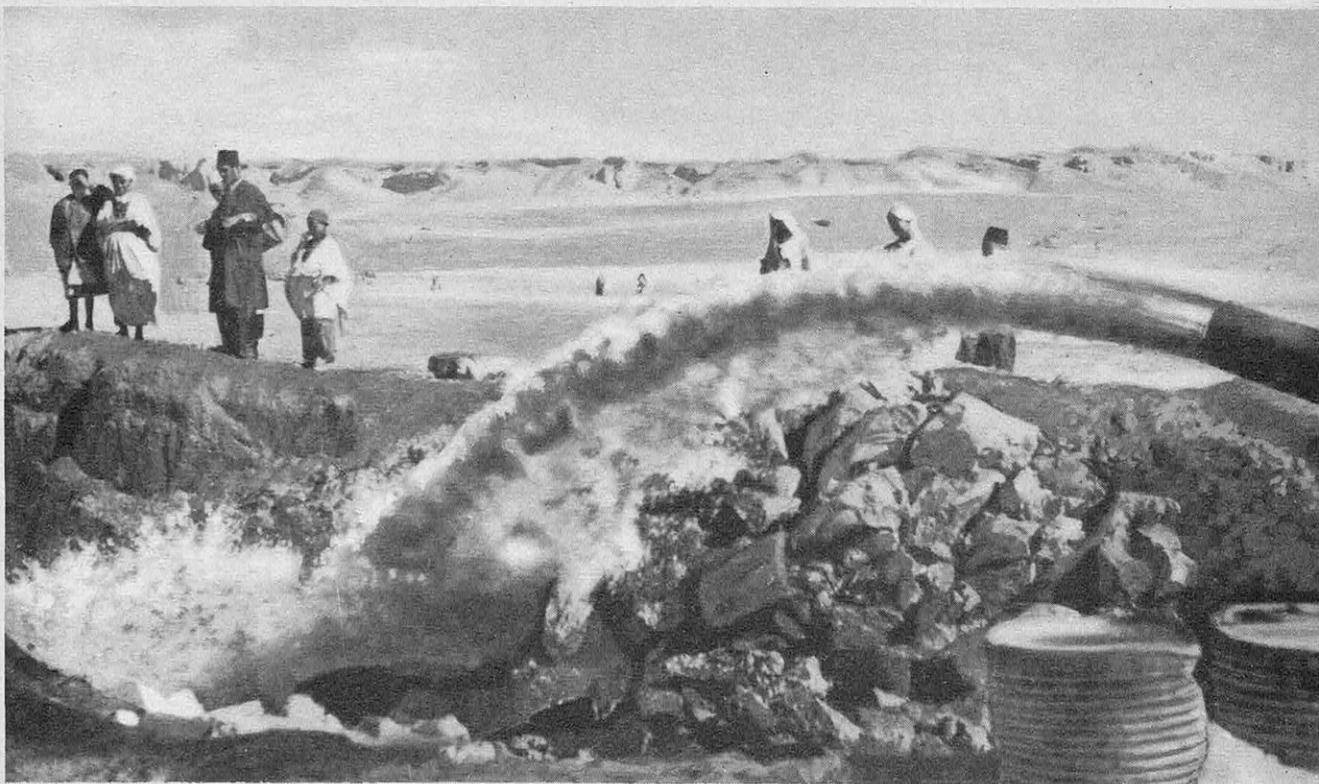
● Ces puits « jaillissants » réalisés, celui ci-dessus, à Zelfana et, l'autre, à Guerrara, débitent respectivement 115 l/s sous 7 kg/cm² et 230 l/s sous 11 kg/cm². La profondeur des forages atteint 1171 m. On estime que la nappe artésienne de l'Albien est capable d'alimenter environ six cent cinquante puits analogues à celui de Guerrara.

les fondrières, car le sol reste toujours humide.

Le sous-sol argileux très légèrement perméable explique ce phénomène. Une partie de l'eau de la période pluvieuse s'infiltré; mais surtout, à la périphérie, les eaux de pluie et de ruissellement pénètrent dans les terrains plus perméables situés sous la couche argileuse et forment une nappe artésienne. Il en résulte une remontée d'eau, lente mais continue, vers la surface du chott où elle s'évapore.

Des études auxquelles on se livre sur le chott Ech Chergui des Hauts Plateaux oranais, il ressort que l'on peut évaluer l'épaisseur d'eau qui





s'évapore ainsi à un demi-millimètre par jour, soit 10 cm environ pour toute la période sèche de l'année. En prenant les mêmes chiffres pour le chott Melrir dont la surface est de 3 500 km², on peut évaluer que, du fait de la remontée artésienne et l'évaporation qui la suit, 350 millions de mètres cubes d'eau douce se perdent, car elle a été filtrée sur des centaines de mètres à travers les pores de l'épaisse couche argileuse.

Comment la récupérer ? L'une des solutions envisagées pour le chott Ech Chergui paraît être applicable aux chotts sahariens. Elle consisterait à creuser à une certaine profondeur, sous chaque chott, une ou plusieurs immenses galeries souterraines qui se rempliraient à la manière des foggaras. L'eau serait alors pompée et envoyée par pipe-line vers les régions à irriguer.

← L'UN DES TYPES DE "FOGGARAS"

Depuis des milliers d'années, les indigènes captent l'eau par un système de galeries souterraines : les *foggaras*. Ces galeries sont jalonnées tous les 10 à 15 m par des puits qui ont permis l'évacuation des terres et servent maintenant à l'aération. L'eau ruisselant le long des parois des galeries se rassemble sur le radier et s'écoule vers la sortie. Certaines foggaras arrivent à débiter plusieurs centaines de litres à la minute.

Des poissons en plein Sahara

Enfin, en plein Sahara, dans des vallées d'oueds ou en terrain montagneux, il existe quelques trous constamment remplis d'eau, même après plusieurs années de sécheresse ; ce sont les *gueltas*.

Leur superficie est faible : au plus 100 m de long sur 5 à 6 m de large. Par contre, leur profondeur peut atteindre de 25 à 30 m.

Malgré une évaporation intense qui devrait faire baisser le niveau de 3 à 4 m par an, ces *gueltas* ne sont jamais à sec. La meilleure preuve, c'est qu'on y trouve des poissons.

En certains points des vallées d'oueds, les indigènes savent, aussi, qu'en creusant un peu (à moins de 1 m), ils trouveront de l'eau pour désaltérer leurs chameaux ; ce sont les *tilmas*.

Comme il pleut très rarement dans ces régions, on est obligé de conclure que l'eau provient de nappes artésiennes.

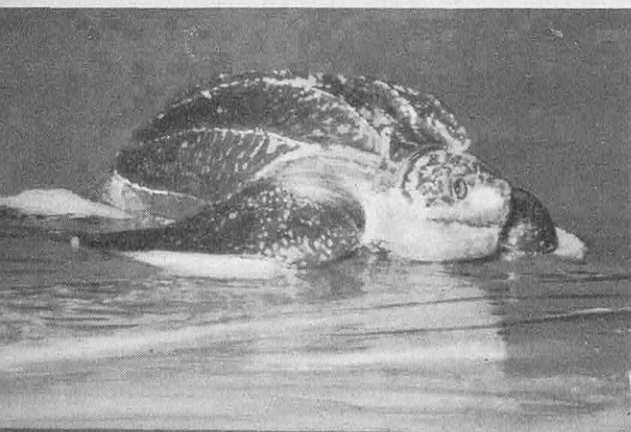
La prospection de toutes ces ressources en eau vient de sortir de la période des tâtonnements. De vastes programmes d'exploitation des nappes souterraines et surtout des nappes artésiennes sont en cours.

Grâce aux moyens modernes mis en œuvre, d'énormes quantités d'eau jailliront des profondeurs du sol du Sahara et permettront de créer des régions industrielles et de nouvelles oasis.

Général Adeline

Des mœurs de la tortue-luth on ne sait pas grand chose, mais on est très renseigné sur sa ponte car elle a toujours lieu aux mêmes endroits.

LES TORTUES vont, les nuits d'été,



LA TORTUE ABORDE LA TERRE FERME

Il fait nuit, mais il y a foule sur la plage où d'ordinaire, à pareille heure, quelques hommes seulement veillent. Mais aujourd'hui, c'est jour de gala : un blanc est venu photographier les tortues qui viennent pondre ; il fera briller de puissantes lampes-éclair et grâce à cela on pourra, par intervalles, contempler le spectacle comme en plein jour. Aussi, aucun habitant du village n'a voulu manquer le rendez-vous.

Normalement, cette plage de la côte Est de Malacca, dans la région de Trengganu, est



CETTE TORTUE QUI N'EST PAS DES PLUS GROSSES (1,80 M) EST TROP ABSORBÉE POUR

GÉANTES SANS ÉCAILLE

pondre sur la côte de Malacca

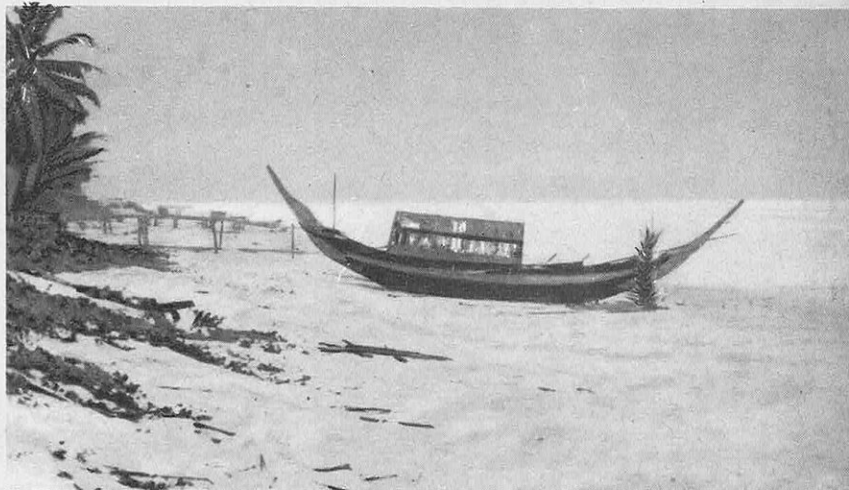
affermée à des particuliers qui récoltent les œufs des prolifiques ponduses que sont ces tortues de 500 kg. De mai à septembre elles sortent de la mer, la nuit, et déposent chacune environ dix douzaines d'œufs à la fois.

Les tortues géantes émergent ça et là avec un grand bruit de battoirs. Elles se traînent maladroitement sur le sable vers le haut de la plage. Leurs nageoires énormes les empêchent de marcher. Pourtant elles montent toujours plus haut que les laisses de la dernière grande marée.

Les plus grosses mesurent près de 2,5 m de longueur et à peu près autant d'envergure, si l'on y inclut leurs puissantes nageoires avant, plates comme des rames et recourbées. Elles se mettent à creuser le sable à l'aide de ces nageoires avant, puis, leur corps logé dans ce berceau profond de 30 cm environ, elles forent, au gabarit exact de leurs puissants « propulseurs » arrière, un tunnel de 90 cm où elles vont déposer les œufs. Seul le dôme oblong de leur dos dépasse du sable. A ce moment il n'y a plus



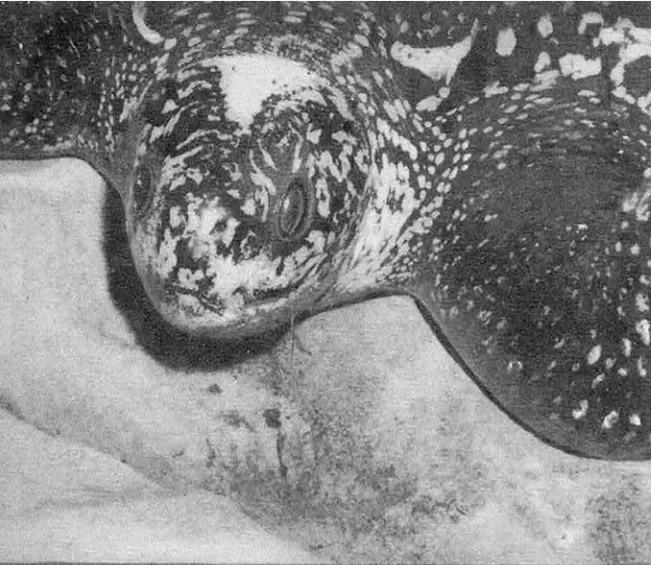
S'EFFAROUCHER DE L'AFFLUENCE



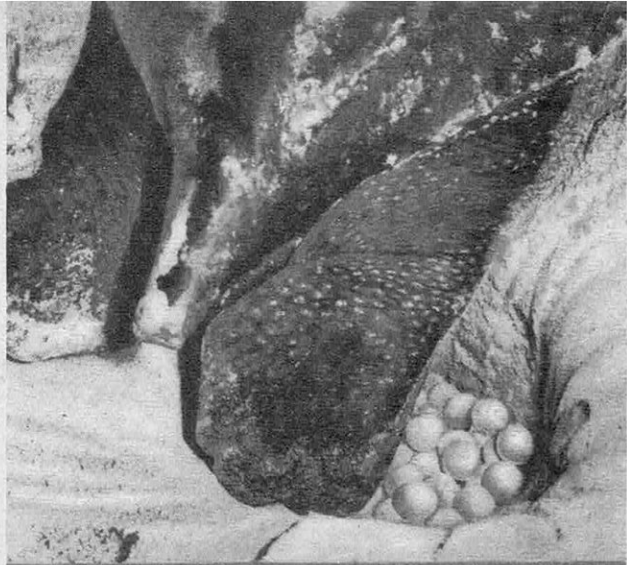
LA PLAGE DE JUMBU BONGKOK SUR LA COTE EST DE MALAISIE



UN JEUNE GARÇON AIDE LA BÊTE A CREUSER SON NID



● Tant que dure la ponte, un quart d'heure environ, la tortue halète, geint, agite la tête et larmoie abondamment.



● Les œufs tombent dans le sillon. Il y en eut ici 140. Remarquer l'absence de doigts du membre postérieur.

d'inconvénient à approcher la bête immobile et on constate que son dos n'est pas, comme chez les autres tortues, constitué par une carapace, mais qu'il ressemble à une bêche de cuir tendue sur une armature de sept arceaux qui forment sept arêtes longitudinales proéminentes.

Des larmes factices

La ponte dure un quart d'heure pendant lequel on voit, des yeux de l'animal, couler un liquide visqueux que les Malais croient être des larmes de souffrance et les zoologues une protection contre l'eau salée. Les œufs, gros comme des balles de ping-pong, emplissent le trou; ils sont pondus par séries de douze, jusqu'à dix douzaines. Certains Malais parlent d'un monstre qui en aurait pondu quatre cents. La ponte terminée, l'énorme masse s'ébranle de nouveau, les grosses nageoires maladroites recouvrent soigneusement le nid de sable fin, puis, croyant sa couvée bien cachée, la bête redescend vers la mer.

Très friands des œufs, les animaux de l'intérieur des terres et en particulier les agres savent très bien les trouver. Et c'est non seulement pour repérer les nids, mais aussi pour chasser ces concurrents que des veilleurs malais viennent surveiller la ponte, car les 6 km de la plage de Merchang leur sont affermés par le Gouvernement, moyennant 758 livres (758 000 fr) par an. La tortue elle-même est immangeable, sa chair est même réputée vénéneuse, mais les œufs sont très appréciés. Ils se vendent 25 fr pièce. Ceux qui échappent aux ramasseurs incubent quarante-quatre jours et les petites tortues qui en naissent suffisent pour entretenir le cheptel. Les Malais tiédissent les œufs dans l'eau chaude et les gobent. Trempé trois jours dans l'eau salée, un œuf peut être cuit dur au goût des Européens en bouillant pendant une heure.

La plus grosse des tortues n'a pas de carapace

Deux espèces de tortues de mer sont bien connues pour leurs produits : à l'une on doit la fameuse soupe, inévitable lever de rideau de tout banquet britannique; l'autre fournit la précieuse écaille. La première est la tortue franche, la seconde le Caret. Il en existe d'autres, dont la pondeuse de Malacca, qui constitue une espèce à part. Beaucoup plus grosse que toutes les autres, elle est aussi la seule tortue athèque (sans carapace). On l'appelle tortue-cuir, ou tortue-luth (Sphargis ou Dermochelys coriacea) à cause de ses sept arêtes dorsales et des cinq ventrales, disposées comme les cordes d'un luth. Certains pensent qu'il s'agit d'une espèce très ancienne qui n'a jamais eu d'écaille, d'autres qu'elle aurait perdu son revêtement en devenant exclusivement marine. Mais une forme spécialisée n'est jamais sans analogie, comme c'est le cas. D'autre part, la disproportion entre le poids de l'animal (400 ou 500 kg) et le poids de l'encéphale (7 à 9 g) ne peut être comparée qu'à celle des grands Reptiles de l'ère secondaire. Elle serait donc un témoin d'anciens modèles disparus. Ses membres, véritables nageoires, sont dépourvus de doigts. Contrairement à toutes les tortues, et du fait qu'elle n'a pas de carapace, elle possède encore des vertèbres articulées. Autre caractère particulier : l'intérieur de la bouche est couvert de longues papilles pointues qui doivent faire office de filtre, comme les fanons des cétacés.

On n'en a jamais vu que de très petits ou de très grands spécimens. Jusqu'à l'âge de la ponte, les femelles vivraient donc sans jamais venir à terre. La tortue luth est presque cosmopolite. On en a pêché sur les côtes de France.

P. Cousin

Malgré les prouesses expérimentales

LE TÉLÉVISEUR UNIVERSEL n'est pas réalisable aujourd'hui

Recevoir tous les programmes de télévision comme on capte toutes les émissions de radio, la révolution serait d'importance, mais ce n'est pas réalisable dans l'état actuel de la technique : outre que le poste universel serait aussi complexe que plusieurs postes juxtaposés, la portée même des émissions ne permettrait qu'occasionnellement de les capter hors de leur zone de diffusion.

VERS 1925, on pouvait fort bien, dans la région parisienne, capter avec un radiorécepteur ordinaire de radiophonie, les images télévisées émises par le poste expérimental de Baird de Londres. Il suffisait d'adapter pour recevoir l'image, un dispositif de balayage simple (disque rotatif de Nipkow), et une ampoule lumineuse.

Aujourd'hui, les téléspectateurs avertis des régions parisienne et lilloise savent bien que le téléviseur est complètement distinct du radiorécepteur, et qu'il exige même un collecteur d'ondes particulier, de forme et de dimensions déterminées et convenablement orienté.

De plus, le téléviseur ne permet pas la réception des émissions lointaines. On sait par exemple que les images reçues lors du couronnement de la reine d'Angleterre, étaient, en fait, transmises par la station de la Tour Eiffel.

Les limites actuelles de la télévision

Les émissions de la télévision demeurent locales et ne portent pas, normalement, à plus d'une soixantaine de kilomètres.

D'ailleurs, si les émissions radiophoniques du monde entier sont techniquement semblables et ne diffèrent que par leurs longueurs d'onde, les procédés de transmission des images varient suivant les pays; en particulier, le nombre de lignes d'analyse, c'est-à-dire la finesse de la trame, n'est pas la même en France qu'en Angleterre, en Belgique, en Hollande, en Suisse, en Italie et, bien entendu, aux Etats-Unis.

Dans ces conditions, il est évident que, même si

les ondes de télévision se transmettaient à grande distance, le téléspectateur français ne pourrait pas obtenir sur son écran la reconstitution directe des images provenant d'Angleterre, de Suisse, d'Italie, etc.

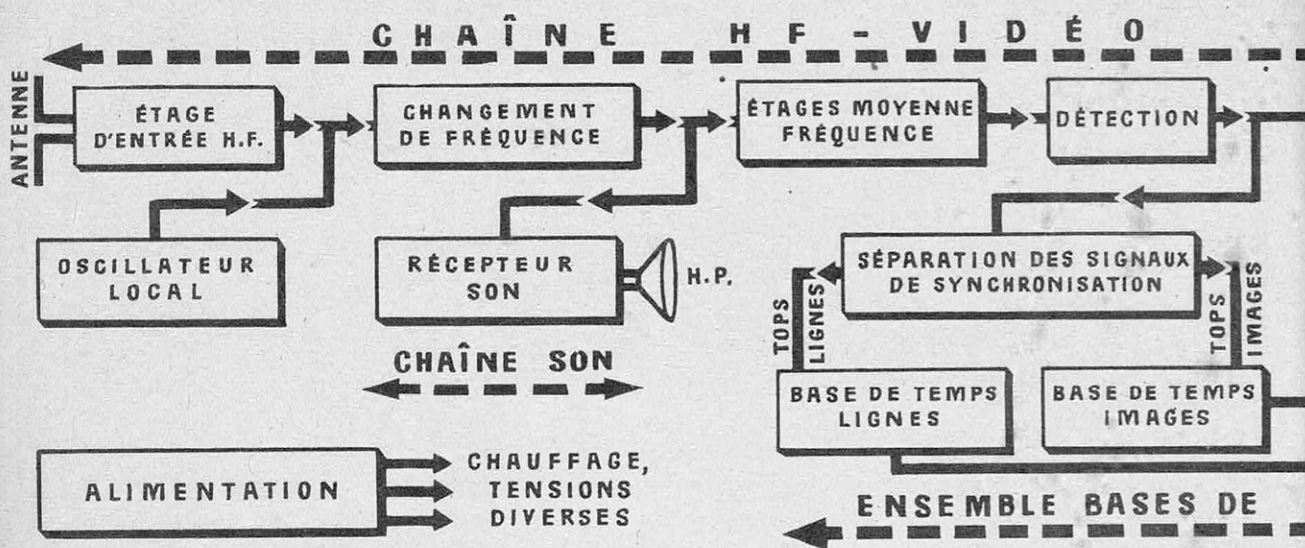
La création d'un téléviseur, en quelque sorte universel, qui permettrait de recevoir aussi bien les images de la télévision que les concerts de la radio, et cela quels que fussent les systèmes de transmission et, dans une certaine mesure, l'éloignement de l'émetteur, constituerait néanmoins un progrès notable.

Un problème difficile

La construction d'un tel appareil se heurte à des difficultés aussi diverses que nombreuses, et presque insurmontables dans l'état actuel de la technique.

Par leur nature même, les émissions de télévision — nécessairement effectuées sur ondes hertziennes très courtes — se propagent normalement dans des conditions quasi optiques, c'est-à-dire dans les limites de la visibilité optique : il faut, théoriquement, que rien ne s'interpose entre les antennes émettrices et réceptrices : de plus, la puissance actuelle des postes émetteurs est faible, très inférieure à celle des stations de radiophonie. En France, par exemple, la puissance de l'émetteur de la Tour Eiffel à 441 lignes atteint plusieurs kilowatts, tandis que celle des émetteurs à haute définition (819 lignes) de Paris et de Lille ne dépasse pas, actuellement, 500 W, puissance bien faible par rapport aux 250 kW

SCHÉMA GÉNÉRAL D'UN POSTE TÉLÉVISEUR



de l'émetteur radiophonique d'Allouis et des 100 kW d'un grand nombre d'émetteurs français.

Pour comble de difficulté, le niveau minimum du signal qui, à un endroit déterminé, est nécessaire pour assurer une réception convenable des images, est beaucoup plus élevé que celui qu'exige la bonne audition d'un radioconcert.

On peut, à la campagne, capter la radio avec un champ électrique très inférieur à 1 millivolt; pour les ondes courtes, quelques microvolts suffisent. En revanche il faut, en télévision, disposer normalement de champs cinq à dix fois plus puissants et souvent de plusieurs centaines de microvolts pour éviter l'action perturbatrice des parasites de tous ordres, encore plus nuisibles sous leur forme visuelle que sonore.

Cette différence rend naturellement nécessaire une amplification beaucoup plus poussée dans les téléviseurs, dont la construction est encore compliquée par l'étendue beaucoup plus large de la bande des fréquences de support des images.

On sait, en effet, que pour recevoir la modulation des sons, un appareil doit laisser passer une certaine bande de fréquences s'étendant sur quelques milliers de cycles. Il en est de même du téléviseur, mais il exige une bande beaucoup plus large : le téléviseur à 441 lignes utilise une bande de 3 800 000 cycles, celui à 625 lignes, une bande de plus de 6 millions de cycles et le 819 lignes de plus de 13 millions de cycles.

Enfin ces différentes émissions sont effectuées suivant des standards qui diffèrent non seulement par le nombre de lignes, mais aussi par le système de synchronisation. Jusqu'à présent chaque téléviseur était réglé pour un standard bien déterminé et ne pouvait être facilement modifié.

Le téléviseur universel est-il réalisable ?

Comment, dans ces conditions complexes et difficiles, parvenir à concevoir la réalisation d'un téléviseur universel ? Il importe d'abord, évidemment, de pouvoir, à l'endroit choisi, recueillir et transmettre à l'appareil des signaux d'une intensité minimum suffisante.

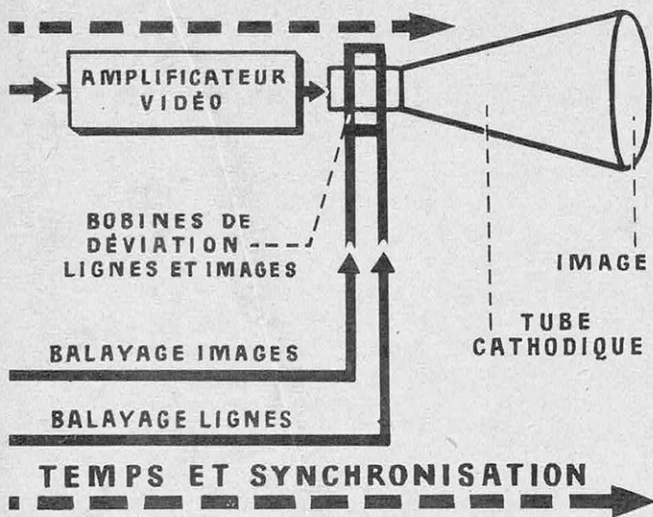
À cet égard, il faut admettre que la propagation des ondes très courtes de télévision est possible non pas seulement quand les antennes émettrice et réceptrice « se voient », mais même à des distances relativement grandes, dans des conditions qui, jusqu'ici, n'avaient pas été précisées. De là, également, l'importance d'un collecteur d'ondes composite bien dégagé, adapté exactement au but recherché.

On doit, ensuite, établir un montage amplificateur d'une sensibilité exceptionnelle, ne produisant ni déformation ni ce « souffle » qui est une sorte d'« effet de fond » parasite dû aux éléments même du montage et qui, en la brouillant de façon continue, amoindrit la qualité de l'image.

Il est nécessaire, enfin, que le récepteur puisse capter à volonté, parallèlement aux radioconcerts de toutes formes, les bandes très larges des signaux de télévision, et que, pour reconstituer sur l'écran des images de différentes trames et de différents standards, il puisse s'adapter automatiquement et à coup sûr, sans, bien entendu, qu'on soit obligé de modifier le montage.

Une première solution intéressante

Un ingénieur français, établi en Suisse, M. Guy Boncourt, a eu le mérite de s'attaquer à l'étude de ce problème : dans son laboratoire de Genève, que nous avons récemment visité, il a pu réaliser



le prototype d'un appareil universel pouvant recevoir des émissions radiophoniques modulées en amplitude ou en fréquence et des émissions de télévision de différents standards.

Pour ses diverses applications, cet appareil ne nécessite aucune modification de réglage. Il suffit d'en manœuvrer les boutons de commande extérieurs analogues à ceux des contacteurs ordinaires des radiorécepteurs. Les éléments qui ont présidé à cette réalisation relèvent de principes assez simples et consistent surtout dans des adap-

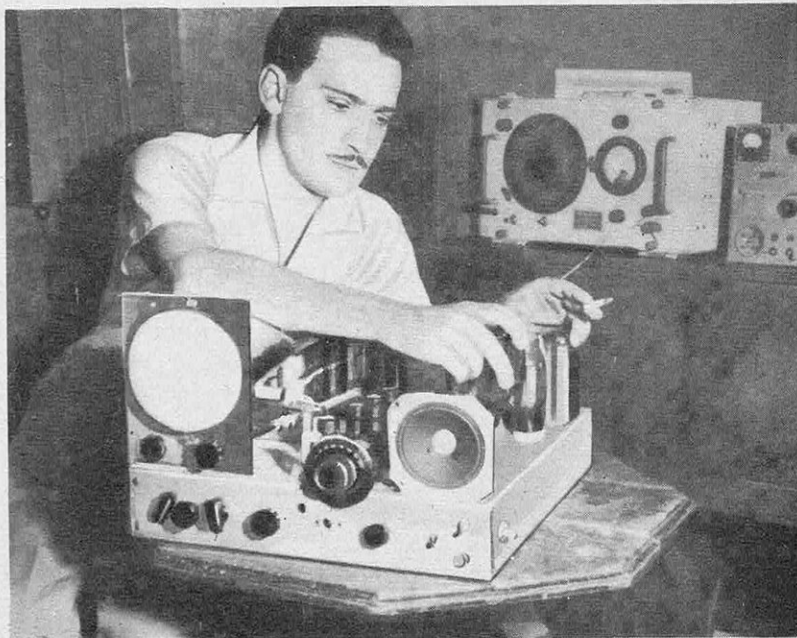
tations ingénieuses de procédés déjà connus. En somme, si l'on se souvient du temps où sur un radiorécepteur il fallait changer des bobines suivant la gamme des longueurs d'onde désirée, ce perfectionnement est du même ordre que celui qui a permis de changer de gamme avec un seul bouton. Mais ce n'est pas une révolution comme par exemple le montage superhétérodyne en a été une en radio.

A l'époque où l'on a entrepris l'étude de la propagation des ondes hertziennes très courtes, on pensait que ces ondes ne pouvaient être rigoureusement transmises au-delà d'une zone de visibilité optique. Depuis lors de nombreux amateurs ont réalisé des récepteurs très sensibles qui, avec des antennes à nombreux éléments et bien étudiées, complétées de préamplificateurs haute fréquence, permettent de recevoir, dans des conditions non commerciales, les émissions soit de la Tour Eiffel, soit de Lille, jusqu'à des distances voisines de 300 km. Certaines firmes construisent des récepteurs de ce genre, mais ne peuvent pas, bien entendu, garantir des réceptions parfaites et régulières indépendamment des gênes accidentelles dues aux parasites. C'est que l'énergie ainsi recueillie à grande distance est généralement trop faible pour les appareils vendus dans le commerce qui exigent des champs supérieurs à 60 microvolts.

Ces émissions à très faible portée, M. Boncourt les capte par un véritable bloc rotatif d'antennes composites, mises en action par un moteur électrique placé à la base, et contrôlé, bien entendu,

EXPLOIT D'AMATEUR SANS PRÉCÉDENT

Sans-filiste amateur, l'Italien Achille Marincola, qu'on voit ci-contre avec le poste de télévision qu'il a monté lui-même, assura, en juillet 1952, qu'il avait réussi à capter à Rome des émissions télévisées par les stations anglaises de Sutton Coldfield (distante de 1 440 km), de Holme Moss (1 600 km) et d'une station russe qu'il n'était pas parvenu à identifier, mais qu'il pensait être soit Moscou, soit Kiev. L'exploit serait sans précédent : alors que la télévision américaine a été captée en Europe, en Australie et en Algérie par des amateurs, aucun n'a jamais signalé la réception d'un poste russe.



SCIENCE ET VIE

par un bouton de commande situé dans le laboratoire. Il a, en somme, combiné sur un même appareil plusieurs collecteurs d'ondes distincts.

Maintenant, que convient-il de faire pour obtenir une amplification très « poussée » qui assure l'extrême sensibilité indispensable ? Il faut, non seulement utiliser un grand nombre d'étages, mais encore s'efforcer de réduire le « souffle » des étages à grande amplification. On y parvient en diminuant le nombre de résistances de liaison, cause importante du bruit de souffle. De ce fait, l'appareil de M. Boncourt est assez complexe, avec de quatorze à vingt et une lampes, dont trois pour l'amplification à haute fréquence et de trois à cinq pour l'amplification à moyenne fréquence, ou plus exactement à « vidéo-fréquence ». Très poussée, la sensibilité est telle que 10 ou même 5 microvolts suffisent à la réception.

Ces résultats acquis, il a fallu rendre possible la réception d'une très large bande de fréquences qu'on peut varier à volonté suivant la nature de l'émission captée. « Qui peut le plus, peut le moins » ; M. Boncourt a ramené cette bande de réception maximum de 11 Mc/s à 7 Mc/s pour la télévision et, bien entendu, à 473 kc/s pour la radiodiffusion.

Cas de réceptions de plusieurs standards

En France et en Belgique des récepteurs de ce genre ont été réalisés tant par des amateurs que par des constructeurs, afin de recevoir à volonté, dans les conditions de qualité énumérées ci-dessus, soit la B.B.C. ou Paris, soit la B.B.C. ou Lille.

Les constructeurs français envisagent la réalisation et la vente prochaine de récepteurs dits bi-standards destinés à l'Alsace qui permettront de recevoir soit des émissions allemandes de 625 lignes, soit les émissions de Strasbourg. Ces mêmes récepteurs pourront être également utilisés en Belgique pour les émissions flamandes à 625 lignes ou les émissions wallonnes à 819 lignes.

Sur ces appareils, le passage d'un standard à un autre s'effectue aisément par l'intermédiaire d'un contacteur permettant de modifier les valeurs d'éléments incorporés dans les circuits des bases

L'INSTALLATION DE M. BONCOURT →

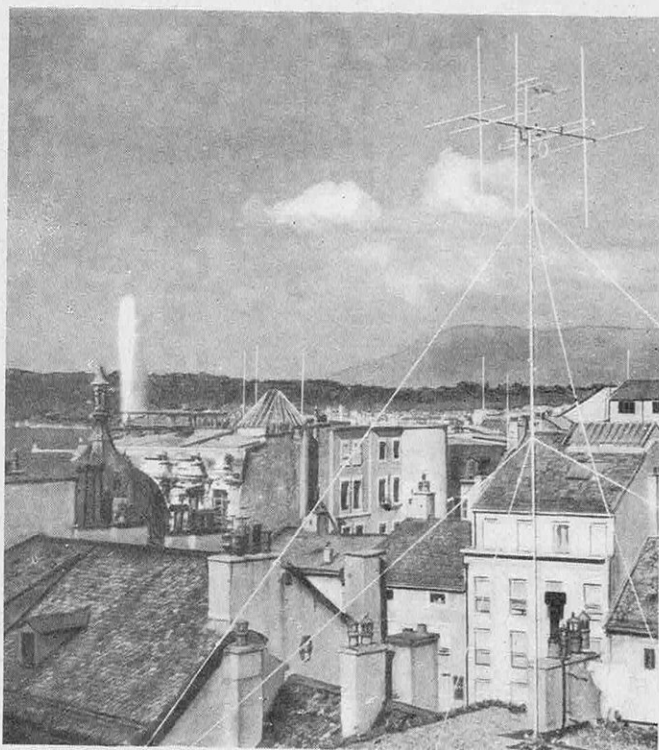
Les antennes, car le collecteur d'ondes installé sur les toits de Genève par M. Boncourt comprend deux antennes horizontales et une verticale, sont montées sur un support pouvant tourner sous l'action d'un moteur électrique télécommandé depuis la chambre de réception afin de régler au mieux la direction du dispositif. Plusieurs antennes sont nécessaires pour recevoir des émissions de caractéristiques différentes. A dr., M. Boncourt réglant son appareil,

de temps respectives qui commandent la synchronisation, afin de passer à volonté d'une fréquence de relaxation à une autre.

Sans entrer ici dans des détails compliqués, signalons seulement que M. Boncourt assure avoir résolu ce même problème, mais d'une façon plus générale, grâce à un montage de changement de fréquence destiné à la réception des trois bandes normales auquel il adjoint un système de balayage réglé en quelque sorte par les signaux que les stations émettent.

L'opérateur peut aussi, à volonté, et par la simple manœuvre d'un bouton, passer de la réception de la radiodiffusion à celle des images ; mais il ne s'agit plus, en l'occurrence, que de loger dans un même meuble la radio et la télévision, comme on combine déjà la radio et le tourne-disque.

Quant à la réception des images qui proviennent des différentes stations d'émission, elle s'effectue, comme la réception radiophonique, par simple déplacement sur le cadran de l'aiguille de repère que l'on place en face de la longueur d'onde correspondant à l'émission choisie. L'image apparaît alors automatiquement sur l'écran, sans autre manœuvre... à condition que le niveau du signal permette cette réception. Le réglage du contraste et de la brillance se fait ensuite, s'il y a lieu.



Le récepteur de M. Boncourt

En résumé, et c'est la conclusion de M. Maurice Lorach, expert chargé de mission dans cette affaire par le Syndicat National des Industries Radioélectriques en coordination avec la Radio-diffusion-Télévision française, les travaux réalisés par M. Boncourt sont remarquables sur le plan expérimental et artisanal; cependant ils ne font l'objet d'aucune invention susceptible de modifier la conception des récepteurs actuels. M. Boncourt lui-même vient de déclarer au Syndicat National des Industries Radioélectriques qu'il est surpris de l'ampleur des informations publiées sur ses travaux et qu'effectivement il n'a réalisé aucune invention nouvelle.

Le récepteur est conforme à tout récepteur classique. L'antenne utilisée est absolument efficace; le dispositif mécanique mû par un moteur qui permet de l'orienter avec précision dans la direction optimum d'un émetteur est particulièrement favorable à la réception d'émissions lointaines.

Il faut signaler cependant l'emploi, en guise de base de temps, d'un thyatron surpolarisé réglé sur la définition la plus élevée. De ce fait, dès qu'un top de synchronisation est appliqué à la grille du thyatron, une dent de scie ou oscillation de relaxation est produite dans le circuit

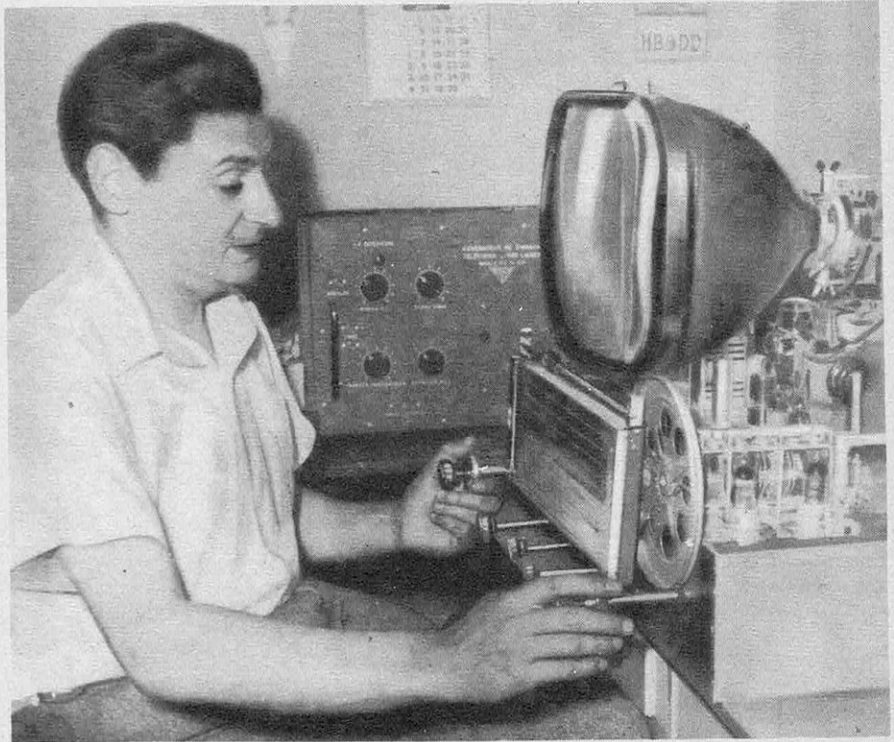
plaque pour alimenter la bobine de déviation correspondante.

Théoriquement, le thyatron ainsi monté suit la cadence des tops pour toutes définitions (405, 441, 625, 819 lignes). Ces sortes de bases de temps ainsi déclenchées ont été utilisées sur des oscilloscopes cathodiques et pour certaines applications, mais elles n'assurent pas une stabilité constante suffisante pour qu'automatiquement, sans réglage d'ajustement et de mise au point, elles puissent équiper un récepteur destiné à un usager qui ne serait pas un technicien.

Ce montage expérimental empirique a ensuite été complété par différents circuits antiparasites dont la mise au point pose de nombreux problèmes, tous difficiles à résoudre.

En définitive, si les travaux réalisés sont intéressants sur le plan amateur, ils ne semblent pas revêtir un intérêt professionnel ou commercial susceptible d'enlever leur valeur aux appareils actuels. Il s'agit encore de dispositifs complexes qui, de plus, nécessitent des systèmes d'antennes particuliers et coûteux. La technique de la télévision est actuellement stabilisée; rien ne laisse prévoir une révolution. Il ne fait d'ailleurs aucun doute que, si une évolution se produisait, les récepteurs actuels pourraient en bénéficier à la faveur de quelques modifications assez simples.

P. Hémardinquer



L'USINE SANS OUVRIERS

sur chacun des 9 000 moteurs qu'elle sort

Chez Ford à Cleveland, du fait de « l'automatisation », le tour se passe désormais du tourneur, la fraiseuse du fraiseur. Jusqu'ici, le maître apparent contrôlait tout au moins son esclave mécanique. Le voici rendu à des activités plus générales ou plus subtiles. Disparaît aussi le manoeuvre : un « système nerveux » automatique dirige chaque machine, la relie à ses « coéquipières » et l'alimente, à mesure de ses besoins, au moyen de transporteurs mécaniques.

QUI a vu *A nous la liberté*, l'un des films de René Clair, n'est pas près d'oublier le parallèle satirique que l'auteur établit entre le travail des détenus dans une prison, et le travail à la chaîne des ouvriers dans une usine de phonographes. Vingt-cinq ans ont passé et l'on en vient à trouver moins fantaisiste la conclusion optimiste de ce film, qui montre une usine automatique fabriquant les phonographes à une cadence accélérée, tandis que les ouvriers s'en vont à la pêche.

Un robot tentaculaire

On se sent, en effet, enclin à reculer les frontières d'Utopie devant la récente et bien réelle mise au point, aux usines Ford de Cleveland (U.S.A.), d'un atelier entièrement automatique.

Que l'on en juge plutôt :

Amenés bruts de la fonderie à l'entrée d'une gigantesque chaîne, vide de travailleurs, des blocs-moteurs en sortent complètement usinés, après avoir subi plus de 530 opérations différentes, telles que taraudage, perçage, alésage des cylindres, découpe, etc.

Plus de 9 000 moteurs six et huit-cylindres sont ainsi travaillés chaque jour par une seule machine aux dimensions cyclopéennes : masse sinueuse serpentant sur plus de 450 m, elle occupe une surface d'environ 4 000 m².

En fait, ce robot colossal est constitué par la réunion de plus de 40 machines-outils automatiques, reliées entre elles et, en quelque sorte, solidarisées par des dispositifs d'approvisionnement et de transfert également automatiques, et d'une complexité peu commune.

Telle une gare de triage automatique

L'originalité de la réalisation Ford réside pour une grande part dans ces dispositifs de transfert multiples, d'une très haute précision.

À Cleveland en effet l'automatisme n'est pas

limité aux opérations d'usinage, mais s'étend à l'approvisionnement des postes de travail et à la mise en place des blocs-moteurs sur ceux-ci. À cette fin, il est prévu des systèmes propulseurs, orienteurs (plaques tournantes), extracteurs (navettes, bras métalliques, etc.) qui amènent les moteurs aux postes de travail dans la position exacte qu'ils doivent occuper pour l'usinage. Toutes ces opérations et ces déplacements n'ont pas lieu au hasard, mais sont strictement coordonnés par un ensemble de centraux électriques constituant un gigantesque « système nerveux ».

Chaque central automatique est constamment informé de la situation en chaque point de la zone qu'il contrôle, par des centaines de contacteurs placés sur le trajet des blocs-moteurs et qui émettent, quand besoin est, des signaux électriques caractéristiques. Ainsi, l'un de ces contacteurs informe par exemple le central que telle machine-outil est prête à fonctionner, un autre qu'un moteur est disponible pour l'opération correspondante, d'autres enfin que les dispositifs de transfert sont en mesure d'amener le moteur sur la machine. Quand toutes ces conditions sont remplies, le central « prend une décision » et envoie l'ordre d'exécution qui déclenche l'opération. Le central agit donc comme un dispatcher d'une gare de triage qui oriente un wagon donné vers une voie déterminée. Toutefois, à la différence d'un opérateur humain qui doit se concentrer sur une seule tâche à la fois, il peut diriger simultanément un nombre élevé d'opérations.

La grande chaîne automatique de Ford est ainsi placée sous la dépendance de plus de 40 centraux.

La chaîne n'était qu'un pis-aller provisoire

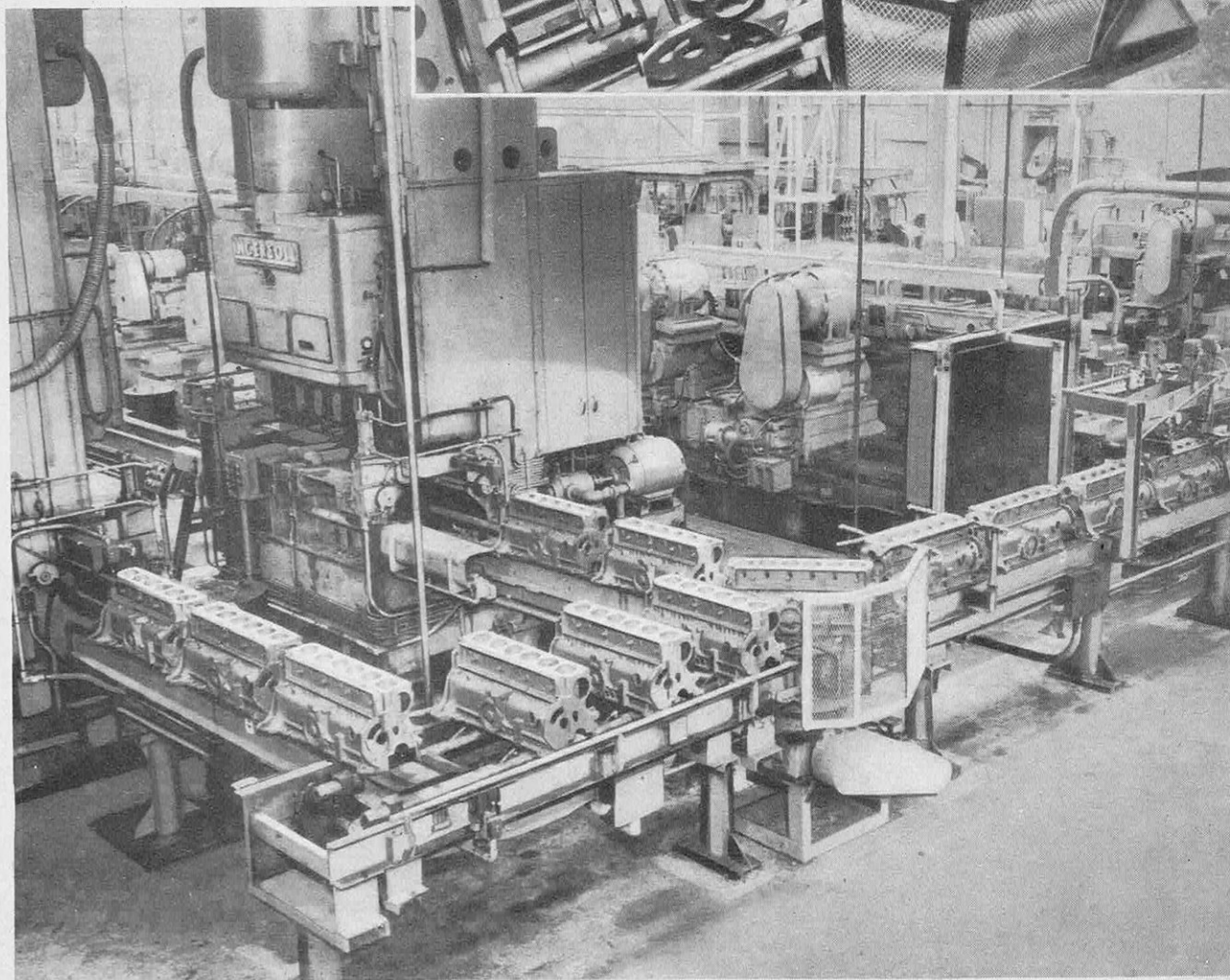
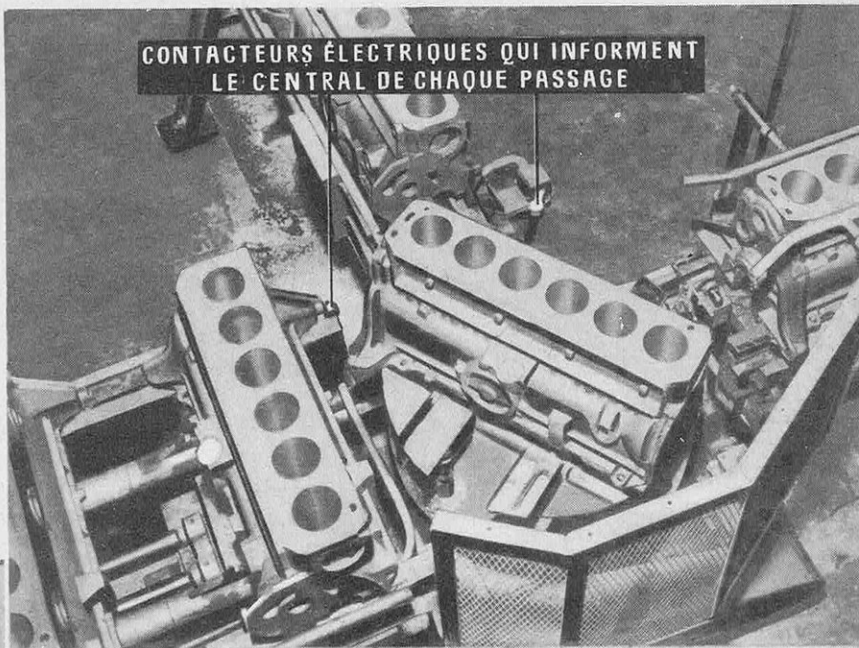
C'est par le terme « automation », qui traduit ce qu'exprimerait dans notre langage le mot « automatisation », qu'on désigne aux U.S.A. l'opération qui consiste à mécaniser et rendre

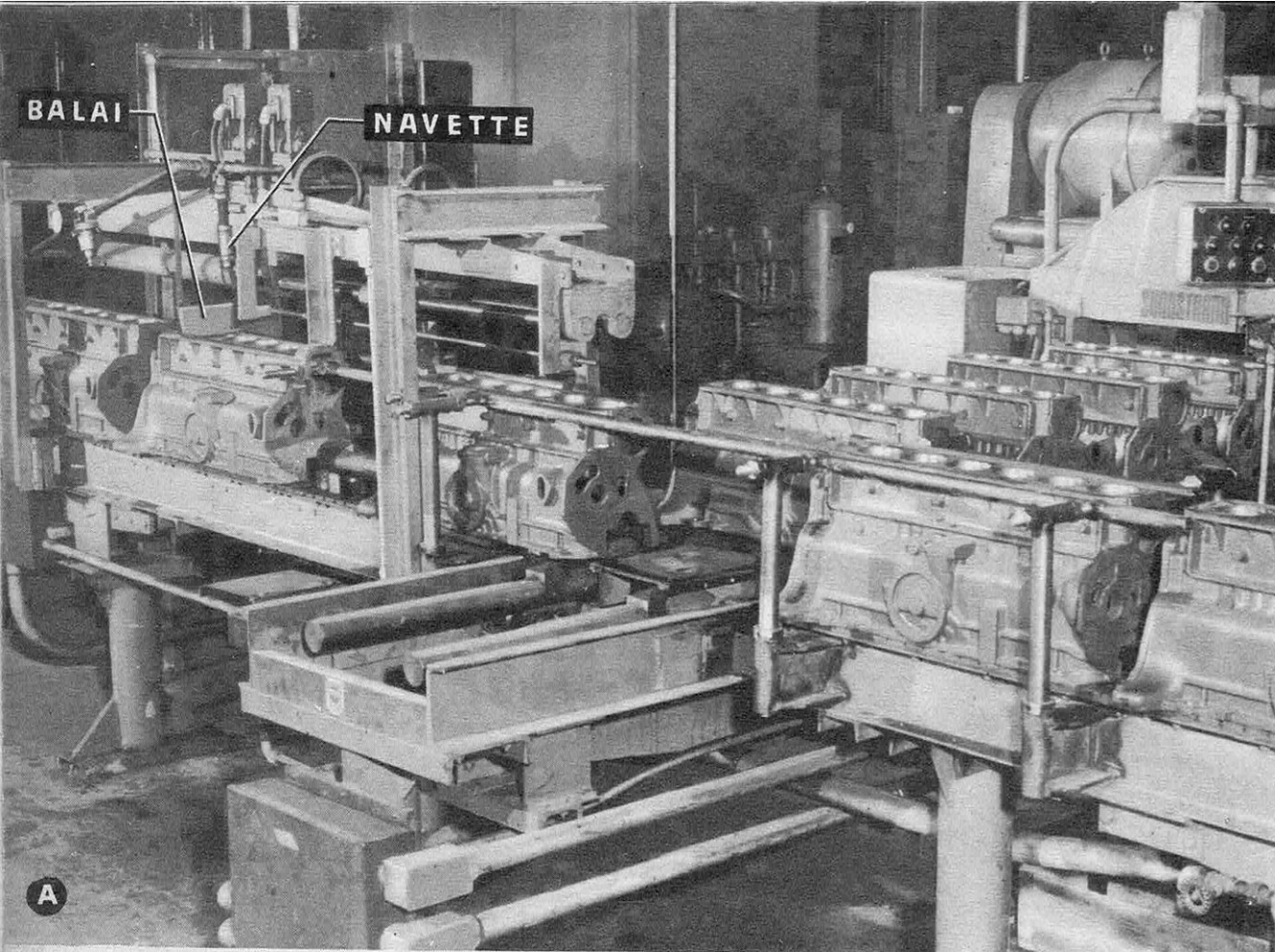
EXÉCUTE 530 OPÉRATIONS

chaque jour

● Ci-dessous : les blocs six-cylindres passent, sur deux lignes parallèles, sous deux machines Ingersoll qui les alèsent. Les deux chaînes aboutissent à un convoyeur latéral. Une plaque tournante (ci-contre), leur faisant faire un quart de tour, place en position, tantôt les blocs d'une machine, tantôt les autres.

CONTACTEURS ÉLECTRIQUES QUI INFORMENT LE CENTRAL DE CHAQUE PASSAGE





intégralement automatique la manutention des pièces en cours d'usinage.

La naissance de l'automatisation semble bien annoncer la troisième étape de l'évolution industrielle du monde moderne. La première étape avait été marquée par l'apparition de la machine pour laquelle l'homme lui-même ne se révéla qu'un piètre coéquipier, malhabile et vite essoufflé. Caractéristique de la seconde étape, l'institution de la « chaîne » à l'intérieur des ateliers, selon la méthode de W. Taylor pour la division et la simplification du travail, ramena la condition de nombreux travailleurs manuels à celle d'automates subordonnés. L'un des premiers industriels à mettre en œuvre ce système, fut Henry Ford, pour la construction en série des magnétos dont il fit tomber les temps de fabrication unitaires de vingt minutes à cinq minutes. Ainsi lancée, la méthode se propagea rapidement et connut à la fois le succès technique et, du point de vue humain, les critiques que l'on sait.

Sur le seul plan technique, les perfectionnements apportés furent nombreux, et pourtant, même de nos jours, il arrive fréquemment qu'un certain défaut d'homogénéité se manifeste sur les chaînes : à force de simplifier les opérations

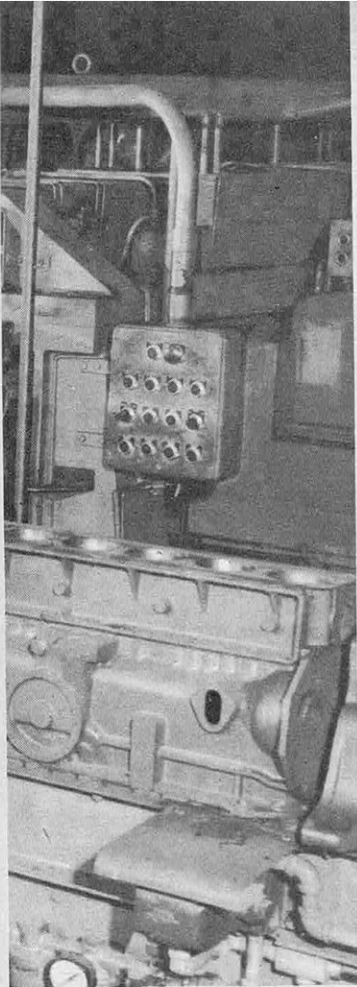
actives proprement dites, on est parvenu à les faire exécuter automatiquement par des machines. Par contre l'approvisionnement de ces mêmes machines est souvent réalisé par les ouvriers eux-mêmes, soit à la main, soit en utilisant des moyens périmés (palans, chariots, etc.).

L'automatisation vient battre en brèche ce dernier bastion de l'artisanat. Mais n'est-il pas curieux de noter à ce propos que la première expérience, sur une grande échelle, d'une technique révolutionnaire se déroule dans la même entreprise qui vit naître la première chaîne ?

Des articles standardisés aux plus bas prix

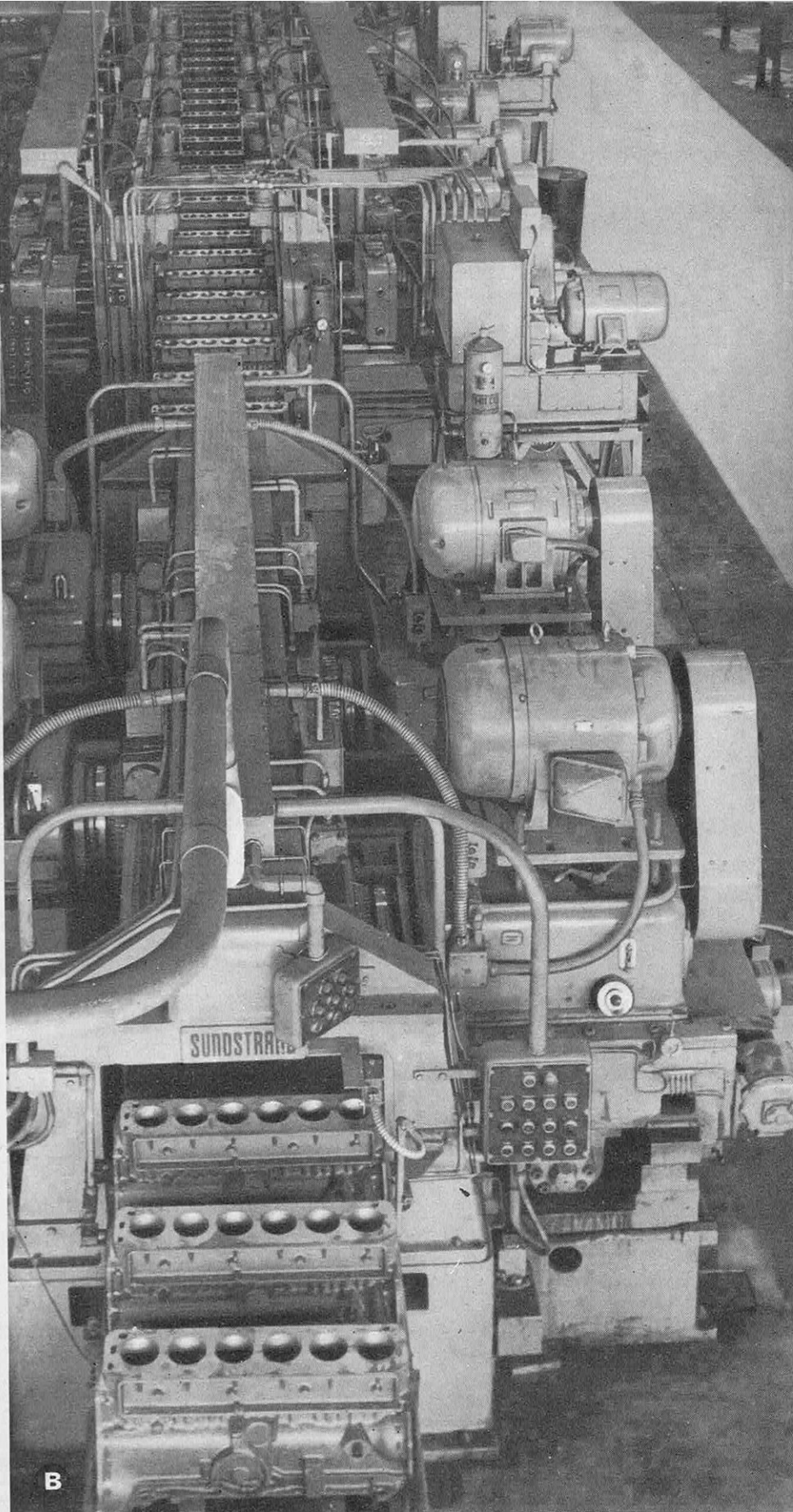
Les avantages industriels apportés par cette mécanisation intégrale ? Hors les considérations d'ordre social, ils sont nombreux : réduction considérable des frais de main-d'œuvre, augmentation de la production, meilleur rendement des machines-outils par suite d'un approvisionnement régulier au rythme optimum, accroissement de la qualité et diminution des rebuts.

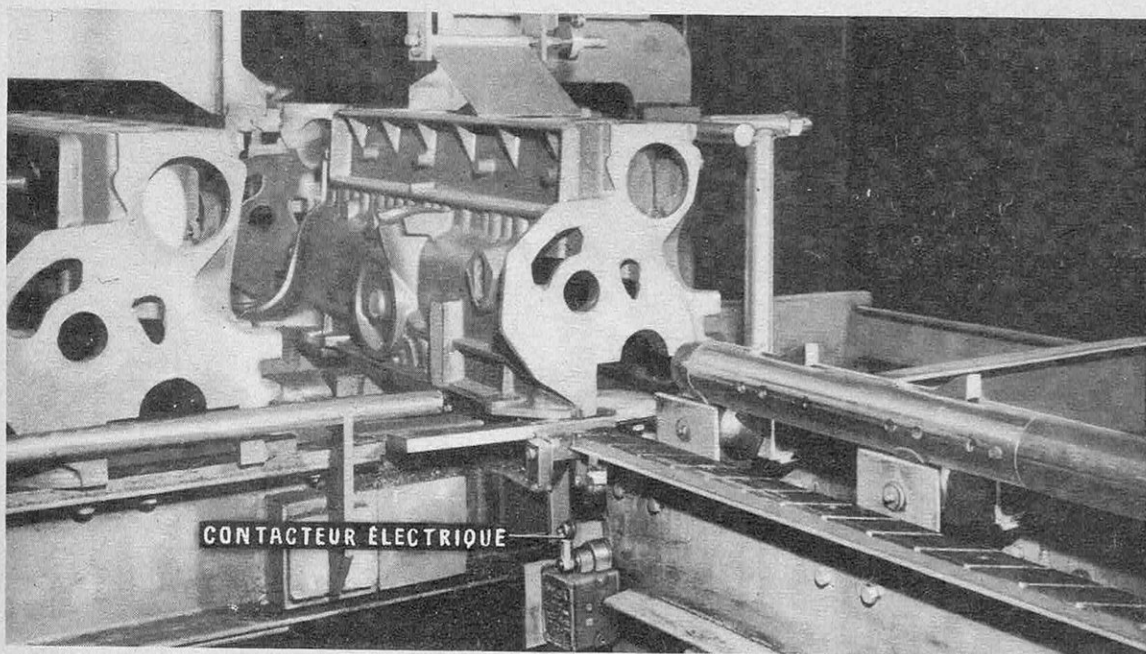
Toutefois les servitudes de la méthode ne sont pas négligeables : les frais d'investissement, d'installation, et d'entretien sont fort élevés. De plus le



A Les blocs sont poussés sur un convoyeur par une navette surplombante pourvue d'un balai qui les nettoie. Ils changent de voie à l'embranchement qui les mène à la machine Sundstrand (à l'arrière-plan); lorsque le convoyeur est plein, ils continuent tout droit vers une machine semblable.

B Les blocs six-cylindres s'alignent pour subir différentes opérations de meulage. A l'avant-plan, une machine à cinq postes de travail meule leurs deux extrémités. Plus loin, une machine à trente postes meule, perce et chanfreine. Remarquer le réseau « nerveux » électrique et l'absence complète d'ouvriers.





● La tige d'extraction, à droite, est animée, sur l'« ordre » du central, d'un mouvement de va-et-vient : elle pénètre dans le bloc par le trou des-

tiné à l'extrémité du vilebrequin et, l'accrochant par les deux cliquets que l'on aperçoit à sa partie supérieure, elle l'entraînera vers la machine suivante.

travail d'ingénieur nécessaire pour la conception détaillée d'une chaîne automatique est considérable. Une fois cette chaîne installée, on comprend aisément que le système manque de souplesse : un faible changement dans la fabrication peut se traduire par des dépenses très importantes et nécessiter de longs délais de réorganisation.

Pour cette raison, l'automatisation ne paraît rentable que dans le cas d'entreprises susceptibles de produire un nombre très élevé d'articles fortement standardisés et peu sujets à des modifications fréquentes. Autrement dit, les entreprises peu importantes et même moyennes doivent se garder de céder à priori à l'envoûtement qui paraît sévir aujourd'hui aux U.S.A. En fait, le critérium d'une bonne entreprise n'est pas le degré d'automatisme auquel elle est parvenue dans ses usines, mais plutôt la qualité de ses produits, la ponctualité de ses livraisons, et, bien entendu, ses prix.

La leçon la plus profitable à tirer de l'exemple de Ford pour les entreprises européennes c'est, semble-t-il, de rechercher le meilleur approvisionnement des postes de travail, tout en réduisant et en facilitant la manutention. A ce sujet, une autre création de Ford, moins spectaculaire, mais efficace aussi, mérite d'être signalée. A la chaîne terminale de montage des moteurs a été installé un système perfectionné de bras porteurs orientables à volonté. Dans ces conditions l'accès du

bloc-moteur est rendu très facile aux monteurs, d'où gain de temps et absence de fatigue. En outre, si un moteur requiert une attention particulière, il suffit d'actionner un bouton sélecteur ; le moteur est séparé du lot et mis automatiquement sur une « voie de garage » sans que soit interrompue la progression de l'ensemble.

Les deux tendances de la chaîne automatique

L'expérience de Ford constitue-t-elle un ultime aboutissement ? Il ne le semble pas. Deux tendances évolutives se dessinent déjà. La première vise à restreindre l'application de l'automatisme aux seules machines-outils formant des ensembles mécaniques indépendants, capables de fonctionner de façon entièrement automatique et, avantage complémentaire, pouvant être aisément adaptés à des travaux différents. A cette fin, une unité-pilote pourvue d'un programme (à cartes perforées ou film photographique, par exemple) dirige et contrôle le fonctionnement de la machine : un changement de fabrication s'effectue pratiquement par un simple changement de programme. Des progrès très importants ont été réalisés dans ce domaine aux U.S.A., mais leur diffusion commence seulement.

L'autre tendance, plus ambitieuse encore, c'est l'usine complètement automatique. Dans ce cas, les fonctions de contrôle de la production sont à

leur tour abandonnés par l'homme à la machine. Contremaître, machiniste, vérificateur, répartiteur cèdent la place à des systèmes pourvus de mémoire, capables d'envoyer les instructions vers les machines-robots dans un code conforme à un programme déterminé. L'ensemble de ces postes de contrôle est à son tour régi par une grande machine électronique, du genre calculatrice, qui en assure la coordination, prend les décisions et les mesures voulues en cas d'erreurs ou de dérèglements.

Vers une nouvelle condition ouvrière ?

L'ère de l'usine automatique est techniquement proche ; rien ne s'y oppose en principe.

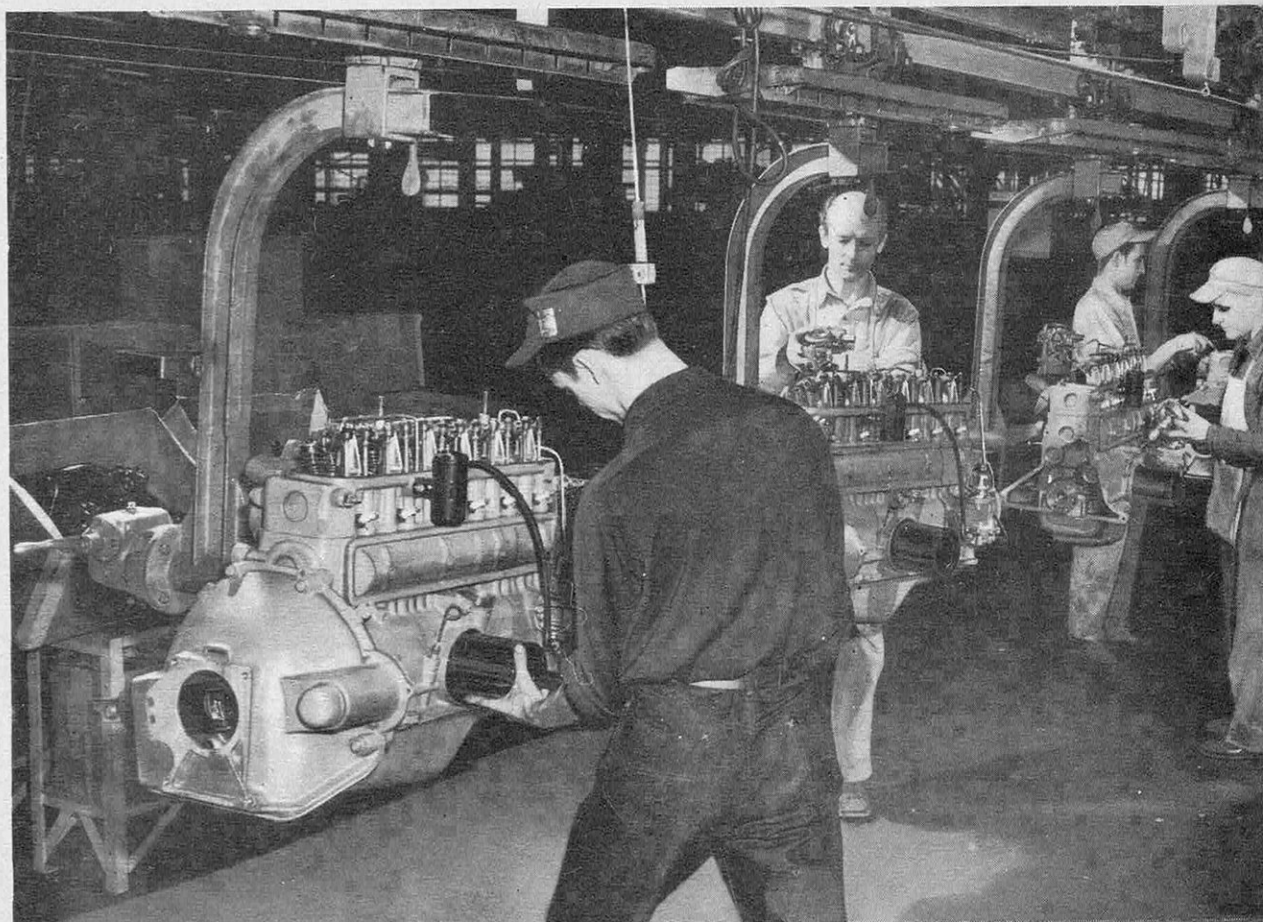
Mais, sur le plan humain, les esprits ne sont pas mûrs pour accueillir avec optimisme l'usine-robot, apparemment sans personnel.

Et pourtant, chez Ford, l'automatisme a entraîné une véritable *reconversion* de la main-d'œuvre. Débarrassé de tâches rebutantes par leur mono-

tonie ou leur cadence, l'homme a été rendu à des activités plus nobles, mieux en rapport avec sa dignité et son intelligence. Alors que le système Taylor prenait pour base le manœuvre dépourvu de connaissances, l'automatisme mécanique suscite au contraire la formation d'un personnel à haute qualification technique. La multiplicité et la complexité des machines nécessitent, en effet, un nombre considérable d'agents techniques et d'ingénieurs qui auront pour tâche de superviser, d'assurer l'entretien, la marche des programmes en cours, et d'en mettre d'autres sur pied.

Dès aujourd'hui apparaît ainsi la nécessité future, mais prochaine, d'une promotion ouvrière généralisée, de sorte que l'image optimiste de René Clair que nous évoquions au début de cet article peut n'être pas tellement utopique : à côté de l'usine automatique de demain, nous avons sans doute plus de chances de trouver des hommes heureux que des chômeurs.

André Bouju



● Le montage final seul se fait à la main. Il est facilité par ces bras transporteurs orientables et roulant sur un

rail. Ils permettent un accès facile à toutes les faces du moteur que leur poids rendrait sans cela peu maniables.



EN NOUVELLE-ZÉLANDE, ON VEUT CAPTER L'ÉNERGIE VOLCANIQUE

L'énergie thermique que recèle le noyau central de notre globe n'est exploitée que là où elle affleure spontanément, comme à Larderello et en Islande. La Nouvelle-Zélande espère compter bientôt parmi ces régions privilégiées.

AUX antipodes de la France, les îles de Nouvelle-Zélande sont, selon la mythologie Maori, autant de « Poissons » immobiles dans le Pacifique. Celle que nous appelons l'île Nord, la plus grande, est « Te Ika a Maoui », le Poisson de Maoui, dieu du feu. Or, cette île volcanique, dont le nom évoque l'association paradoxale de l'eau et du feu, est caractérisée par les phénomènes que produisent couramment ces deux éléments, lorsqu'ils se trouvent en présence : la vapeur, les geysers bouillants, les boues de cendres.

La vallée des Merveilles est aussi la « Porte de l'Enfer »

Si l'on remonte le cours du Waikato, qui est le plus long fleuve de l'île (320 km), on passe près des gorges pittoresques où l'on exploite le charbon à Newcastle et Huntley. On franchit ainsi les trois barrages actuellement construits, sans parler des sites où sept autres sont prévus ou en cours d'exécution, pour arriver enfin aux abords du lac Toupou. Là, dans la vallée de Wairakei, le touriste n'a pas besoin de cicerone

LA VAPEUR SÈCHE EST-ELLE RADIOACTIVE ?

La vallée de Wairakei, dans l'île nord de la Nouvelle-Zélande, outre d'autres phénomènes accessoires de volcanisme, est percée de nombreux geysers. On cherche à la fois à les capter et à déterminer leur valeur thermique afin de transformer éventuellement leur énergie naturelle en électricité. On a déjà foré

pour savoir qu'il se trouve dans la terre des « Merveilles » tant vantée, le « Wonderland », mais cependant appelée aussi, « Porte de l'Enfer », « Hell's Gate », à cause de l'abondance des phénomènes volcaniques. La vallée est sauvage et splendidement triste. La vapeur qui s'échappe en sifflant des fissures du sol obscurcit l'atmosphère, et l'âcre odeur du soufre prend à la gorge. Partout l'eau bouillonne dans des bassins fumants. Par intermittence, au rythme du pouls souterrain et monstrueux qui les régit, des geysers jaillissent de 2 à 50 m au-dessus de leurs vasques blanches comme marbre. Des volcans de boue, petits cônes de quelques mètres, crachent une vase noirâtre ; ou bien de larges marmites, les « boiling caldrons » (chaudrons bouillants) mijotent cette boue bouillante comme une soupe épaisse et noire. Des solfatares dégagent de l'hydrogène sulfureux et de la vapeur d'eau aux environs de 100° C, et déposent des sels minéraux.

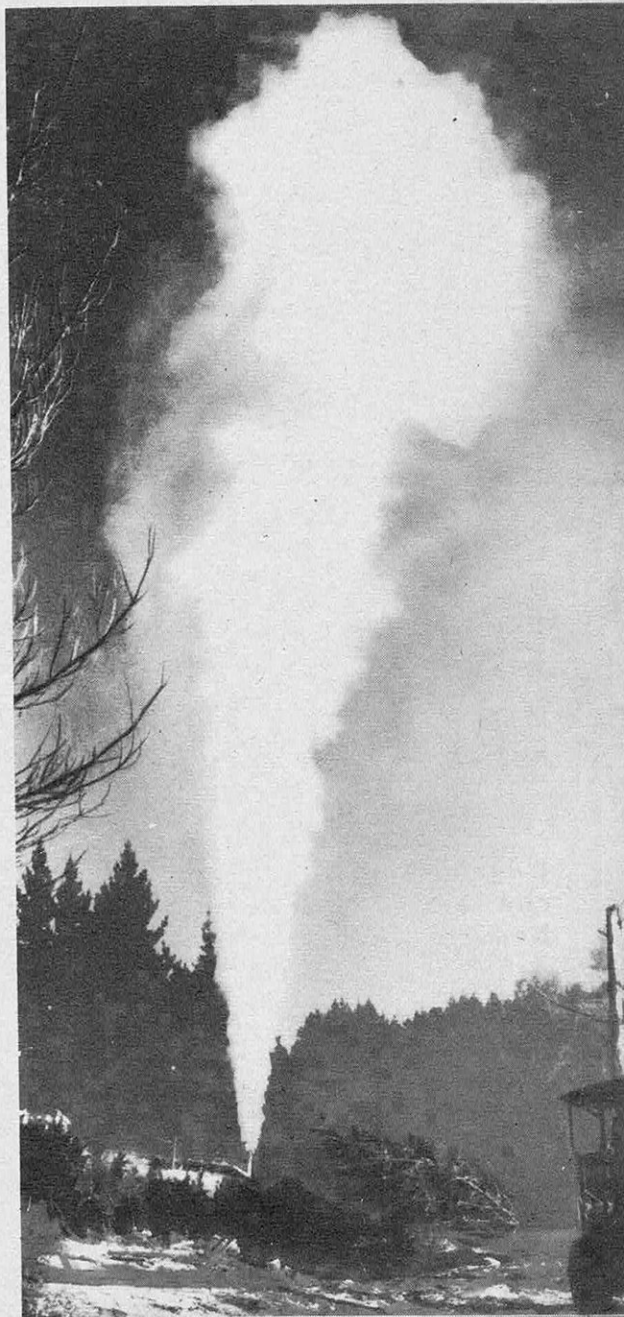
Une formidable explosion

Il y a quelques années ces phénomènes étaient encore plus abondants et, sous ce rapport, ces régions éclipsaient l'Islande elle-même. Le lac de Rotamahana recevait un grand nombre d'affluents chauds, dont le plus remarquable était la cascade de Tatarata qui descendait d'une hauteur de 25 m par plusieurs gradins d'un blanc d'albâtre, qu'elle avait elle-même édifiés en déposant la silice dissoute dans ses eaux. Mais en 1886, une explosion bouleversa la vallée.

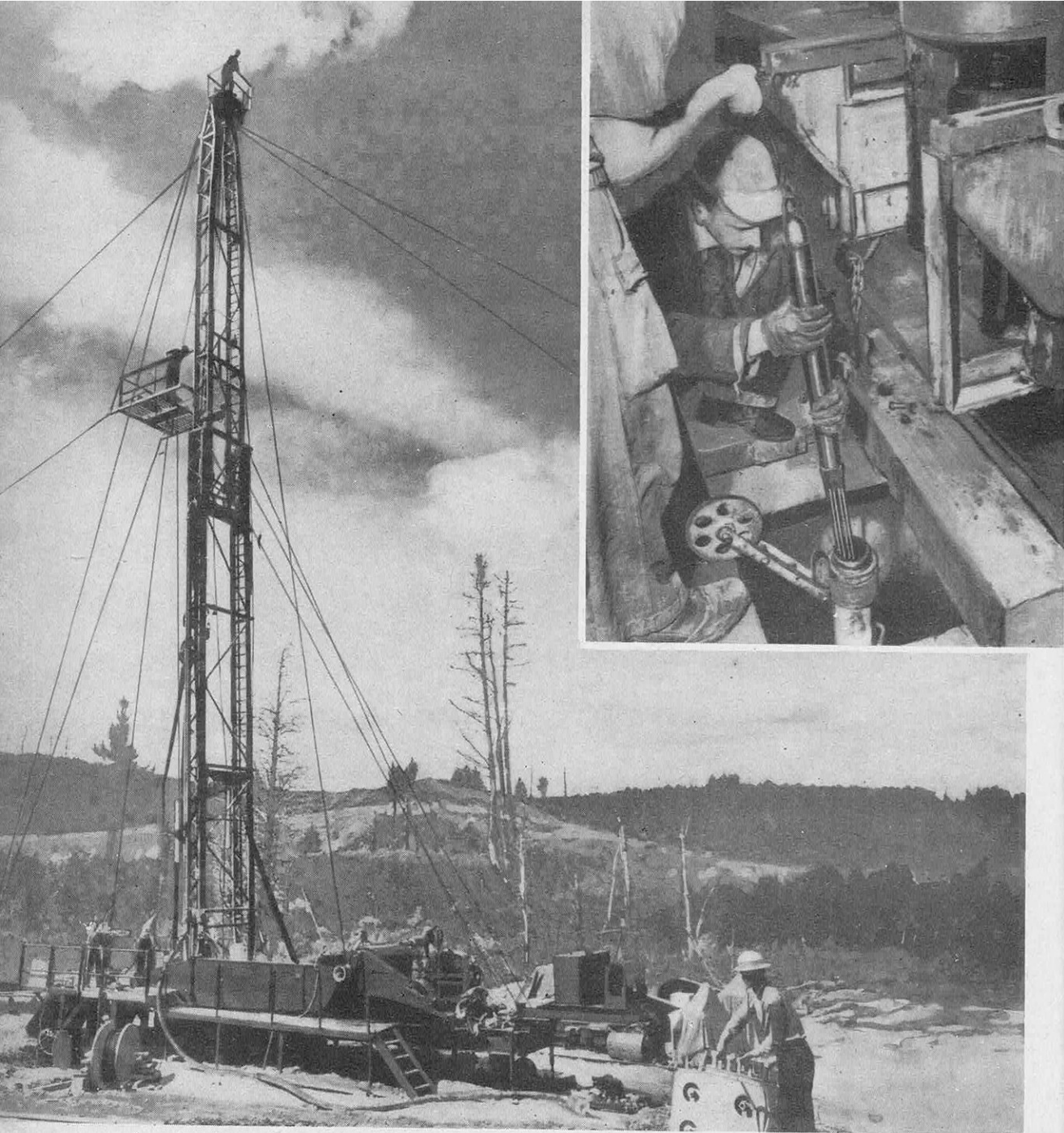
Cette violence soudaine, qui n'est pas unique, quoiqu'on n'en ait pas vu de semblable depuis, s'explique aisément. Les produits éruptifs de ces régions sont acides (plus de 60 % de silice) et de ce fait compacts. Ils se fraient donc difficilement passage au dehors, de sorte que le type explosif domine. Malgré cela, et bien qu'il existe trois volcans actifs, le volcanisme se manifeste surtout par les phénomènes accessoires de cette vallée de Wairakei.

Les femmes maories utilisaient autrefois ces marmites bouillantes pour leur cuisine — porc et patates douces le plus souvent. Plus ambitieux, les Néo-Zélandais, à la recherche de sources d'énergie et encouragés, par l'exemple de la centrale géothermique de Larderello, veulent utiliser les vapeurs pour produire de l'électricité

de nombreux puits jusqu'aux poches de vapeur. Ci-contre, deux physiciens mesurent la radioactivité du Grand Geysier, la plus importante issue naturelle de vapeur de la vallée. On a, en effet, observé une relation entre la radioactivité et le degré de sécheresse de la vapeur. La vapeur sèche est utilisable telle quelle, alors qu'il faut débarrasser la vapeur humide de l'eau de condensation.



● La colonne de vapeur issue du plus profond forage de la vallée jaillit jusqu'à une hauteur de 120 m.



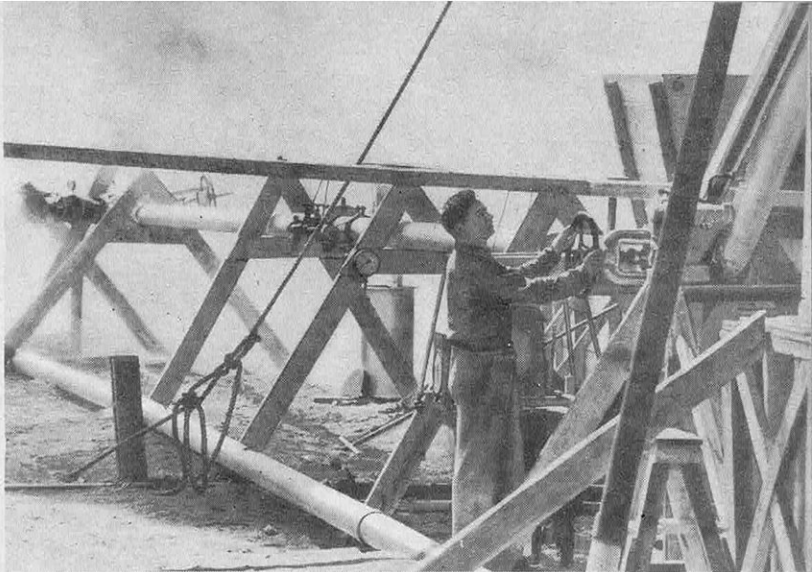
A la recherche de la vapeur sèche

L'existence des geysers prouve celle d'une source de chaleur existant sous une nappe d'eau. Tazieff reprend à peu près l'hypothèse de Tyndall pour expliquer le mécanisme geysérien. Les geysers, dit-il « sont vraisemblablement dus à la pression de gaz montant des profondeurs au travers d'un jeu de fractures. En certains endroits, ces gaz ne peuvent s'échapper librement à cause d'un double coude en forme de Z dans lequel

s'est accumulée l'eau météorique ou celle de la nappe aquifère. Les gaz affluent cependant, repoussant petit à petit la colonne d'eau dans le tube terminal. Lorsque la base liquide a franchi le dernier coude, les gaz, dont la pression est supérieure à celle que représente la pression atmosphérique additionnée au poids de la colonne liquide, passent violemment au travers de l'eau et l'entraînent vers le haut avec eux. C'est l'éruption du geyser. Après cette vive décharge, une période de calme se rétablit durant laquelle l'eau

RECHERCHE DE LA VAPEUR

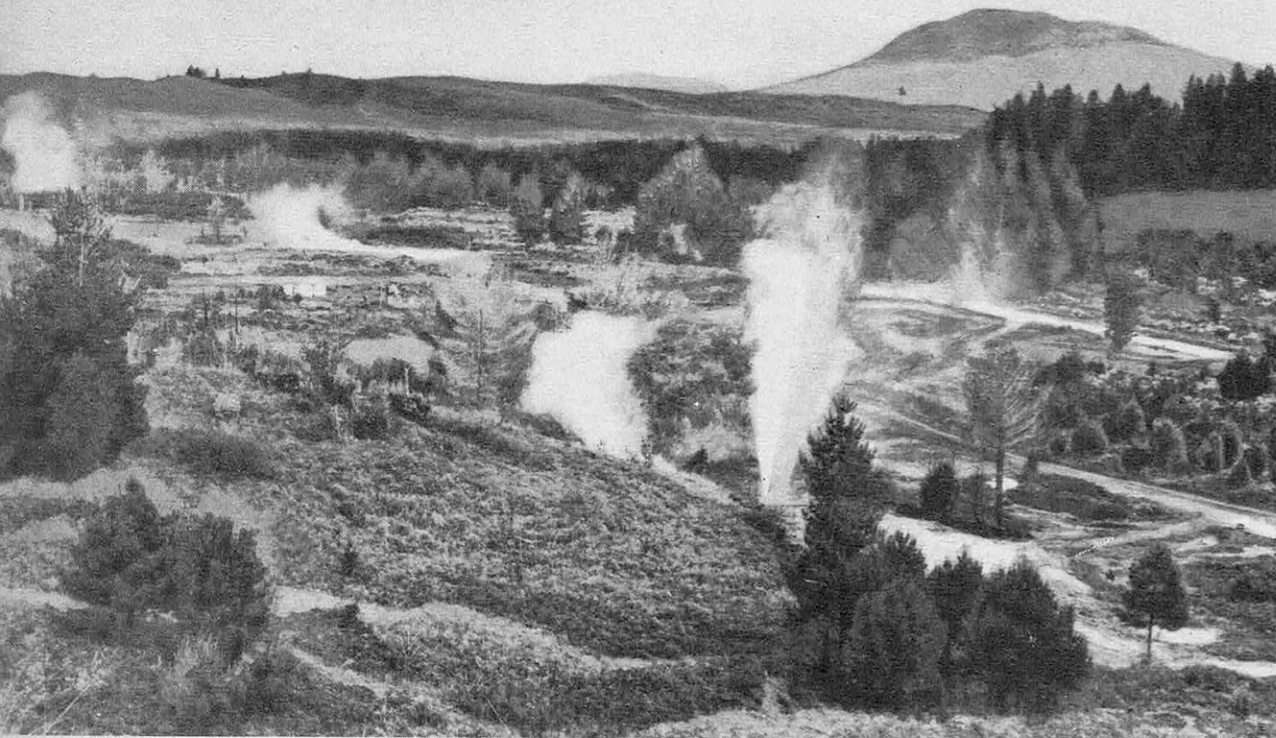
La réussite de la centrale géothermique de Larderello, en Toscane, a stimulé les recherches des Néo-Zélandais. Mais il est rapidement apparu que l'expérience de Larderello était trop particulière pour s'appliquer à la vallée de Wairakei. En Italie les forages, au début surtout, s'effectuaient assez aisément à travers des roches relativement froides. En Nouvelle-Zélande les couches rocheuses atteignent une telle température, que seul y résistait un matériel de forage très spécial. Ci-contre un thermographe est introduit dans un puits pour un ultime contrôle de température. Cet appareil enregistre la température tous les 15 m. A 250 m de profondeur, elle atteint 102°. En bas, ce derrick mobile, fabriqué en Amérique, est capable de forer des puits de 45 cm de diamètre; le mât de 28 m est conçu pour lever un poids 80 tonnes.



ESSAIS D'UTILISATION

Lorsqu'on eut capté quelques geysers, une autre différence avec la centrale géothermique de Larderello s'imposa : la vapeur du sous-sol italien est sèche, celle de Wairakei, à quelques rares exceptions près, n'arrive en surface qu'humide. Il y avait donc lieu de l'assécher avant de songer à l'utiliser. L'opération est onéreuse. Des séparateurs sont installés pour éliminer l'eau de condensation (photo du haut). Dès lors, la vapeur sort sèche des canalisations (photo du milieu). La vapeur sortait des canalisations avec un rugissement si puissant qu'il retentissait dans toute la vallée. Le sommeil menaçait de devenir impossible dans cette région qui ne pouvait s'accommoder d'un tel fracas, car elle accueille chaque année un grand nombre de touristes. On résolut, pour remédier au bruit, d'adapter une sorte d'énorme pot d'échappement au bout de chaque canalisation. Grâce à ce dispositif, la vapeur peut se détendre avant de sortir, silencieusement, à l'air libre. Ainsi, la pittoresque vallée retrouva le silence favorable à la rêverie et à l'industrie hôtelière.





● **Vue d'une partie de la vallée de Wairakei montrant quelques-uns des puits expérimentaux. Il y a 60 ans, les phénomènes geysériens étaient beau-**

coup plus intenses : Sur une ligne de fractures de 225 km, qui va du volcan de Tongarivo à l'île fumante de Whakari, des milliers de geysers jaillissaient.

obture à nouveau le conduit, obligeant les gaz magmatiques à s'accumuler derrière elle. »

C'était donc au-delà de la nappe d'eau qu'il fallait aller chercher une vapeur utilisable.

On sonda, on creusa quelques puits d'essais. Des envoyés de la section de physique nucléaire du Laboratoire du Dominion vinrent mesurer le degré de radioactivité des vapeurs d'après lequel ils pensaient pouvoir établir son degré de sécheresse. C'était en effet le premier point à examiner : si la vapeur sortait sèche de terre — comme à Larderello — elle était utilisable telle quelle ; sinon il fallait encore la sécher.

On fit venir d'Amérique un derrick mobile pourvu d'un mât de 28 m capable de lever 80 t, et dont la foreuse peut percer des puits de 45 cm de diamètre.

Le plus profond des puits d'essai descendit à 616 m au-dessous du sol. On dut s'arrêter là à cause de l'excessive chaleur de la roche. Le liquide lubrifiant qu'on injectait pour protéger la foreuse était bu par les parois brûlantes et poreuses, bien avant d'arriver au fond. La tête de foreuse grilla littéralement. Le jet de vapeur atteignit 120 m de haut, sa température 258° C. Ce puits, qui est de 150 m plus profond et de 30° C plus chaud qu'aucun des autres, fut garni de manchons de 25 cm

de diamètre jusqu'à 80 m de profondeur et de 20 cm jusqu'à 423 m.

Mais il fallut bientôt se rendre à l'évidence : la centrale de Larderello ne pourrait avoir qu'une valeur d'encouragement. Les conditions différaient trop pour qu'on pût profiter de son expérience. A quelques rares exceptions près, la vapeur arrivait humide en surface. Même lorsque par extraordinaire elle sortait sèche, au bout de quelques jours, et sans qu'on eût modifié quoi que ce fût, elle s'humidifiait. Des séparateurs furent installés au-dessus des puits, pour lui enlever l'eau de condensation, mais cela n'allait pas sans perte de pression et de quelques degrés de température. D'autre part, les roches extrêmement dures et chaudes nécessiteront, si les essais laissent malgré tout l'espoir de réussir, un matériel spécialement étudié.

Toutes les ressources énergétiques seront exploitées

Réputée comme un pays essentiellement agricole (87 000 fermes pour 1 870 000 habitants en 1951), la Nouvelle-Zélande a une activité industrielle, d'ailleurs en plein essor, qui n'est déjà plus négligeable. Mais deux carences importantes entravent son développement : le manque

de main-d'œuvre et le manque d'énergie naturelle. Grâce à une motorisation et à une industrialisation très poussées, l'agriculture peut maintenant se contenter d'un personnel réduit. L'excédent va à l'industrie et d'abord à la source même de l'industrie : la génération d'énergie. Et là encore, en ce qui concerne l'île Nord, le Waikato, l'inépuisable fleuve sera providentiel. La production de charbon, dont une bonne partie est extraite sur ses rives, n'atteint par an que 3 millions de tonnes, quantité tout à fait insuffisante. Reste la houille blanche. A lui seul, le Waikato produira, lorsque les dix barrages prévus sur son cours seront achevés, une puissance de 835 000 kW, soit environ 1 million de chevaux.

Le fleuve, sur un parcours de 320 km, a une dénivellation de 355 m et un débit de 283 m³ par seconde (débit voisin de celui de la Seine : 300 m³/s).

Le premier barrage construit, celui d'Arapuni, terminé en 1929, a, avec ses huit générateurs, une puissance totale de 157 800 kW. Celle du second, Karapiro, achevé en 1948, atteint 90 000 kW ; le troisième enfin, celui de Maraetai achevé dernièrement, tire de ses cinq générateurs une puissance totale de 180 000 kW. Les travaux du quatrième, Whakamaru, qui sera capable de fournir 100 000 kW, sont déjà bien avancés.

La construction des différents barrages, avec, là encore, une main-d'œuvre réduite, pose des problèmes différents et souvent difficiles à résoudre. A Maraetai, par exemple, il fut nécessaire de construire un barrage de 85 m de haut et de 167 m de longueur de faite dans une gorge étroite. Le fleuve à cet endroit a un débit de 170 à 200 m³/s. A cause de l'étroitesse de la gorge pour un tel débit il fallut construire avant tout un tunnel de diversion qui entraîne les eaux au-delà du site prévu pour les fondations.

Dans l'île Sud, deux fois moins peuplée que l'autre, on a aussi entrepris d'importants travaux. Un énorme barrage sur le fleuve Clutha en est aux préliminaires d'aménagement. Sa puissance sera de 320 000 kW.

Seuls, les archéologues déplorent ces bouleversements qui, élevant le niveau du Waikato tendent à en transformer le cours en un chapelet de lacs. D'antiques gravures pariétales maories, se sont trouvées submergées, et leur disparition a causé plus de bruit que leur étude n'en aurait probablement fait.

Du moins ces protestations ont-elles contribué à attirer l'attention sur les efforts que font les Néo-Zélandais pour construire leur puissance économique, et sur l'esprit d'entreprise dont témoigne ce pays nouveau qui ne craint pas de recourir pour ses problèmes aux solutions les plus hardies.

C. de Morlaix

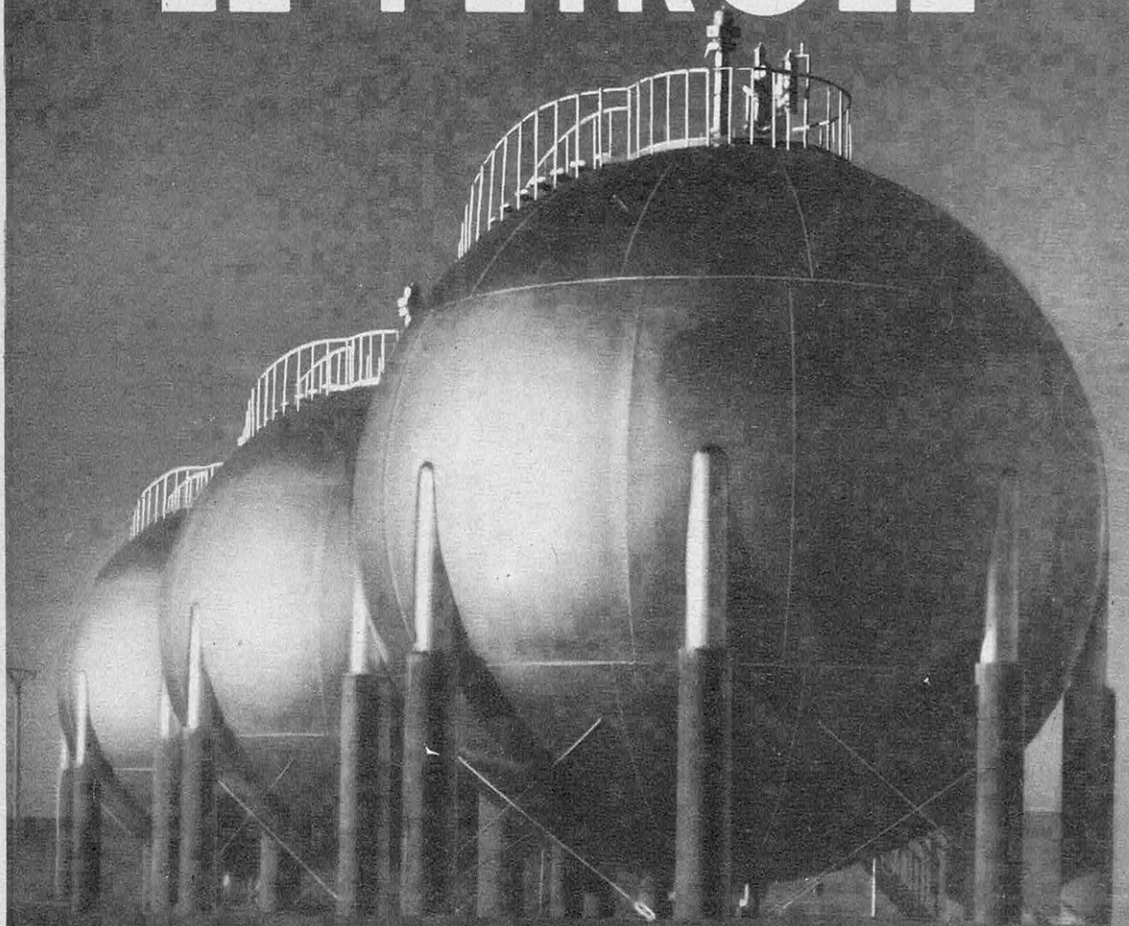
L'ART MAORI SACRIFIÉ A L'ÉLECTRICITÉ

LE Waikato prend sa source dans le lac Taupo, au centre de l'île nord et aboutit à la côte ouest avec une dénivellation de 355 m et un débit maximum de 5 660 m³/s. Trois barrages y ont été construits ; un quatrième est en voie d'achèvement, six autres sont prévus. En haut, vue sur le fleuve dont le niveau, considérablement remonté, atteint les basses branches des arbres des berges. Entre les deux bouquets de saules que l'on voit, à flanc de la falaise basse, se trouvent des anciennes sculptures maories (photographie ci-dessous, prise avant l'inondation), maintenant à demi submergées.



**SCIENCE ET VIE PUBLIERA
UN IMPORTANT NUMÉRO HORS-SÉRIE**

LE PÉTROLE



- L'industrie pétrolière mondiale
- La France et le pétrole
- Prospection
- Forage et exploitation
- Pipe-lines
- Pétroliers
- Raffinage
- Distribution et applications
- Carburants, gaz liquéfiés
- Chimie du pétrole

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

Belgique : 50 francs

Suisse : 3 francs 25

Reléguant en sous-sol les services publics et les administrations

L'URBANISME SOUTERRAIN

nous promet des cités où l'on respirera mieux

Accepterons-nous, dans un avenir plus ou moins proche, d'habiter sous terre comme nos lointains ancêtres ? Ce n'est ni certain, ni souhaitable. Mais, sans même envisager la question de retraites sûres en cas de conflit, bien des services, qui prennent dans les villes un espace si précieux, gagneraient à être enterrés. C'est une solution presque toujours bien plus coûteuse que la construction à l'air libre mais le chauffage et l'entretien sont plus économiques.

DEMAIN, une grande partie des affaires citadines se feront sous terre : la vie en sera plus riante. C'est, du moins, l'opinion des architectes groupés dans deux organismes, le G.E.C.U.S. (Groupe d'Étude et de Coordination de l'Urbanisme Souterrain) et le C.I.P.U.S. (Comité International Permanent d'Urbanisme Souterrain). Pour eux, la cité souterraine est réalisable. Ils ne pensent pas que les « citadins » la souhaitent, ni qu'on doive bâtir « en profondeur » nos habitations futures, mais l'exemple des passages souterrains décongestionnant le trafic urbain les incite à étudier et à préconiser la relégation au sous-sol des constructions qui encombrant les villes.

C'est là une conception qui est bien de notre époque. En effet, deux grands mobiles ont de tout temps conduit les hommes à passer sous terre une partie de leur existence : le premier et le plus ancien fut la recherche d'une protection (contre le froid, contre les intempéries, contre les ennemis, leurs poursuites et leurs projectiles) ; le second restera toujours le plus stimulant : c'est l'exploitation des richesses souterraines. Il a fallu la vie moderne et l'engorgement des cités pour nous apporter d'autres raisons de nous intéresser au sous-sol, désormais considéré comme une annexe où il peut devenir commode de s'étendre.

La première de ces nouvelles raisons correspond à un désir de rendre les villes plus salubres et moins rébarbatives, en y multipliant les espaces verts qu'on substitue aux édifices gênants devenus souterrains. Viennent ensuite :

— l'amélioration de la circulation grâce aux croisements établis à des niveaux différents (amplement démontrée par les réalisations existantes) ;

— une meilleure défense contre les atteintes du climat (les variations atmosphériques n'ont pratiquement pas de prise sur la durée et la stabilité des ouvrages souterrains) ;

— une protection plus efficace contre les attaques aériennes ; contre les incendies qui, sous terre, sont plus faciles à contenir et à réduire ; contre le bruit (les travaux de recherche et de laboratoire peuvent s'effectuer dans une tranquillité totale) ; contre le vol, le gardiennage se trouvant très facilité ;

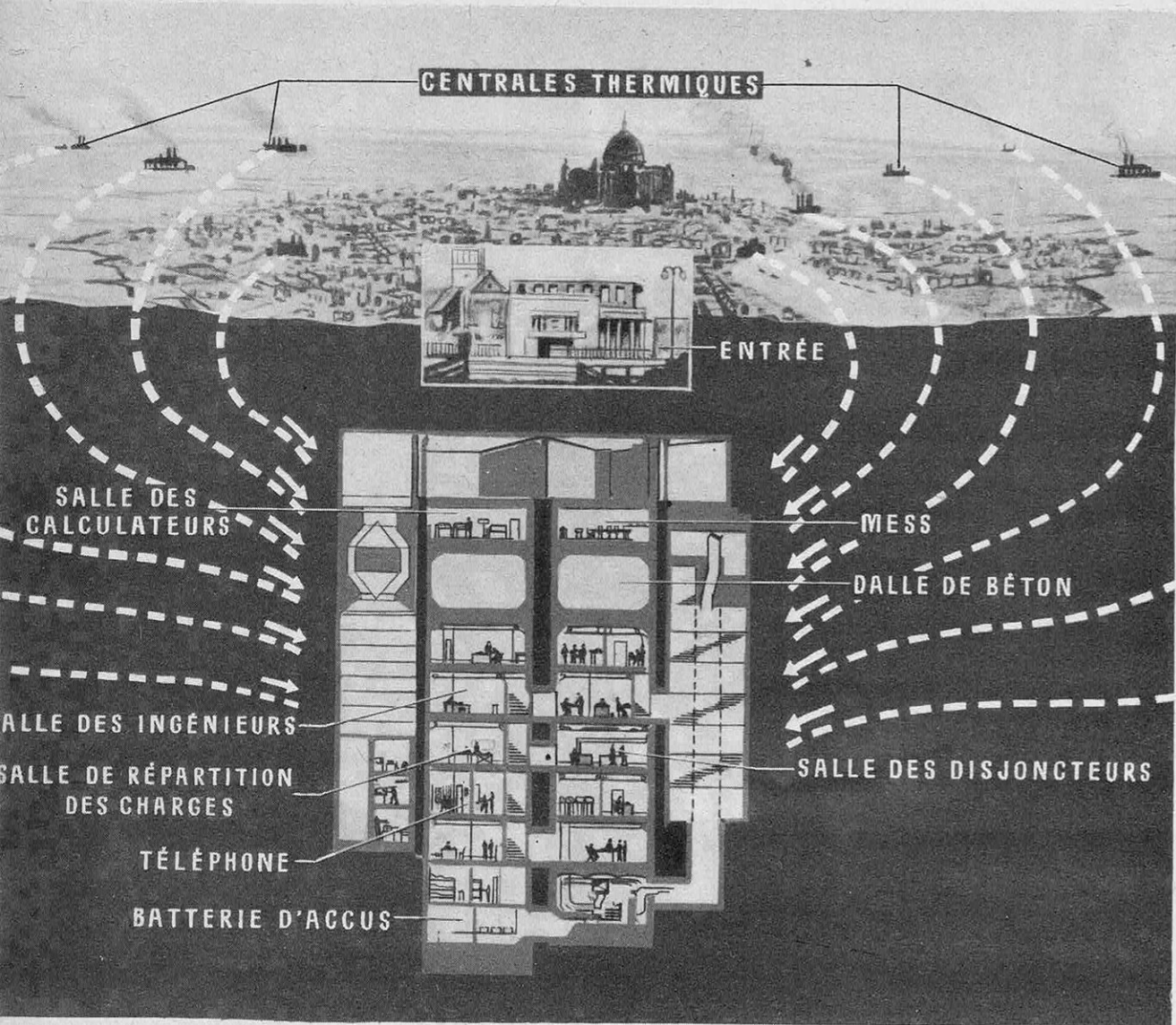
— une dernière raison enfin, c'est que l'expropriation en profondeur est beaucoup moins onéreuse que celle qui s'exerce en surface.

Que peut-on enterrer ? Presque tous les édifices !

Architecte et pionnier de la formule souterraine, M. Édouard Utudjian, directeur de la revue *le Monde souterrain*, a dressé la liste des édifices qui, dans une agglomération urbaine, sont susceptibles d'être entièrement ou partiellement enterrés.

Bien peu échappent à cette nomenclature où figure, en premier lieu, tout ce qui concerne les transports : garages, parkings, gares routières directement reliées aux voies souterraines ; les gares ferroviaires avec leurs annexes ; les stations d'autobus.

On trouve ensuite les locaux administratifs, les centres de surveillance et d'enseignement :



LE G. Q. G. ÉLECTRIQUE DE LONDRES ↑

Comme on ne pouvait mettre les centrales thermiques londonniennes à l'abri des avions ou des engins allemands, il fut décidé, pour en limiter les perturbations dans le réseau électrique, de créer sous terre, dans la Cité, un centre chargé de répartir entre elles la production du courant. Les centrales sont en effet couplées en parallèle et lorsque, par suite d'un ralentissement de turbine, le courant produit par l'une d'entre elles n'est plus en phase avec celui des autres, il peut s'en suivre un black-out général. Il faut donc découpler l'usine perturbatrice avant qu'il ne soit trop tard et répartir la charge entre les autres. Les organes du dispatcher souterrain qui exécute ce travail sont répartis dans quatre puits ; les deux du centre, protégés par une dalle en béton, comprennent de huit à neuf étages.

LES USINES DE GUERRE ALLEMANDES →

Pour se soustraire aux bombardements alliés, les Allemands ont été rapidement amenés à enterrer une grande partie de leurs usines, et surtout celles dont les fabrications avaient un caractère militaire. Dès l'arrêt des hostilités, on put se rendre compte du nombre, de l'importance et de la perfection de ces installations. On comprit alors pourquoi, malgré les raids aériens, la machine de guerre allemande avait pu échapper à un démantèlement total de son industrie. Toutes proportions gardées, les bombardements méthodiques en 1941 (Coventrisation) de ses centres industriels furent beaucoup plus néfastes à l'effort de guerre du Royaume-Uni. Ci-contre, schéma montrant en coupe l'organisation des divers services d'une succursale souterraine de la firme Daimler-Benz à 48 km de Heidelberg.

bureaux de poste, centraux téléphoniques, postes de police et de secours, casernes de pompiers, garde-meubles, abris de défense passive, certains laboratoires et amphithéâtres de grandes écoles, musées, bibliothèques, aquariums, marchés de quartiers, tous les entrepôts, dépôts frigorifiques, magasins généraux et silos, toutes les bourses et leurs annexes, banques comprises. Les crédits municipaux eux-mêmes, qu'on les considère comme dépôts ou comme endroits où sont manipulés des fonds, rentrent dans cette rubrique.

La troisième tranche est celle des édifices industriels : usines et ateliers dont la protection s'impose, réserves, dépôts de munitions et de vivres, arsenaux, réservoirs d'eau et de carburants, etc. On termine avec les édifices privés : grands magasins, galeries marchandes, salles de spectacles, piscines, gymnases et salles d'armes, imprimeries, certains ateliers.

La vie souterraine de Paris

On peut trouver cette liste trop étendue. Pourtant, rien qu'à Paris, il existe un ou plusieurs exemples pour chaque sorte d'édifice indiqué par M. Utudjian.

Le sous-sol de la capitale recèle déjà le métro,

les carrières, les égouts, des canalisations de toutes sortes, des canaux souterrains, des passages pour piétons ou véhicules, des garages, des imprimeries de journaux, des gares (Orsay, Invalides), des cinémas (Balzac, Marbeuf, Portiques), un théâtre (Chaillot), des galeries marchandes (aux stations de métro Palais-Royal et Marbeuf), des piscines (Claridge, avenue d'Orléans), les étages en sous-sol des grands magasins, etc.

Parmi les réalisations les plus marquantes, on peut encore signaler :

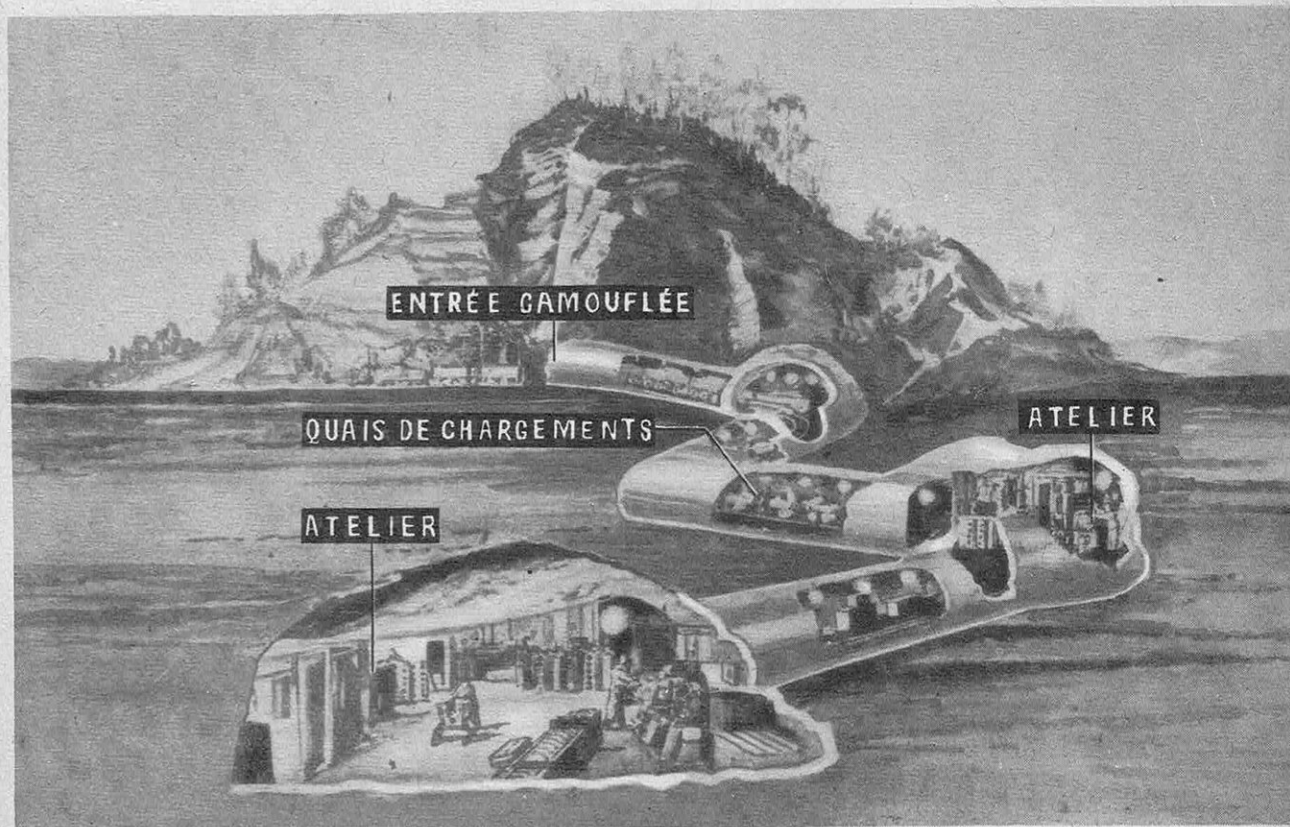
- les laboratoires de physique et chimie de la Faculté des Sciences, aménagés, en 1936, à 28 m de profondeur, dans une partie des carrières situées sous le bâtiment;

- les laboratoires du Conservatoire des Arts et Métiers (boulevard Lefebvre), à 25 m sous terre;

- les trois amphithéâtres du Conservatoire des Arts et Métiers placés sous la cour d'honneur : le plus grand mesure 22 m sur 17,70 m et peut contenir sept cents élèves;

- les trois amphithéâtres de la Faculté de Pharmacie, actuellement en construction;

- la chambre forte de la Banque de France,

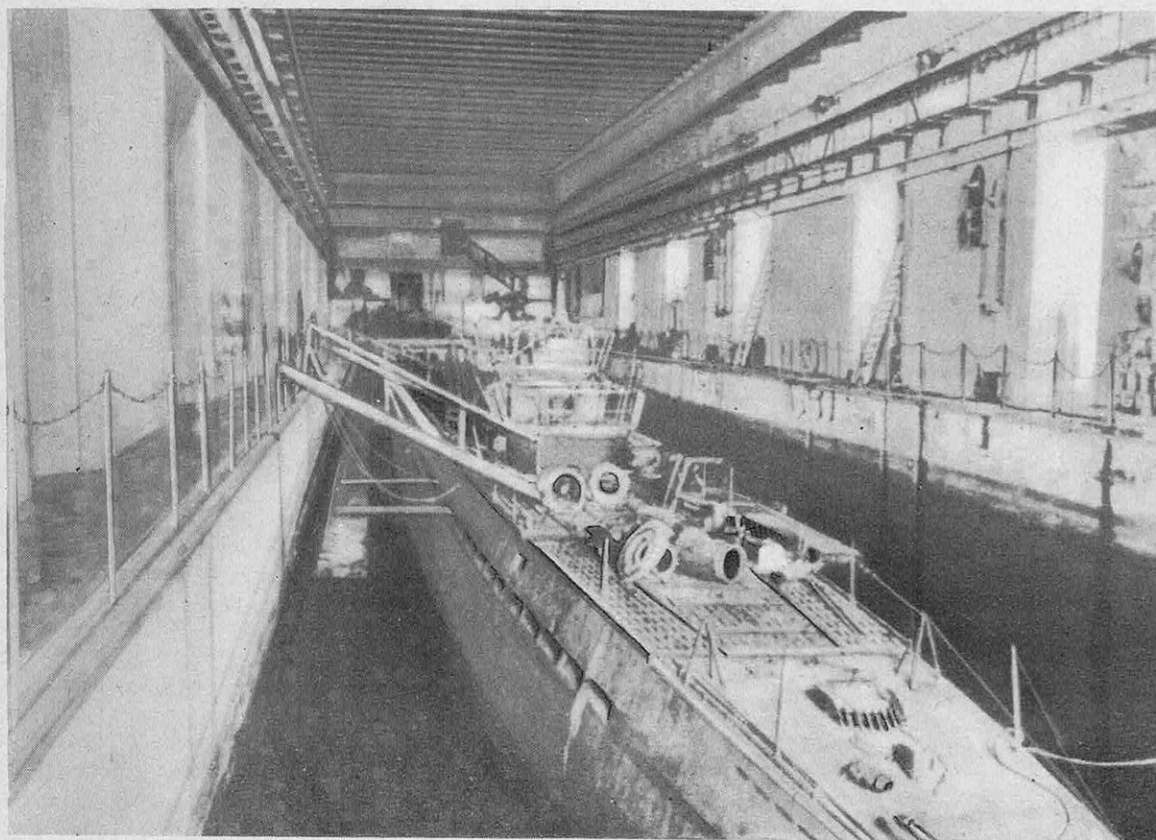
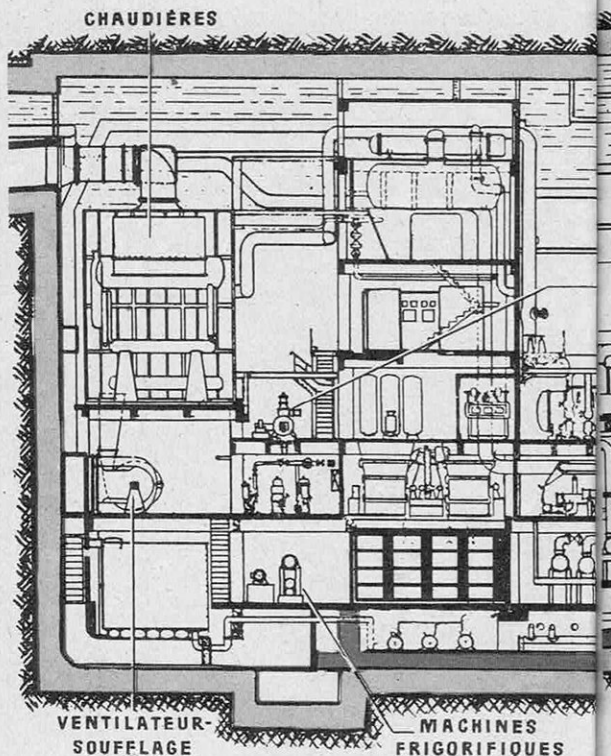


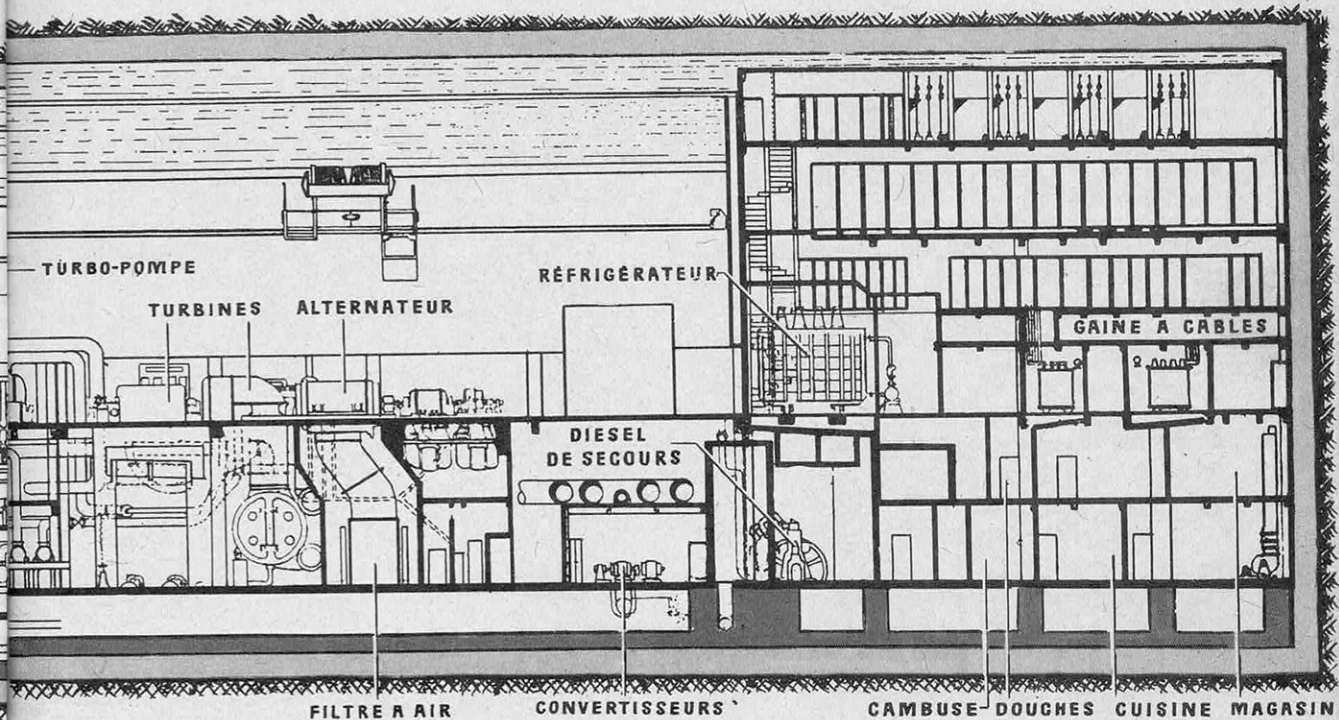
LA CENTRALE ÉLECTRIQUE DE PORTZIC →

Cette centrale souterraine de 40 000 kW, mise en service en septembre 1951, a été équipée par l'E.D.F., la Marine nationale prenant à sa charge la construction des souterrains. Sur la rive nord du goulet de Brest, elle comprend deux alvéoles accessibles aux véhicules lourds. Le plus grand, ci-contre, abrite les installations thermiques, mécaniques et électriques; l'autre, en communication avec la mer, contient le matériel de filtrage et de pompage de l'eau de mer utilisée pour la condensation et la réfrigération. L'éclairage, la climatisation et l'insonorisation des locaux ont été particulièrement soignés.

LES ABRIS A SOUS-MARINS DE L'ATLANTIQUE

Au cours de la dernière guerre, les Allemands ont créé de nombreux abris à sous-marins le long de la côte atlantique. C'est grâce à ces repaires, où ils revenaient se ravitailler et réparer leurs avaries, pratiquement à l'abri des bombardements, que les U-boats purent accroître l'efficacité de raids que seuls les nouveaux moyens de détection purent mettre en échec. Ces abris sont maintenant pris en charge par les marines nationales intéressées mais, qu'ils soient en superstructure ou sous des collines avoisinant la mer, ils contraignent leurs habitants au même genre de vie souterraine. Ci-dessous, l'un des compartiments de l'abri de Saint-Nazaire.





salle monumentale — plus grande qu'un terrain de football avec sa superficie de 11 000 m². Située à 25 m de profondeur, sa voûte est soutenue par sept cent quatorze piliers.

Avec ces quelques exemples, on a la preuve que le principe d'une activité humaine souterraine est parfaitement compatible avec l'existence urbaine. Cette activité n'est d'ailleurs pas limitée aux villes, puisqu'à la campagne on utilise depuis longtemps le sous-sol : silos, écuries dans les pays froids, salles de châteaux forts, cryptes des églises et des couvents, catacombes, habitations troglodytiques.

Les centrales électriques préudent à l'ère des usines souterraines

On a déjà compris un peu partout la sécurité que le sous-sol offre aux usines dont dépend l'activité industrielle d'un pays. Ainsi, l'Italie, la Norvège, la Suisse et la Suède enterrent systématiquement leurs centrales électriques, qu'il s'agisse d'usines hydroélectriques ou d'usines thermiques. En France, la centrale de Portzic de 40 000 kW, qui alimentera les ports militaires de Brest et de Lorient, sera souterraine. Elle comprendra deux parties construites dans des excavations différentes, à une quarantaine de mètres de profondeur. Les volumes de ces deux galeries seront respectivement de 37 500 m³, pour celle renfermant les organes essentiels de

l'usine (chaudières, réchauffeurs, turbines, alternateurs, transformateurs, groupes diesels de secours, etc.), et de 12 500 m³, pour la partie en communication avec la mer et où s'effectuera la condensation de la vapeur.

Dès 1933, l'usine de Brommat, sur la Truyère (Aveyron), entièrement creusée dans le roc pour des raisons techniques d'exploitation, constituait un prototype du genre.

Des centrales de cette conception ont été bâties en Allemagne (centrale thermique de Mannheim; construite de 1938 à 1941 à 16,50 m de profondeur, elle affecte la forme d'un cylindre vertical), en U.R.S.S., en Autriche, au Brésil, en Australie, en Amérique centrale et même au Pérou.

Indépendamment des centrales, il existe bien d'autres usines souterraines; beaucoup travaillent pour l'armement. C'est en Allemagne qu'elles sont le plus nombreuses; d'ailleurs, la formation géologique du pays s'y prête. En forme d'hypogées, c'est-à-dire avec entrée à flanc de montagne, elles sont à étage unique pour les fabrications lourdes, à étages multiples pour les fabrications légères. Il en existe aussi en France, en Italie, en Grande-Bretagne, en Hongrie, en Suède. Ce sont en majeure partie des usines d'aviation.

On commence cependant à enfouir des usines qui fabriquent autre chose que de l'armement. C'est le cas de celle de Cousteilles, près de

Mazamet, où l'on pratique le délainage, et de celle de Minden (Allemagne) où, sur neuf étages en profondeur, on fabrique du matériel électronique, ou encore de celle de Eindhoven (Pays-Bas) où, par neuf étages de fond également, on fabrique de l'appareillage électrique.

Exemples isolés, c'est vrai, mais voici, plus courante, l'utilisation du sous-sol pour les réservoirs à carburants. Les exemples abondent : soute de 150 000 m³ dans l'archipel de Stockholm, de 50 000 m³ à Bizerte, soutes de Pearl Harbour situées à 30 m de la surface du sol et profondes de 70 m avec un diamètre variant de 8 m à 15 m, raffinerie d'essence d'une capacité de 125 000 t par an à Tai-ti (Corée du Nord).

Rappelons, dans le même ordre d'idées :

— l'aménagement souterrain des bases maritimes anglaises à Malte et à Gibraltar qui comprend les casernements et un hôpital contenant trois cents lits ;

— le magasin d'intendance de Bolzano (Italie) ;

— l'immense garage souterrain de Los Angeles (deux mille voitures) et, dans les monts Alleghany, l'espèce de « cité forte » construite

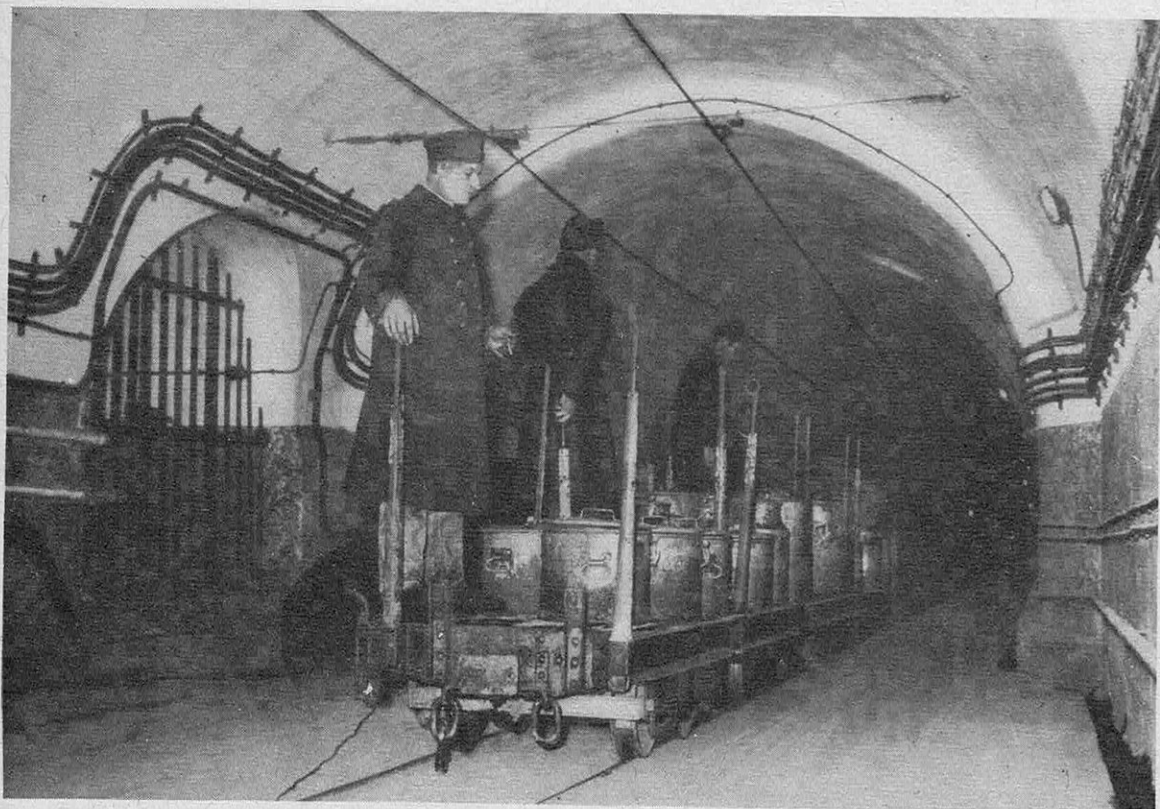
par les banques américaines pour servir de refuge éventuel à leurs archives et à deux mille personnes. Enfin, les profonds abris atomiques se multiplient aux États-Unis.

On voit par cette liste, qui n'a pas la prétention d'être complète, que les réalisations souterraines déjà existantes ne sont pas négligeables.

L'état-major fait son inventaire

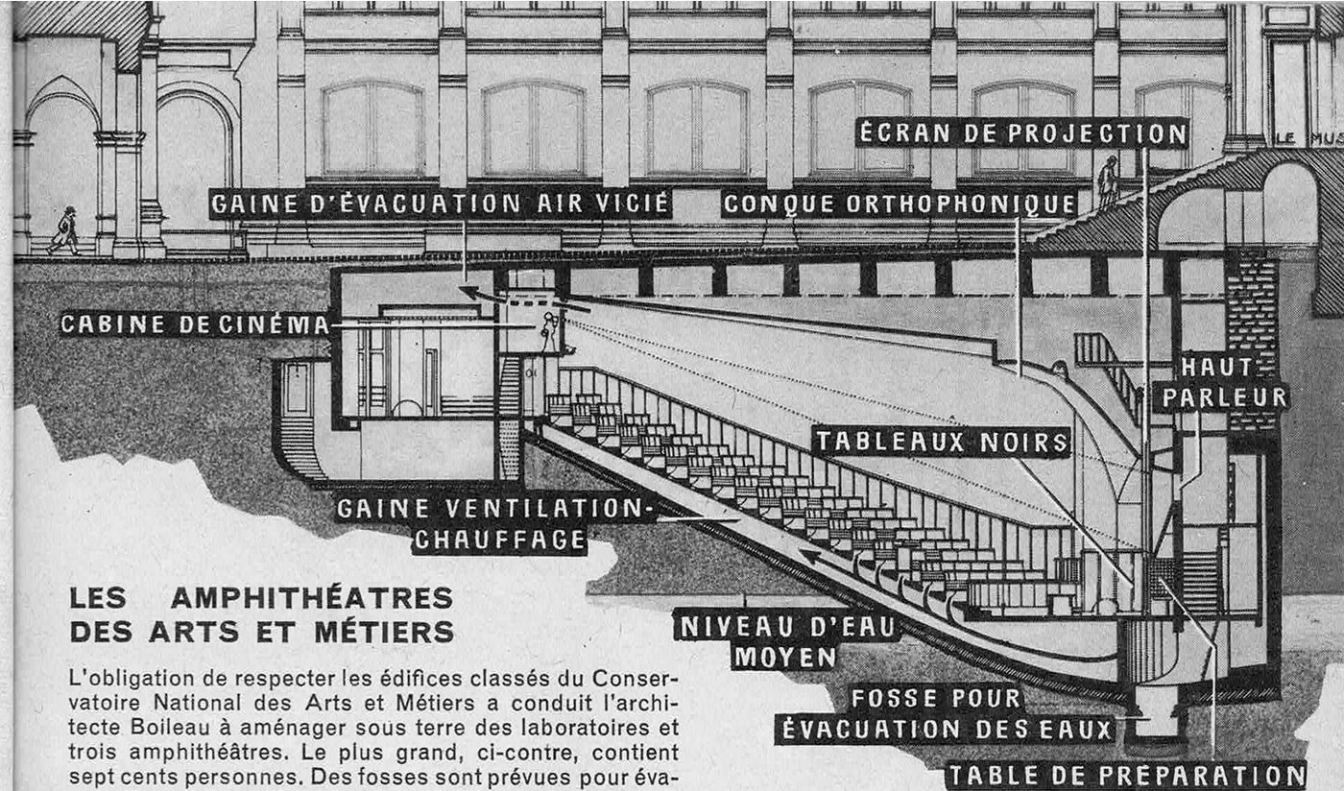
Beaucoup de ces bâtiments souterrains se sont construits sous la pression de nécessités, mais sans plan établi, sans que les besoins futurs aient été déterminés.

Or, pour tirer tous les bénéfices possibles de la construction souterraine, il faut allier les connaissances scientifiques aux recherches qui concernent le sol. Savoir où l'on va et dans quel terrain on construit est évidemment capital. C'est le travail des ingénieurs, géophysiciens, géotechniciens, urbanistes, chimistes, physiciens, spéléologues et même des archéologues. Il est préférable que le sociologue, le médecin et l'architecte interviennent en temps voulu afin d'évi-



LA LIGNE MAGINOT. Certains ouvrages de la fameuse ligne présentaient tant d'importance que des trains en desservait les principaux éléments.

La vie souterraine était possible grâce à un système d'air sous pression qui aurait également eu pour effet d'empêcher l'accès de tout gaz toxique.



LES AMPHITHÉÂTRES DES ARTS ET MÉTIERS

L'obligation de respecter les édifices classés du Conservatoire National des Arts et Métiers a conduit l'architecte Boileau à aménager sous terre des laboratoires et trois amphithéâtres. Le plus grand, ci-contre, contient sept cents personnes. Des fosses sont prévues pour évacuer l'eau lorsqu'elle s'écoule à travers le radier en béton.

ter le fait accompli : le sous-sol peut, lui aussi, avoir ses taudis.

Un autre spécialiste a son mot à dire : l'homme de loi. La question, encore pendante, des expropriations sous les immeubles doit être résolue. Car il s'agit surtout d'établir une « législation souterraine » qui rendrait possibles les entreprises telles que les voies à grande profondeur pour la circulation urbaine.

Au point de vue militaire, des cartes de sites propices aux réalisations souterraines ont été dressées en France sur l'initiative de l'État-Major et des sondages ont été effectués.

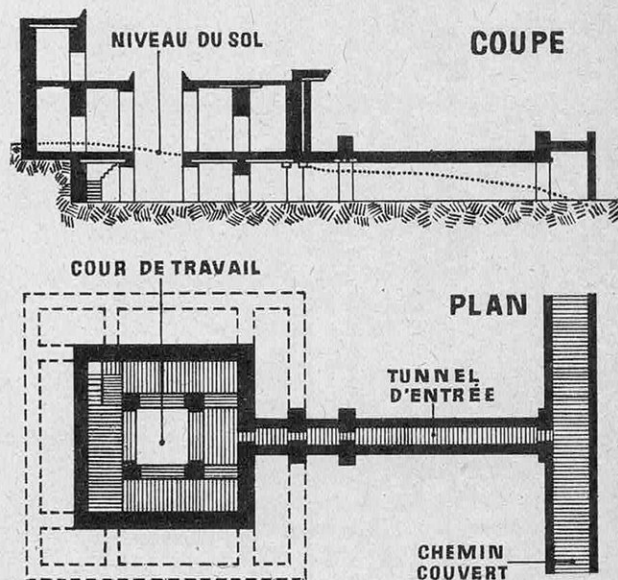
Toutefois, l'utilisation du sous-sol comme habitation permanente à l'usage des hommes consacrerait un trop grand recul pour qu'il soit question de l'envisager. Le but — et le progrès — permanent, mais unique, auquel visent les « urbanistes souterrains », c'est de décongestionner la surface des villes de beaucoup de ses verrues.

50 % d'économie de chauffage

On devine la diversité des problèmes à résoudre. La nature du terrain commandera l'usage tantôt des marteaux-perforateurs à air comprimé, tantôt des explosifs pour le percement des galeries. On considère que leurs dimensions doivent être en général de 7 m à 10 m de largeur sur 4 m à 10 m de hauteur.

On a utilisé toutes sortes de revêtements : voûtes en briques sur cintre en bois, béton

HABITATION ENTERRÉE EN AFRIQUE DU NORD



● A Figuiq (Abidjan), l'étage inférieur et le tunnel d'entrée de cette ferme sont enfoncés dans les remblais venant des terres enlevées. En pointillé : plan de l'étage supérieur. Ce mode de construction calorifugée remonte à des temps immémoriaux.

SCIENCE ET VIE

armé ou non, blindage partiel en bois, voûtin en briques, jusqu'à de simples grillages métalliques. Le blanchiment à la chaux des voûtes et des parois améliore l'éclairage et empêche la formation de poussières. Le plancher, le plus souvent bétonné, comporte des caniveaux pour l'évacuation de l'eau.

L'isolation thermique s'obtient assez facilement. En effet, la température du sol (le degré géothermique) augmente avec la profondeur (en principe d'un degré tous les 33 m à partir de 30 m sous terre) et la température normale des souterrains, sensiblement constante, oscille entre 10 et 13° C suivant les conditions locales. Lorsque l'on a élevé la température des locaux souterrains au degré voulu, elle reste pratiquement constante et la déperdition se révèle très minime même au bout de six mois. Les études pratiquées en Suède ont révélé que, dans les usines souterraines de ce pays, la dépense entraînée par le chauffage est moitié moindre qu'en surface. Quant à l'économie d'entretien, elle atteint 70 % à 80 %.

Plus que l'isolation thermique, l'isolation phonique est délicate. Le bruit étant à l'origine de nombreux troubles, une étude approfondie de la part des architectes est nécessaire pour supprimer les échos et les ondes sonores parasites qui ne se produisent que trop aisément.

La corrosion des métaux, favorisée par la présence, dans le sol, de sels, d'acides et d'eau, de courants électriques vagabonds, de microbes désulfurants, etc., sera combattue par des revêtements — pellicules métalliques ou organiques — et surtout par la protection cathodique.

La lutte contre l'humidité exigera, outre une bonne étanchéité capable de s'opposer aux infiltrations, l'emploi d'appareils destinés à absorber la buée produite par la respiration des êtres vivants.

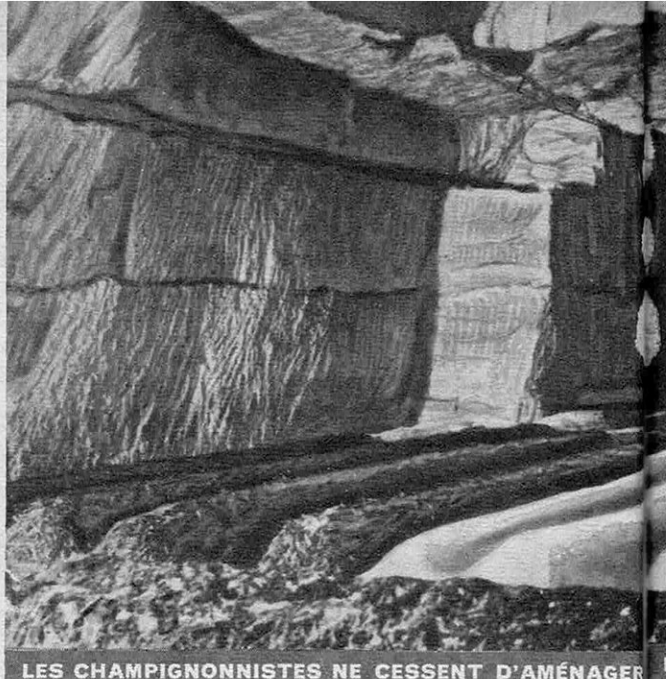
La vraie solution — dont le prix de revient n'a rien d'excessif — consiste à climatiser l'air. On résout ainsi tous les problèmes à la fois, y compris celui de la chaleur émise par les machines ou les processus de fabrication.

Pas de vie en sous-sol sans bonne lumière

Pour l'être humain, un facteur domine tous les précédents, celui de la lumière.

Si l'on veut que l'homme puisse penser et agir sous terre exactement comme à la surface du sol, l'éclairage est primordial.

L'absence de lumière atrophie la vision des êtres organisés, dépigmente leur peau et abaisse dans leur sang la teneur en globules rouges tout en diminuant leur puissance musculaire. L'éclairage devra être compris entre 40 lux pour un travail grossier et 300 lux pour les travaux très délicats.



LES CHAMPIGNONNISTES NE CESSENT D'AMÉNAGER

À la suite d'expériences faites en Suède, on a dégagé, pour les installations d'éclairage, certains principes essentiels.

L'éclairage doit être semblable à l'éclairage naturel au point de vue de la composition spectrale et de l'intensité (éclairage mixte à incandescence et à vapeur de mercure);

Il doit comporter une émission de radiations invisibles, biologiquement actives, comme celles existant dans la lumière naturelle (rayons ultraviolets);

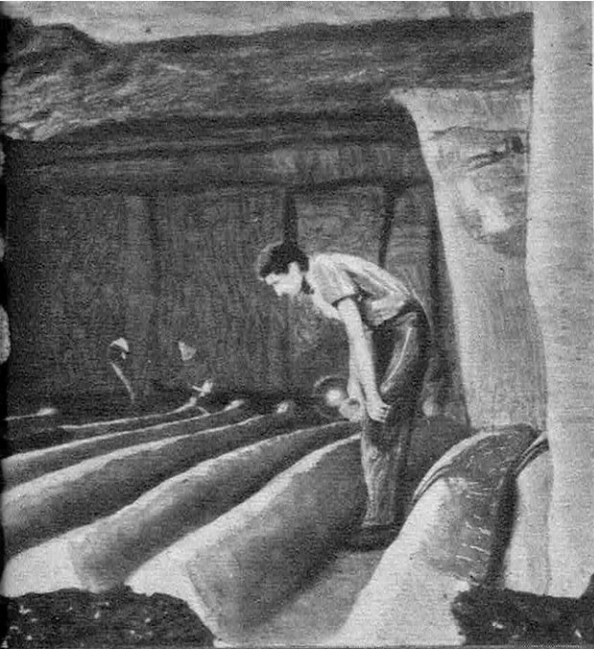
Pour que la lumière n'éveille pas chez l'ouvrier l'aversion du travail, on doit éviter l'éblouissement aussi bien que les ombres portées;

Les murs et les plafonds doivent être revêtus de peintures réfléchissant les rayons ultraviolets sans les absorber (comme le font les peintures ordinaires).

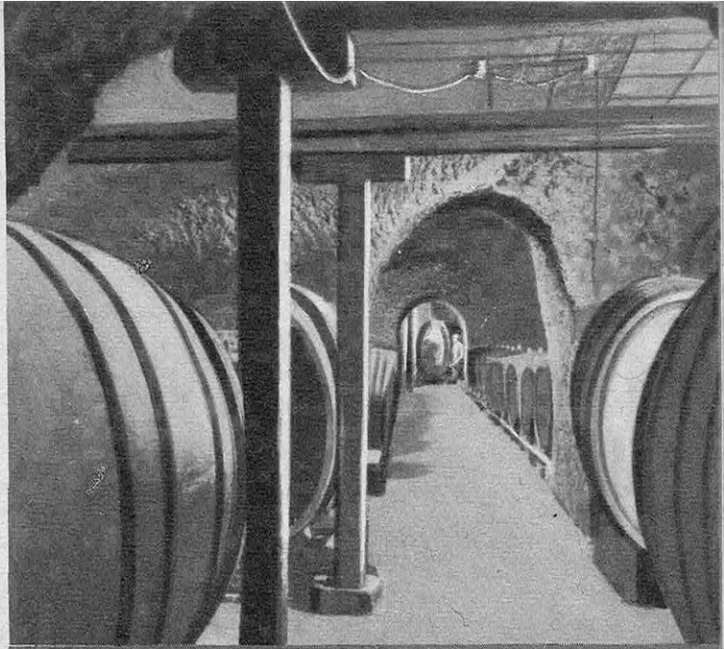
L'emploi de la couleur dans les locaux souterrains est particulièrement importante. Il contribue à éviter un pénible sentiment de claustrophobie. De plus, à une erreur de coloris correspond, pour les travailleurs, une gêne physiologique et psychique dont il faut tenir compte.

L'organisation de la vie à bord des sous-marins, qui se perfectionne de jour en jour (les plongées prolongées récemment accomplies en témoignent), implique que des solutions satisfaisantes ont été apportées aux techniques de l'éclairage et du conditionnement de l'air. Elles sont valables pour la vie souterraine et la réussite de ces expériences autorise les urbanistes souterrains à envisager avec sérénité un retour occasionnel à l'âge des cavernes, avec « confort moderne » à tous les étages.

René Brest



LE RÉSEAU DES CARRIÈRES ABANDONNÉES

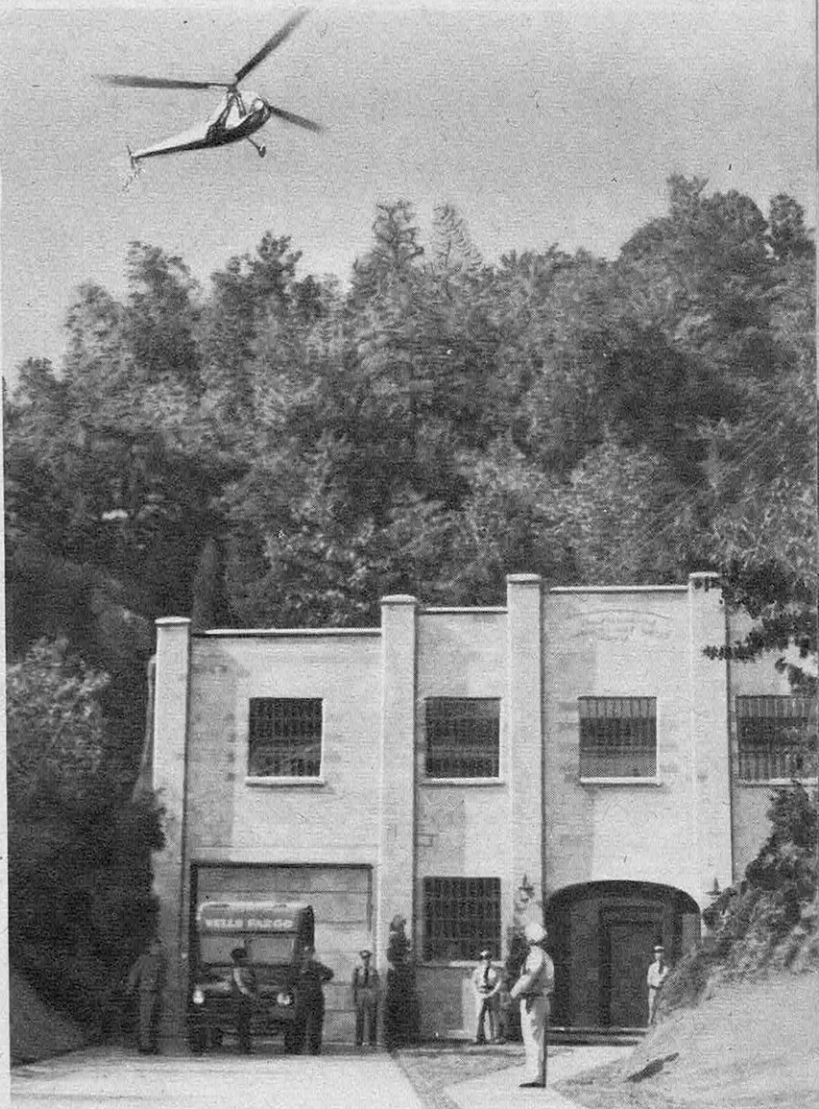


LES CAVES A VIN S'ÉTENDENT SUR DES KILOMÈTRES

AUX ÉTATS-UNIS, les abris atomiques se multiplient. Situé à 65 km au Sud d'Albany, celui-ci est une véritable place forte souterraine logée dans les galeries d'un ancienne mine de fer. Valeurs, documents ou objets d'art y trouveraient au besoin un refuge sûr et discrètement camouflé.

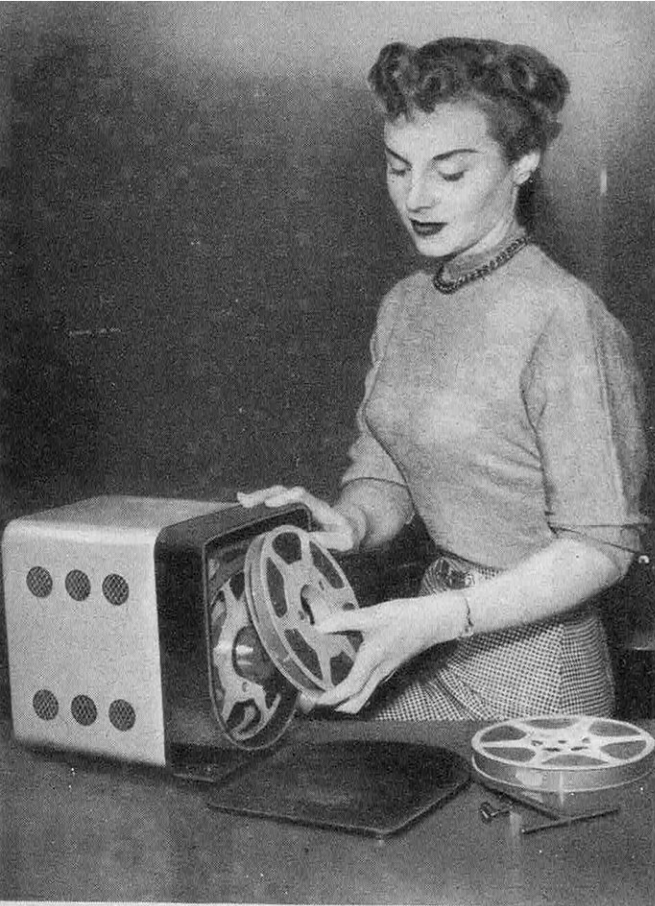


● L'éclairage étant un élément onéreux de la vie souterraine, la lampe frontale jouera peut-être un rôle important.



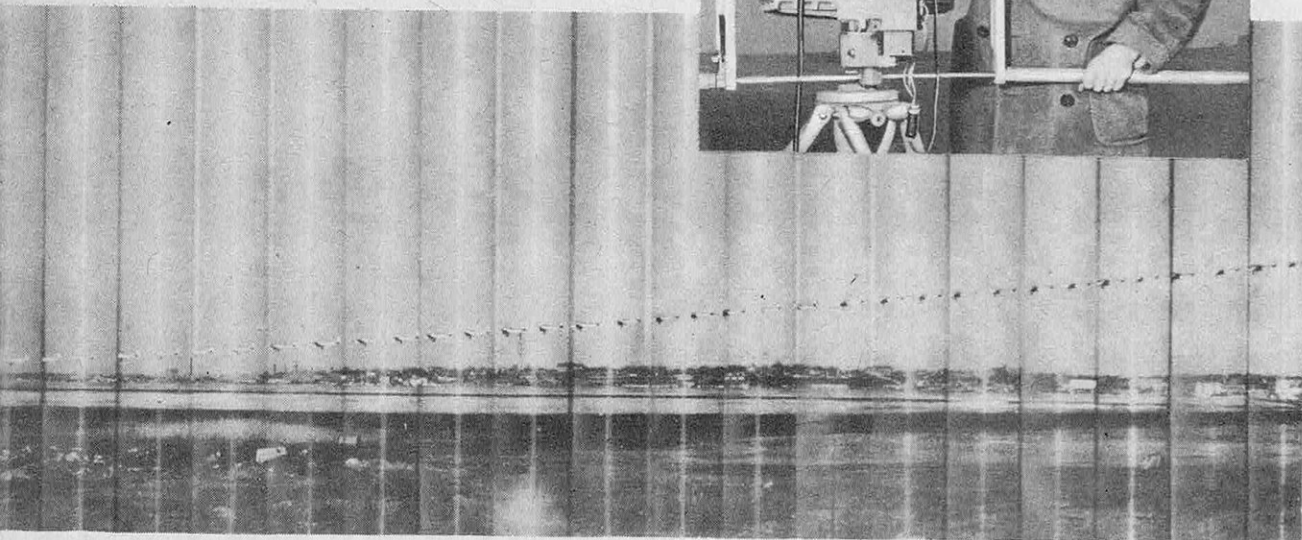
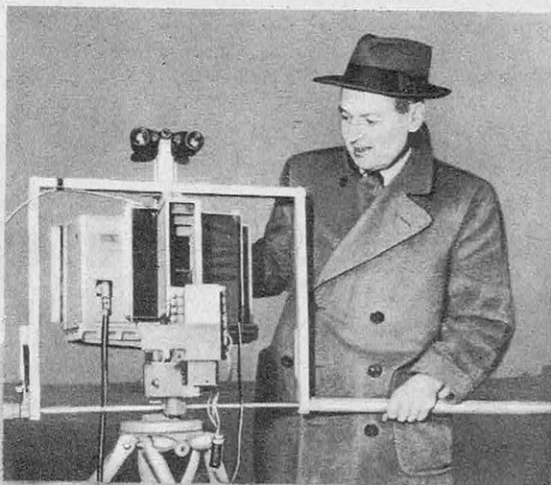
← **“Mouchard” pour aviateur**

Pour un grand nombre de raisons il paraît maintenant nécessaire de munir tous les engins aériens, qu'il s'agisse de transporteurs ou de fusées non accompagnées, d'organes qui permettent de « conter l'histoire » de l'appareil pendant son vol. Cet instrument d'un poids pratiquement insignifiant est construit par la North American Aviation Inc. et fonctionne dix heures sans avoir besoin d'être rechargé. Le mécanisme d'horlogerie est du type à avancement saccadé et le film utilisé peut être impressionné soit par la projection photographique du terrain survolé, soit par la projection photographique du tableau de bord, soit encore par un rayon lumineux dont le déplacement est commandé par l'organe à contrôler, par exemple un altimètre. Il peut donc constituer dans le domaine aéronautique l'équivalent de l'indicateur Flaman cher à nos cheminots. Outre les immenses services météorologiques et militaires que l'invention est susceptible de rendre, son emploi généralisé permettrait de contrôler l'efficacité de la conduite d'une équipe de pilotage et aiderait à établir à qui incombent les diverses responsabilités en cas d'accident.



L'analyse du vol d'un avion

L'analyseur de Fairchild est un appareil photographique prenant une série de vues sur une même plaque. En principe c'est tout simple ! L'appareil est fixe et la plaque est impressionnée par tranches verticales suivant une séquence déterminée et en synchronisme avec le mouvement de l'objet mobile. Une base de temps est photographiée en même temps que le sujet (base non représentée sur la photo), la précision est de l'ordre de 1/1 000 de seconde.



Les modèles d'avion volent à 160 km/h

MEETING AÉRIEN A LILLIPUT

ATTIRANTES surtout pour les initiés, les compétitions de modèles d'avions sont en passe maintenant de devenir aussi passionnantes pour le profane. Cela grâce à une formule nouvelle, le « team-racing », qui transpose dans le modèle réduit la classique « course-poursuite ».

Team-racing (course d'équipe) parce que chaque appareil est servi par deux hommes : un pilote, qui, du centre de la piste, le tient en laisse ; un mécanicien, qui le met en route et pourvoit aux ravitaillements — un seul atterrissage est obligatoire, mais en fait on en compte bien cinq ou six sur les 10 ou 15 km du parcours (100 ou 150 tours de piste).



LA PISTE DE LA PORTE D'ITALIE OÙ ONT LIEU LES ÉPREUVES DE VOL CIRCULAIRE



● Pesage et vérification, sous un hangar de l'aérodrome d'Evreux, des planeurs qui doivent, pour

le poids et le rapport entre la surface portante et celle du maître couple, obéir à certaines règles.



● M. Wastable, qui gagna la compétition réservée aux modèles télécommandés, vérifie la radio de son appareil, quelques instants avant la présentation.

Pendant une dizaine de minutes, les quatre appareils se survolent, se doublent, se poursuivent, se posent, en panne de carburant. C'est alors le ravitaillement éclair à l'aide d'une pompe, la fixation rapide de la batterie qui rougira la bougie, le lancement de l'hélice, puis le décollage. Bref à une moyenne dépassant 100 km/h (1),

(1) Un modèle à réaction a volé à 245 km/h.



● Ce modèle atteint 160 km/h en vol circulaire. Son train de décollage lâché, l'appareil atterrit sur le ventre (et non sans dommage pour son hélice).



● Les trois plus petits avions subissent une dernière révision avant le départ pour le team-racing. Remar-

quer au bout de chaque aile gauche les deux petits tubes par où sortiront les câbles de commande.

ravitaillement compris, l'épreuve est arrachée tambour battant.

Ces compétitions se déroulent sur le terrain de la porte d'Italie, spécialement aménagé avec sa double piste en ciment pour les épreuves de modèles réduits, automobiles ou aériens. C'est là que furent disputées les épreuves « sur piste » des derniers championnats de France : vitesse,

acrobatie et team-racing. Dans chacune, l'appareil est tenu en laisse : de l'extrémité d'une aile sortent deux câbles d'acier dont le bout est fixé à un système relais du gouvernail de profondeur ; l'autre bout de ces deux câbles est fixé à une poignée que tient le pilote et qui lui permet de commander le décollage de l'appareil, de lui faire exécuter des montées brusques, des



● Un mécanicien du team-racing commence à amorcer le transvasement rapide de l'essence de ce petit réservoir à celui de l'avion qui va se poser.

POUR LIMITER LE VOL LIBRE

UN planeur doit toujours être réglé en position de léger piqué. On le lance cabré : ainsi, en même temps qu'il prend de la hauteur, il rétablit peu à peu sa position horizontale. En théorie, il devrait redescendre aussitôt. En pratique, il se trouve d'autant plus soumis à l'influence ascendante de l'air chaud qu'il s'est rapproché de la position horizontale. Cette poussée de bas en haut tend à se traduire par une élévation relativement plus grande de sa plus grande surface horizontale : les ailes. Celles-ci, placées vers l'avant, tendent donc à lui faire de nouveau lever le nez en même temps qu'à l'élever. Pour régler la durée du vol et empêcher le planeur de s'égarer, on commande sa descente. Comme il s'agit, en somme, de le soustraire à l'influence de l'air chaud, les modélistes disent qu'ils le « déthermalisent ». Pour cela, une mèche d'amadou est nouée à un élastique qui bloque le gouvernail de profondeur dans la position de vol. Avant de lancer, on allume cette mèche dont le temps de combustion sera fonction de sa longueur. Au moment opportun, la braise brûle l'élastique : le stabilisateur libéré se cabre sous l'action d'un ressort et l'appareil pique.

SCIENCE ET VIE

piqués, des loopings, des nœuds de Savoie, ou « huit à plat »; bref, toutes les acrobaties qui ne demandent qu'un mouvement vertical, les câbles interdisant les déplacements latéraux.

Les figures imposées sont appréciées par un juge unique qui les note de 1 à 5. Quant à la vitesse, la victoire va à l'avion qui accomplit la meilleure performance sur une distance fixée.

Au programme des championnats de France sont inscrites d'autres épreuves, celles où le modèle réduit évolue sans attaches. Pour ces épreuves dites de « vol libre », disputées cette année sur le terrain d'Évreux, on distingue deux types d'appareils : les planeurs et avions mus par un caoutchouc et les avions équipés d'un

moteur à piston. Dans chaque épreuve, des catégories distinguent entre les débutants, les éléments confirmés et les spécialistes, suivant leurs performances antérieures.

D'autres compétitions — les plus intéressantes du point de vue scientifique — sont ouvertes aux modèles télécommandés, mais plus qu'à l'aéromodélisme, elles ressortissent à la radio.

A Évreux, 200 concurrents, de France et d'Afrique du Nord, participèrent aux championnats. Le benjamin avait dix ans, le doyen en avait soixante.

M. Espinasse

(Photos de l'auteur.)

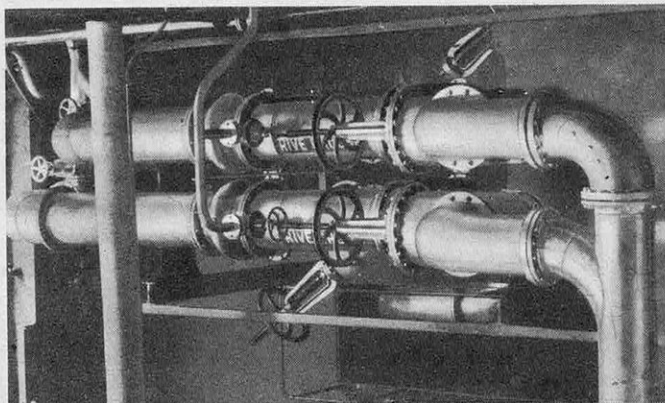


● Avant de voler, il faut courir. Ci-contre : le départ est donné; les quatre mécaniciens se précipitent vers leurs appareils alors que les quatre pilotes n'avancent que de quelques pas; dès le décollage, ceux-ci reculeront jusqu'au centre. L'avion tournera ainsi au-dessus de la piste intérieure qui est réservée à l'atterrissage, la piste extérieure servant à l'envol. En bas : il ne reste plus que trois concurrents; le quatrième avion a perdu une aile. Cinq ou six ravitaillements pour chaque avion, rendent la course très mouvementée et en varient les péripéties.



Seul Paris distribue la forme d'énergie la moins chère : **L' AIR COMPRIMÉ**

Les avantages de l'air comprimé sont tels qu'il n'est guère de chantier où l'on n'entende le bruit caractéristique d'un compresseur. A Paris, un réseau de tuyauteries de 700 km, le seul au monde, permet d'en régulariser la distribution et, surtout, d'en abaisser le prix.



● Les canalisations d'air comprimé sont en fer badigeonné de produits bitumineux, les vannes en bronze ou en fonte.

C'EST une banalité que de mentionner à quel point le sous-sol des grandes villes est foré de canalisations en tous genres : égouts, conduites d'eau et de gaz, chauffage urbain, logements de câbles électriques ou téléphoniques, réseau pneumatique des P.T.T., sans parler des métros et des passages souterrains. A cet égard Paris rend des points à toutes les autres cités : elle est la seule à posséder un réseau de distribution d'air comprimé. Plus de 700 km de canalisations apportent, sous cette forme et à domicile, l'énergie à de nombreux utilisateurs. De ceux-ci, les plus inattendus sont sans doute les cafetiers : ils sont près de deux mille à employer l'air comprimé pour le tirage de la bière.

C'est là la principale application domestique de l'air comprimé. Il constitue, en outre, un excellent mode de dépoussiérage, assurant le vide le plus poussé et supprimant la manipulation du sac de poussières, puisque l'évacuation de celles-ci se fait directement sur l'égout. Toutefois, il ne peut présenter d'intérêt que pour les grandes installations, telles que les salles de spectacle.

Il sert aussi à faire monter les liquides usés, lorsque le point où ils s'accumuleraient se trouve au-dessous des égouts, ce qui est le cas dans les sous-sols, les passages souterrains et le métro.

Simple à côté, au demeurant, que ces emplois « ménagers » puisque les principales utilisations sont industrielles. Néanmoins, elles met-

tent en œuvre une puissance considérable, si on la compare à la toute première destination envisagée pour l'air comprimé. La distribution urbaine, créée par Victor Popp en 1880, avait pour objet d'assurer la marche d'horloges publiques. Une petite centrale de compression était installée rue Sainte-Anne et la grande aiguille des horloges progressait, à chaque minute, sous l'effet d'une pulsation que contrôlait un régulateur unique. Le système subsista jusqu'en 1927.

De l'air à 2,96 fr le mètre cube

Popp ne s'en tint pas là : il projeta de fournir la force motrice à domicile. Dans ce but, une première usine construite à Saint-Fargeau, d'une puissance de 2 000 ch, alimentait sur 15 km de parcours les quartiers industriels des 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e et 11^e arrondissements. Ce fut, pour les artisans, la possibilité d'utiliser un moteur simple et robuste. Quant aux propriétaires d'ascenseurs hydrauliques, ils s'empresèrent de transformer leurs appareils, l'exploitation passant alors de 0,32 fr pour l'eau à 0,09 fr pour l'air comprimé. Les cafés et les brasseries souscrivirent des abonnements d'air comprimé pour les moteurs qui leur procuraient le courant électrique lumière et rafraîchissaient leurs caves à bière. La Compagnie Parisienne d'Air Comprimé était née. Elle obtint de la Ville de Paris le privilège de poser sous la voie publique des canalisations de distribution. Actuellement, le contrat étant arrivé à expiration, la Société Urbaine d'Air Comprimé prend

SCIENCE ET VIE

la succession. Par suite de conventions qui tiennent compte des redevances à la ville, un prix limite a été fixé présentement à 2,96 fr le mètre cube d'air ramené à la pression atmosphérique, avec tarif dégressif pour les consommations importantes.

3 400 m³ d'air par minute

L'usine principale, située quai de la Gare, se présente sous l'aspect d'une centrale thermique moderne. Six chaudières fournissant 10 t de vapeur à l'heure, plus une qui en produit 16 t, composent la chaufferie. La compression est réalisée par cinq turbocompresseurs, quatre d'entre eux produisent 400 m³/mn d'air comprimé à 6 kg/cm², le cinquième fournit 600 m³/mn. Pour stabiliser la production et faire face aux pointes, une seconde usine, installée à Grenelle, rue Leblanc, transforme en énergie pneumatique l'énergie électrique du réseau parisien. Les trois groupes électrocompresseurs aspirent respectivement 200 m³/mn, 400 m³/mn et le dernier installé 600 m³/mn.

L'ensemble des deux usines qui représentent une puissance totale de 19 200 kW pourrait aspirer 3 400 m³/mn. La consommation est passée de 131 millions de mètres cubes en 1909-1910 à

301 millions de mètres cubes en 1951. Cette progression permet d'envisager une augmentation de puissance par des groupes capables de débiter jusqu'à 850 m³/mn.

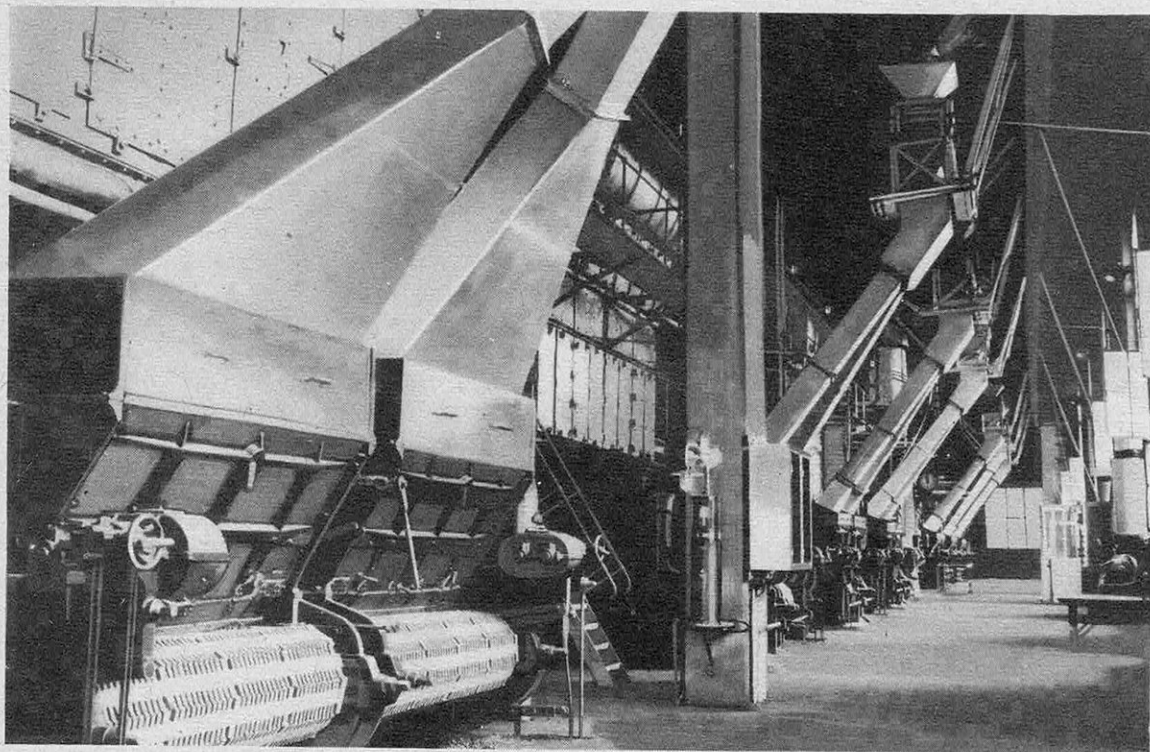
L'air distribué doit être à une température aussi basse que possible, afin de permettre d'éliminer l'eau de condensation provenant de l'eau normalement contenue sous forme de vapeur dans l'air atmosphérique. On utilise, à cet effet, des réfrigérants qu'on intercale entre les différents étages de compression.

L'utilisation de turbocompresseurs supprime, d'autre part, le danger d'entraînement d'huile dans les canalisations.

700 km de canalisation

L'air comprimé est en général distribué à une pression de 5 kg/cm².

De l'usine du quai de la Gare, une conduite traverse la Seine au pont de Tolbiac et gagne l'Étoile en empruntant à peu près les boulevards extérieurs. Une autre dessert les quartiers industriels de la rive gauche par le boulevard de la Gare; elle atteint la Seine au pont de Grenelle et passe sous les boulevards Edgar-Quinet, Arago et Garibaldi. Une troisième enfin aboutit au pont d'Austerlitz d'où deux tronçons, qui se



● Les chaudières de l'usine principale, quai de la Gare : les six situées à l'arrière-plan produisent chacune 10 t de vapeur à l'heure; la septième, au

premier plan, fournit, à elle seule, 16 tonnes à l'heure. Elles sont munies de grilles à avance mécanique et d'un système de chargement automatique.

rejoignent à la Concorde, cheminent l'un sous le boulevard Saint-Germain, l'autre le long des quais de la rive droite, tandis qu'une troisième boucle progresse sous les grands boulevards.

Depuis peu, une conduite secondaire, qui va de la porte de Versailles à la place Denfert-Rochereau relie, par les boulevards Lefebvre, Brune et l'avenue du Général-Leclerc, l'usine de la rue Leblanc à la conduite du boulevard Arago.

677 km de canalisations sur 700 sont posées dans les égouts, ce qui facilite la surveillance et l'entretien. La régularité de la température réduit au minimum la dilatation des joints, seule l'irruption de fortes quantités d'eau à très basse température, dues à la fonte de neige, peut provoquer des variations assez sensibles.

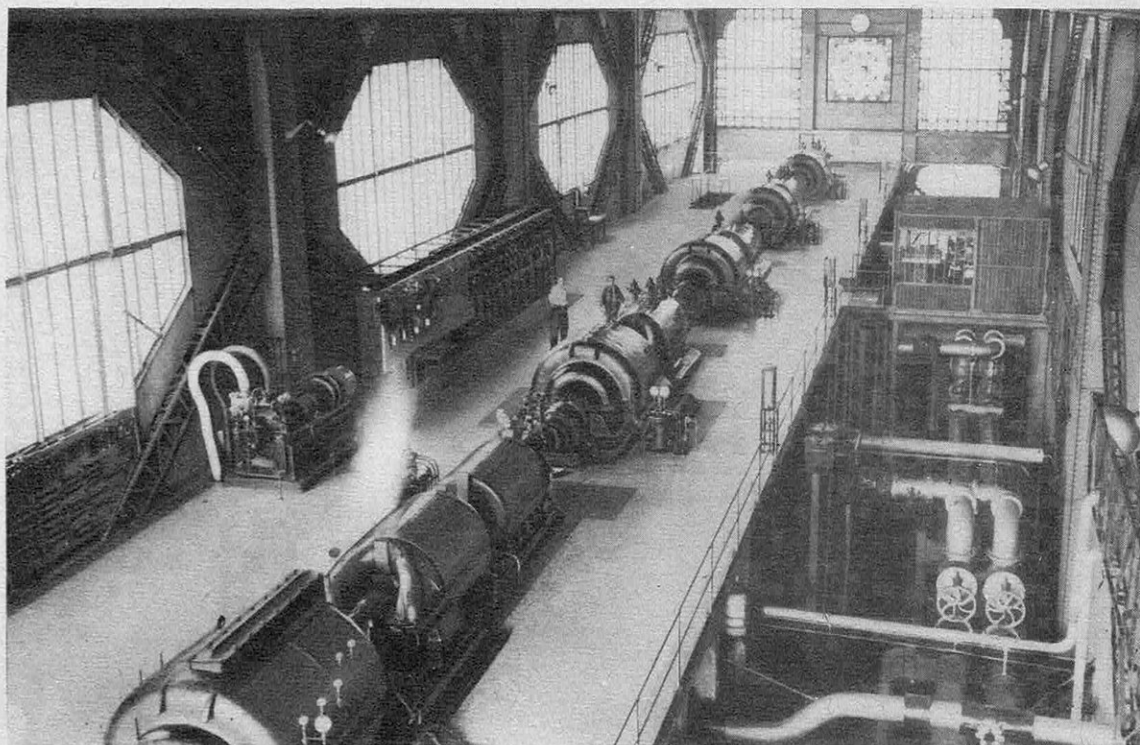
Des horloges publiques au souffleur de verre

La plupart des premières utilisations d'air comprimé ont à peu près disparu. Horloges publiques et ascenseurs utilisent l'énergie électrique (il y a cependant encore trois mille cinq cents ascenseurs fonctionnant à l'air comprimé) et les moteurs d'entraînement de machines-outils ou de dynamos à courant continu sont eux-mêmes électriques.

Néanmoins, la consommation augmente. Les travaux publics utilisent toujours davantage d'air comprimé, que ce soit pour actionner les divers outils dérivant du marteau pneumatique ou pour tasser le béton dans les coffrages. Certains moutons pneumatiques servent au battage de pieux pouvant peser jusqu'à 7 000 kg. Dans le travail de la pierre (taille, décoration et sculpture) l'air comprimé actionne les haveuses, les bouchardeurs, les meuleuses. Le détartrage des tubes de chaudière se fait, de même, par un frappeur à grande vitesse et course très réduite qui attaque les incrustations par sa surface dentée.

Dans l'industrie, tous les ateliers de travail des métaux (charpente et construction mécanique) où sont mis en service les marteaux-riveurs, les burineurs, les perceuses, les sableuses, les presses, les pulvérisateurs, les pistolets de métallisation, les soufflettes, les palans pneumatiques, ont recours à l'air comprimé qui économise le temps et diminue la fatigue de l'ouvrier.

Les fabrications d'articles de Paris, les industries d'art, celle du verre en particulier, en ont singulièrement étendu l'emploi. Dans les commandes si délicates des machines à étirer les ampoules, on a substitué l'air comprimé au soufflage à la bouche; on s'en sert aussi pour refroidir



● La salle des turbocompresseurs. La vapeur des chaudières alimente cinq turbines, qui entraînent chacune un compresseur. L'ensemble turbine-

compresseur que l'on voit à l'avant donne, par minute, 600 m³ d'air comprimé à 6 kg/cm²; les quatre autres groupes fournissent 400 m³/mn.

SCIENCE ET VIE

dir les glaces de sécurité au cours de leur fabrication et pour projeter le sable servant au dépolissage.

Dans les garages, il sert au gonflage des pneus, au graissage et lavage sous pression, au dépoussiérage des intérieurs de voitures, au fonctionnement des ponts-élévateurs, et à une multitude d'outils pneumatiques analogues à ceux déjà énumérés.

L'air comprimé distribué par réseau est moins cher

Si l'on considère que 1 kWh peut produire, au maximum, 10 m³ d'air comprimé, avec un compresseur de moyenne puissance actionné par un moteur électrique, on constate que le prix de revient du mètre cube d'air est de 1,83 fr. Ce prix ne tient compte ni de l'amortissement du matériel, ni des frais annexes d'entretien qui dépassent 1 fr par mètre cube. Certes, dans les grosses installations, le prix du kilowatt heure force est inférieur à 18,30 fr, mais les tarifs dégressifs de fourniture d'air comprimé consentis par la Société Urbaine d'Air Comprimé pour les consommations importantes peuvent apporter des diminutions allant jusqu'à 45 %. Ceci rend le réseau de distribution plus économique que la fabrication privée.

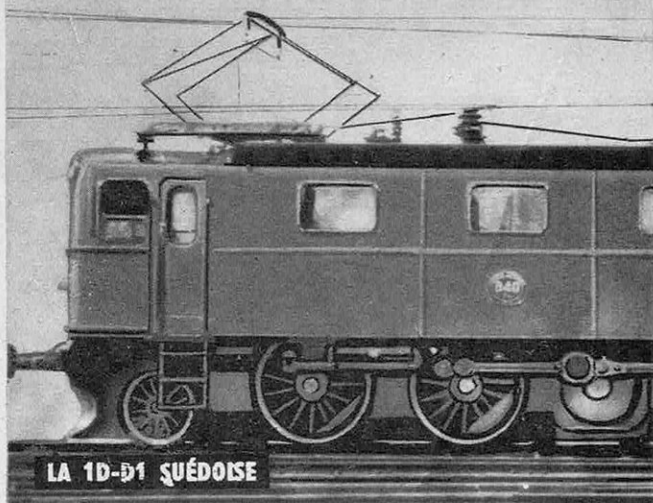
D'autre part, l'air comprimé distribué par réseau assure une pression régulière, une absence totale d'entraînement d'huile (qui peut provoquer des explosions) et une utilisation instantanée, de jour et de nuit, quelles que soient les quantités requises. L'installation et la distribution n'exigent qu'un minimum de place et quelques tuyauteries de branchement.

Sans concurrent

On peut être surpris que Paris soit la seule ville du monde à bénéficier de ce mode de distribution d'énergie que l'électricité n'arrive pas encore à concurrencer.

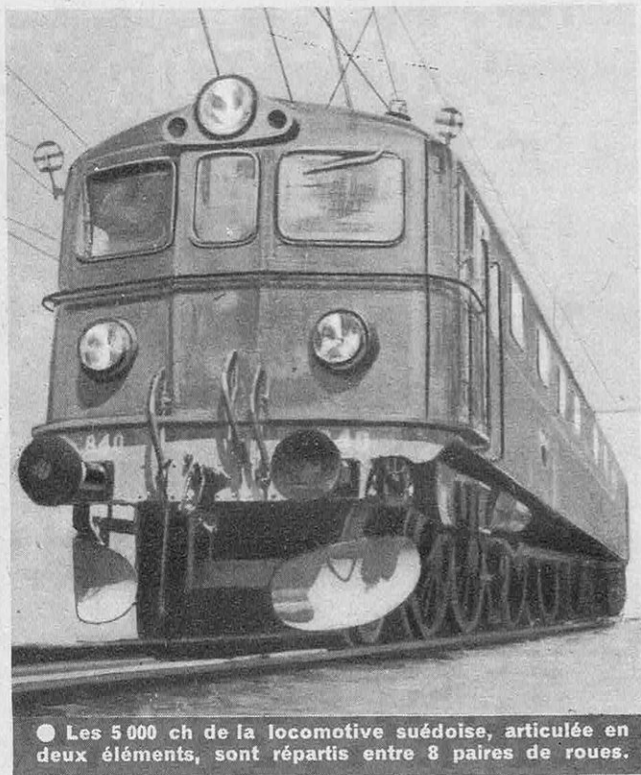
La concentration des utilisateurs est sans doute la condition primordiale de la rentabilité d'un réseau de ce genre, mais bien d'autres cités répondent à cette condition. Il n'est donc pas interdit de penser que la souplesse d'utilisation et la simplicité de ses appareils finiront un jour par faire adopter l'air comprimé dans d'autres grandes villes... à plus forte raison dans les villes neuves qui sont vouées à un rapide et grand développement.

R. J. Forbin

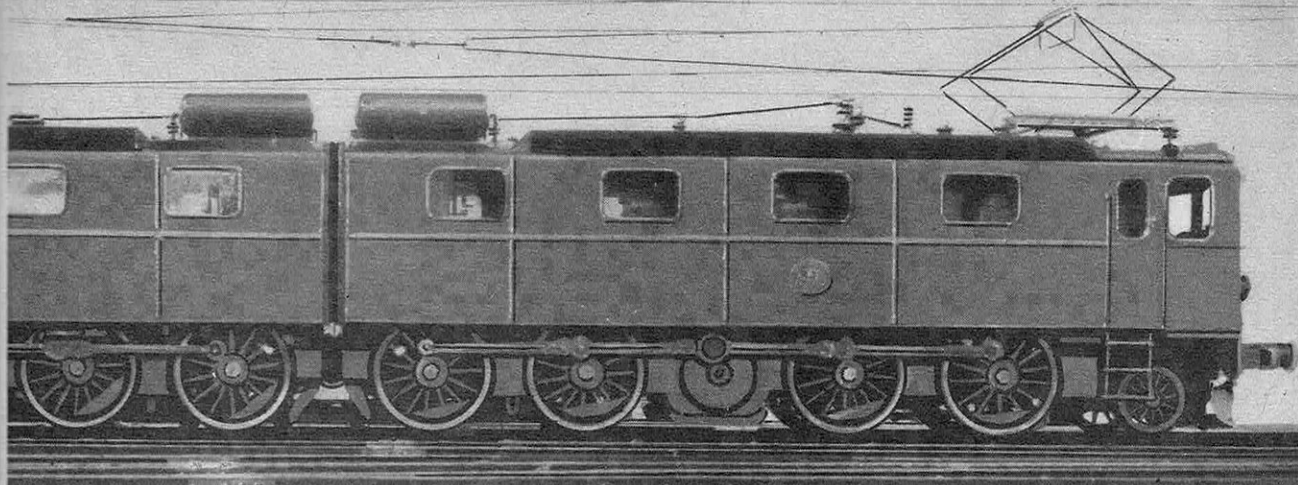


UNE LOCOMOTIVE

Des servitudes particulières sont la raison d'être de ces monstres, l'un suisse, l'autre suédois, dont la puissance dépasse respectivement d'un tiers et d'un quart celle des machines électriques qui atteignent, sur nos réseaux, des vitesses record.



● Les 5 000 ch de la locomotive suédoise, articulée en deux éléments, sont répartis entre 8 paires de roues.



QUI REMORQUE 3 000 TONNES

L'AUGMENTATION incessante de puissance des locomotives à laquelle on assiste actuellement répond à trois buts qui diffèrent selon le problème à résoudre. Ou bien on cherche à transporter des voyageurs à la plus grande vitesse compatible avec la résistance de la voie, ou bien on veut assurer le transport de forts tonnages de marchandises ou de matériaux sur des lignes au profil normalement accidenté, ou

encore, exploiter des lignes de montagne.

La première éventualité a donné lieu, notamment en France, à la mise en service de trains de quelque 500 t remorqués à plus de 100 km/h de moyenne commerciale par des locomotives type 2D2, (deux essieux porteurs, quatre essieux moteurs, deux essieux porteurs) ou CC (deux fois trois essieux moteurs). On sait que les 2D2 peuvent développer 4 920 ch et les CC 4 480 ch.



● Dans le Tessin, à Airolo, situé à 1 179 m d'altitude, une locomotive Ae 6/6 de 6 000 ch remorque un

express lourd sur la ligne du Saint-Gothard où les rampes peuvent atteindre 21 ‰ et même 27 ‰.

SCIENCE ET VIE

Rappelons qu'en palier la 2D2 peut remorquer 950 t à 150 km/h et que la CC atteint 160 km/h avec un train de 525 t (le « Mistral »).

Des trains de 3 000 t.

Un problème du deuxième genre, évoqué plus haut, se posait pour le transport massif du minerai de fer de Lulea à Narvik, minerai extrait de la fameuse usine de Kiruna en Laponie suédoise. Ce sont des trains de 3 000 t qu'il s'agit de remorquer jusqu'au port pour le transport des 8 millions de tonnes extraites chaque année de cette véritable « montagne de fer ». Les chemins de fer de l'État Suédois ont fait appel pour cela à des locomotives électriques dont le dernier type mis en service, d'un poids de 160 t et d'une longueur de 15,20 m, développe une puissance de 5 000 ch. Dans les machines de vitesse, si le travail est relativement peu important, le temps est court, donc la puissance élevée. Dans la traction des trains lourds, la vitesse est faible, mais le travail est grand et la puissance demeure élevée.

Cette machine suédoise occupe, dans l'échelle des puissances, la seconde place, la première demeurant toujours détenue par les machines suisses qui assurent le service de la ligne du

Saint-Gothard. Ici, la vitesse est modérée, mais les rampes à franchir atteignent 27 ‰, ce qui requiert une puissance énorme.

Le dernier type de locomotive suisse appartient à la formule 6/6. (En Suisse la disposition des essieux est symbolisée par une fraction dont le numérateur représente le nombre d'essieux moteurs et le dénominateur le nombre total d'essieux. La locomotive française CC s'écrit donc, en Suisse, 6/6). C'est à la suite de la mise au point, en 1946, de locomotives à adhérence totale (dont tous les essieux sont moteurs) sur les lignes suisses et ensuite sur la S.N.C.F. que les Chemins de Fer Fédéraux Suisses ont estimé que des locomotives de même conception pourraient donner satisfaction pour la traction des trains de 600 t sur les rampes de 27 ‰ ou de 750 t sur les rampes de 21 ‰.

Ainsi est née la machine Ae 6/6 qui développe, en régime unihoraire, c'est-à-dire pendant une heure au maximum, 6 000 ch, et en régime continu, 5 400 ch. Le poids total de l'Ae 6/6 atteint 122 t et la puissance spécifique environ 50 ch par tonne. Sur des rampes ne dépassant pas 10 ‰, elle pourrait remorquer des trains de 1 450 t.

R. M.

D'OU VIENT L'INTIME ADHÉRENCE ENTRE ELLES DES SURFACES POLIES

Ceux qui ont été amenés à mettre en contact deux surfaces métalliques parfaitement polies, telles que les progrès de la mécanique permettent de les obtenir aujourd'hui, ont pu constater avec curiosité une très forte adhérence; et peut-être ne savent-ils pas que c'est sur ce principe qu'ont été établis les calibres de haute précision.

Quelle est la cause de cette adhérence? La pression atmosphérique ne peut être invoquée, car le phénomène se manifeste aussi bien dans le vide qu'à l'air libre. Le physicien irlandais Tyndall, qui, l'un des premiers, étudia le fait vers 1875, donna pour explication l'attraction qui s'exercerait entre un grand nombre de points des deux surfaces amenées en contact intime grâce au polissage.

Or, un spécialiste anglais, M. Budgett, en maniant des calibres d'acier poli, fit un certain nombre de constatations qui éveillèrent son scepticisme: l'adhérence ne se produisait pas toujours avec la même force; parfois même, les pièces se refusaient absolument à rester en contact. Par contre, deux blocs, qui avaient été laissés adhérents l'un à l'autre

pendant un assez long temps, ne purent être séparés qu'à coups de marteau. On remarqua alors que les deux surfaces ainsi détachées étaient rouillées: c'était la preuve qu'une certaine humidité s'était, au début, interposée entre elles.

M. Budgett reprit, avec plus de minutie, l'étude complète du phénomène; il découvrit qu'il se condense toujours une mince couche d'eau sur l'acier lorsqu'on prend le calibre avec les mains. C'est à cette pellicule liquide qu'il faut attribuer l'adhérence, car si l'on a soin de bien nettoyer les surfaces avec de l'alcool qui les débarrassera de toute tache de graisse, si on ne les manipule qu'avec des pinces, nulle adhérence ne se produit.

La pression atmosphérique intervient aussi, mais le savant britannique a montré, par des expériences dans le vide, que sa part n'est guère que de 20 %, tandis que celle de la pellicule aqueuse est de 75 %. En tout cas, quelle que soit la perfection du poli, s'il n'y a pas de couche liquide interposée, l'air pénètre librement entre les deux surfaces et celles-ci ne peuvent former joint étanche.

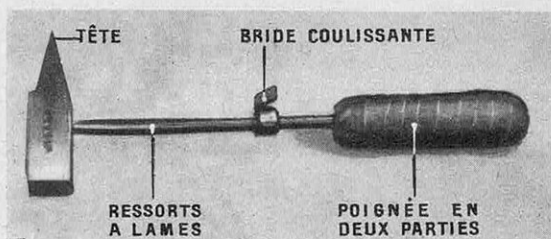
René Pinson

Inventions pratiques...



← Pour patiner sur la glace ou sur parquet

A la Foire de Francfort on a présenté un dispositif permettant de transformer des patins à glace en patins à roulettes. Sur la photographie les roues arrière sont déjà installées sur la lame du patin, qu'il n'est pas, pour cela nécessaire de démonter. Cette combinaison se recommande par le fait qu'elle permet l'économie d'une paire de chaussures, mais semble impliquer pour les patins à glace des lames très détachées de la semelle.



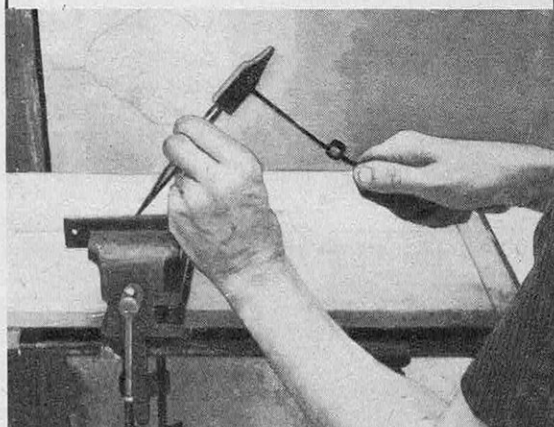
Taxiphone ferroviaire

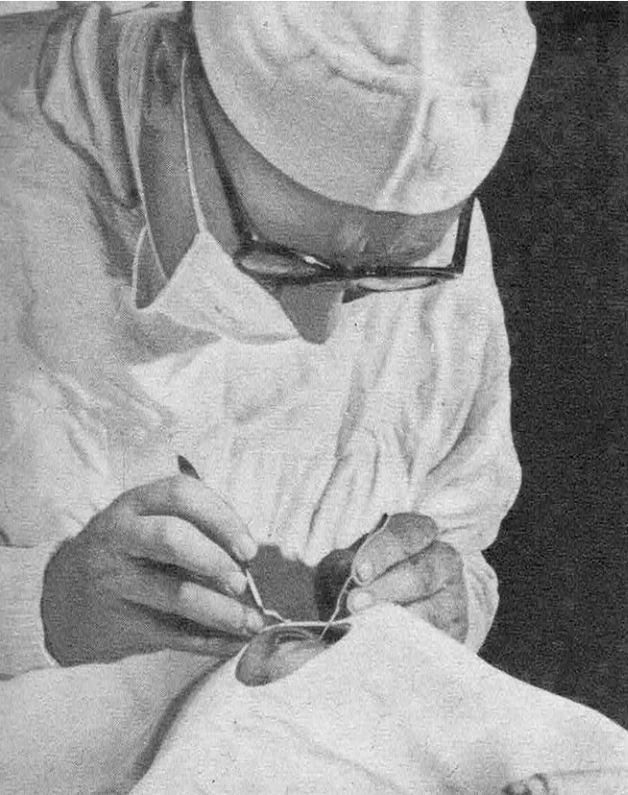
Dix-neuf trains sur cinq réseaux sont en Amérique munis d'un dispositif permettant, après introduction d'une pièce de monnaie, de communiquer par radiotéléphone avec les abonnés ordinaires. Au début (1947) le système réclamait des standardistes et l'intervention d'un central urbain; il est maintenant autonome.



Marteau à manche flexible

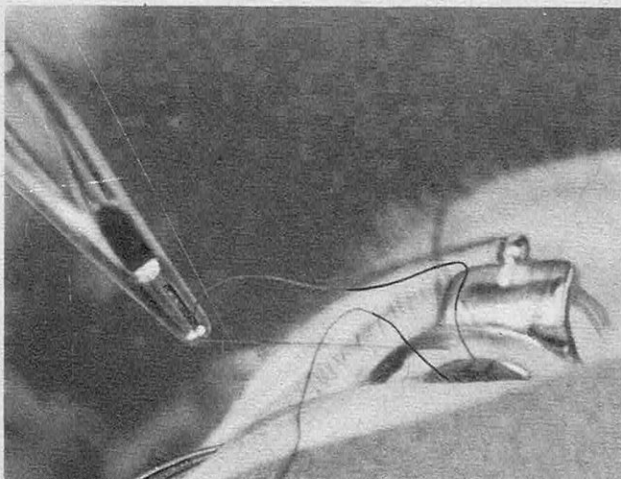
L'élasticité du manche d'un marteau réduit considérablement la fatigue de l'ouvrier qui le manie. Un artisan français, E.H. Neulander, a imaginé, pour accroître cette élasticité, de constituer le manche par des lames d'acier à ressort fixées dans la tête du marteau et serrées entre deux demi-poignées. Une bride mobile peut coulisser le long des lames et permet de faire varier l'élasticité.





1 Pour opérer, le chirurgien se place à la tête du malade allongé et recouvert d'un drap percé d'un trou qui ne laisse apparaître que la région de l'orbite.

L'OPÉRATION DE

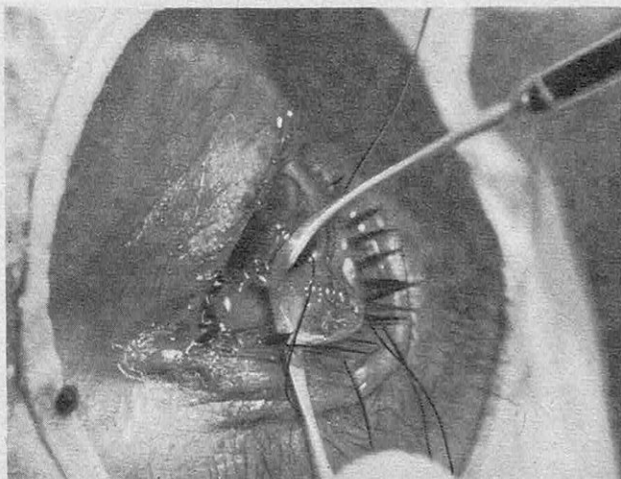


2 Cette boucle de fil est destinée à suturer la cornée, une fois le cristallin extrait. En tirant simplement sur un fil on empêche la sortie de l'humeur vitrée.

... mais elle n'est ni douloureuse ni sanglante

TIRANT son appellation de ce que les anciens la croyaient provoquée par *la chute d'une humeur sur les yeux*, la cataracte n'est pas due, comme on le dit souvent, à l'existence de taies sur les yeux. Elle peut avoir des causes multiples (diabète, dysfonctionnement glandulaire, traumatisme, vieillesse) et même être congénitale ou banalement acquise à la suite d'une cure dite « amaigrissante », mais elle provient uniquement de l'opacification progressive du cristallin. Le cristallin est une sorte de lentille convergente située derrière la pupille de l'œil et qui, bien installée dans une sorte de sac appelé *cristalloïde*, assure la mise au point automatique des images projetées sur la rétine.

La cataracte peut être partielle ou totale; on la déclare *mûre* lorsque toutes les fibres périphériques du cristallin sont envahies par l'opa-



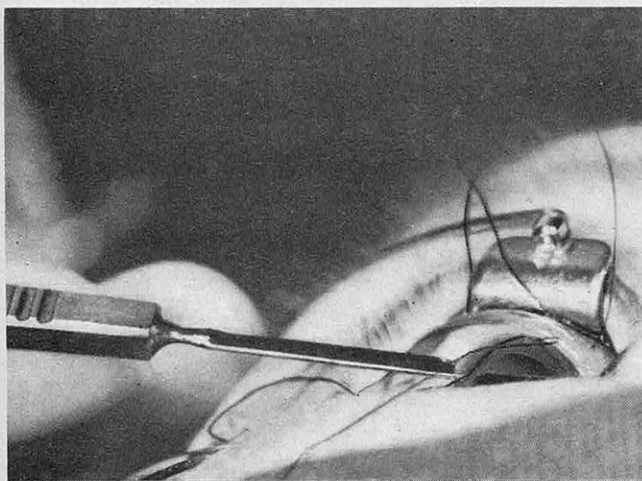
5 ... pour saisir, sous l'iris, la cristalloïde qui contient le cristallin qu'il extirpe, soit avec sa pince, soit, comme ci-dessus, au moyen de curettes.

cification. Parvenu à ce point, le malade, sauf s'il est atteint d'une de ces cataractes traumatiques qui se résorbent spontanément, ne peut recouvrer la vue que par l'extraction du cristallin.

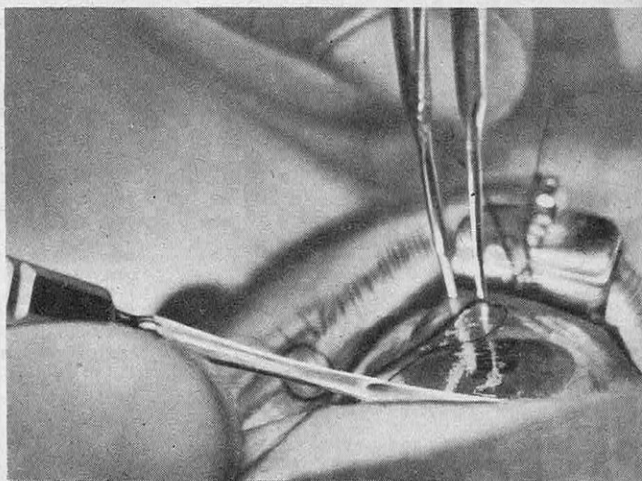
Sans effusion de sang

Réglée dans l'essentiel de sa technique par Daviel, un ophtalmologiste français, au XVIII^e siècle, l'opération de la cataracte qui, selon l'ha-

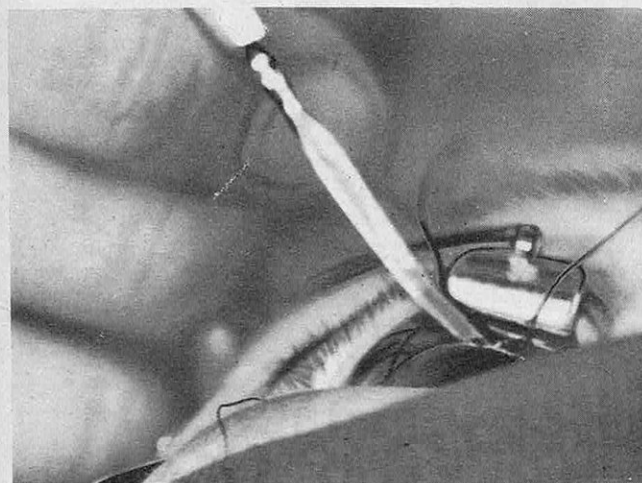
LA CATARACTE EST RAPIDE ...



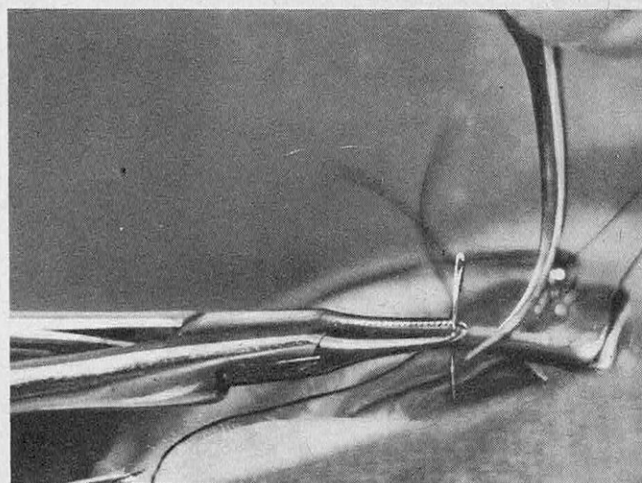
3 Le couteau de von Graefe incise la cornée en passant dans la boucle de sécurité. On voit à l'arrière-plan le blépharostat qui tient les paupières écartées.



4 L'incision de la cornée terminée, le chirurgien fait une large ouverture à la base de l'iris puis, par les incisions pratiquées, glisse une pince...



6 L'opération proprement dite est terminée. On rabat le lambeau de cornée qu'on a taillé au début. L'opération, en tout, n'a pas duré dix minutes...



7 ...en comprenant ce temps terminal de la suture de la cornée, le badigeonnage à la pommade et, enfin, la couture (de sécurité) de la paupière.

bileté du praticien et la sagesse du patient, dure de six à dix minutes, présente cette caractéristique qu'elle n'est ni douloureuse, ni sanglante.

Actuellement, de ces deux procédés d'intervention, celui qui consiste à enlever à la fois le cristallin et son enveloppe et que l'on désigne, pour cette raison, par extraction totale ou *intracapsulaire*, l'emporte sur l'extraction *extracapsulaire* dans laquelle, après l'avoir incisé pour

dégager le cristallin, le praticien laisse en place le sac capsulaire ou *cristalloïde*. Ces deux techniques opératoires ne varient guère que par une inversion de phases. En gros, l'opération se déroule ainsi :

Le malade allongé sur la table d'opération, l'assistant centre l'éclairage du scialytique sur l'œil à opérer, de telle manière qu'il ne puisse être ébloui, puis il entreprend la toilette de l'œil

SCIENCE ET VIE

qui doit s'étendre à la fois aux paupières et à la conjonctive (face interne des paupières). Après instillation d'une goutte de cocaïne, les paupières sont nettoyées à la glycérine iodée, puis les culs-de-sac conjonctivaux, c'est-à-dire le fond des plis internes de la paupière, sont lavés avec du sérum à 12 % stérile.

Une seule piqûre, trois injections

La toilette de l'œil terminée, on procède alors à l'anesthésie, soit par l'instillation de cocaïne à raison de deux gouttes de cinq en cinq minutes pendant vingt minutes, soit par une injection *rétro-bulbaire* du même produit. Pour cette injection, l'opérateur se saisit d'une seringue armée d'une aiguille longue de 3,5 cm qu'il fait pénétrer un peu au-dessus de l'angle externe de l'œil, à travers la paupière qu'il pousse directement vers le sommet de l'orbite. Deux centimètres cubes de la solution étant alors injectés, l'aiguille est ramenée sous la peau, sans ressortir, et file cette fois en haut et en arrière de la région temporale puis, pour terminer, en bas. Le chirurgien ayant ainsi injecté dans chacune des positions deux centimètres cubes de novocaïne, tous les mouvements des muscles moteurs de l'œil se trouvent paralysés. Le malade n'est plus exposé à avoir, au cours de l'intervention, un réflexe animal qui lui ferait clore les paupières au moment où ce mouvement serait le plus dangereux. Cette immobilisation de l'œil par injection se nomme l'*akinésie*.

L'*akinésie* réalisée, le praticien place alors le *blépharostat*, appareil destiné à maintenir les paupières écartées, puis recouvre le patient avec une sorte de drap stérile, percé d'un trou qui ne laisse apparaître que la région de l'orbite.

Avec ou sans gants

A partir de cet instant, le chirurgien peut se gantier ou ne pas se gantier, ses doigts ne touchent pratiquement pas le champ opératoire. De toute manière, il se place en arrière de la tête du patient, pour l'œil droit, ou à sa gauche, pour l'œil gauche. Alors commence un minutieux travail d'horloger, aux gestes précis et légers.

Tout d'abord, le praticien embroche le *droit supérieur*, l'un des muscles moteurs du globe oculaire, à l'aide d'un fil à aiguille poussé, puis tiré, par une pince. Ce fil est à la fois un frein et un levier de commande qui immobilisera, au cours de l'intervention, le globe oculaire ou le fera basculer pour accéder plus commodément à la partie supérieure de la cornée. Quelques gouttes d'adrénaline sont alors injectées sous la conjonctive pour provoquer la dilatation de la pupille et éviter qu'elle ne se ferme lors de l'ouverture de la chambre antérieure de l'œil. Puis l'opérateur pose un nouveau fil. Disposé en forme

de boucle, il est destiné à assurer la fermeture de la cornée dès la sortie du cristallin et, éventuellement, à prévenir par une obturation instantanée, simplement en tirant le fil, toute sortie rapide de l'humeur vitrée.

Nous voici enfin à l'opération proprement dite.

Tenant de la main droite, entre le pouce et l'index, non un bistouri, mais un couteau long, étroit, tranchant et rigide, dénommé *couteau de von Graefe*, l'opérateur commence alors l'incision de la cornée (*kératotomie*). Pour cela, il pousse le couteau de von Graefe à travers la cornée jusque dans la chambre antérieure de l'œil, en ayant soin d'éviter tout contact avec la face postérieure de la cornée, de l'iris ou du cristallin. Tout le temps de l'incision, l'opérateur suit la pointe du couteau à travers la cornée, très réfringente, et la conduit à la partie opposée de l'œil, en un point repéré à l'avance où il la fait ressortir. Il imprime alors à son instrument, en le ramenant à lui, un mouvement rapide de va et vient, uniquement provoqué par le jeu des doigts, la main demeurant immobile. La sortie du couteau se fait lentement, sans heurt et achève ainsi la taille du *lambeau cornéen*.

Le lambeau de la cornée étant rabattu, le chirurgien sectionne l'iris ou plus exactement fait une large boutonnière à sa base (*iridectomie périphérique*). Il ne lui reste plus alors qu'à glisser une pince à travers les différentes incisions et à aller jusque sous l'iris saisir la cristalloïde contenant le cristallin qu'il tirera à l'extérieur soit avec sa pince, soit avec des *curettes*.

Cicatrisation en vingt-quatre heures

La cornée rabattue, suturée, on instille de l'ésérine huileuse; les paupières sont largement enduites de pommade à la pénicilline, puis on coud celles de l'œil opéré pour assurer son occultation complète, les deux yeux étant maintenus fermés par un pansement.

Le malade doit demeurer couché, son pansement en place, pendant deux jours. Pratiquement la cicatrisation est assurée au bout de vingt-quatre heures. Dix-huit heures après l'intervention, le patient ne ressent plus aucune douleur.

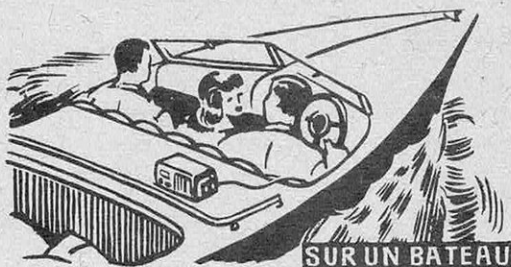
Le septième jour, on enlève les fils qui ferment l'œil opéré; le malade reprend une vie normale entre le quinzième et le vingtième jour.

Quoique minutieuse, l'opération de la cataracte, de pratique courante, ne comporte pas d'échecs et si les ophtalmologistes n'opèrent jamais les deux yeux à la fois, c'est parce que le malade peut, soit déplacer son pansement, soit tomber au cours d'un déplacement, bref enfreindre les consignes de sécurité et compromettre le succès d'une intervention réussie.

Noël Bâyon
(Clichés de l'Auteur.)



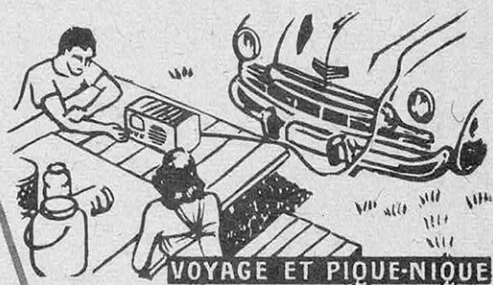
PHONOGRAPHE



SUR UN BATEAU



MACHINE A DICTER



VOYAGE ET PIQUE-NIQUE



RASOIR ÉLECTRIQUE



POSTE DE RADIO

LE VIBREUR...



... permet l'alimentation sur accumulateurs de tous les appareils

D'UNE remorque d'automobile, brillamment éclairée par tubes lumineux, s'échappe la musique d'un poste de radio. Nous y entrons et nous trouvons toutes sortes d'accessoires électriques dont l'usage, pensions-nous, était réservé aux appartements alimentés par le secteur 110-120 V. Or, la voiture ne dispose que d'une batterie d'accumulateurs dont la tension est en général de 6, 12 ou 24 V et qui, bien entendu, fournit du courant continu. La batterie est rechargée par la dynamo qu'entraîne le

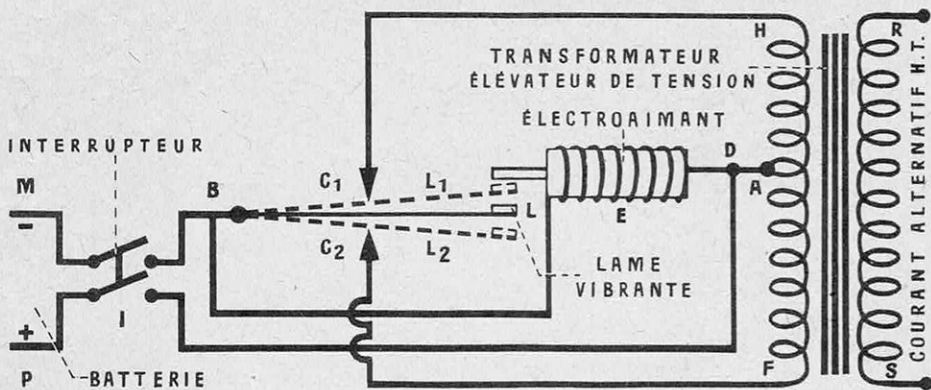
moteur, mais ce n'est qu'une centrale électrique miniature qui ne paraît pas capable d'alimenter des tubes lumineux. Il y a là un petit mystère dont la solution a nom : convertisseur de courant.

Un vibreur au lieu d'un moteur et un générateur

L'invention du convertisseur est loin d'être récente : la formule la plus ancienne consiste à associer un petit moteur (actionné par le cou-

INTÉRIEUR D'UN VIBREUR DÉMONTÉ ET SCHÉMA DE MONTAGE

LORSQUE la batterie est branchée sur le vibreur, l'électroaimant E est excité; la lame vibrante L est attirée vers le haut en L₁, fermant le circuit PDAHC₁BM que le courant emprunte aussitôt parce que moins résistant électriquement. Alors E n'est plus excité et L n'étant plus attirée vient en L₂, fermant le circuit PDAFC₂BM. Dans l'enroulement HF le courant a changé de sens. Mais l'élasticité de la lame lui fait quitter C₂; E est alors excité et les phases se reproduisent. En RS on aura du courant alternatif haute tension



minium, protégeant les pièces en mouvement et servant en même temps de blindage électrique. A la base, se trouve un culot isolant des broches analogues à celles d'une lampe de T.S.F., ce qui rend très pratique le montage, le démontage, et, le remplacement des éléments sur un appareil quelconque.

Le vibreur fonctionne un peu suivant le principe de la sonnette électrique élémentaire. Une armature, ou lame vibrante en fer doux, ou plutôt en acier, est disposée en face d'un électro-

VIBREUR ET CHARGEUR COMBINÉS →

SI le vibreur a essentiellement pour but d'assurer, au moyen d'une batterie d'accumulateurs fournissant du courant continu basse tension (6, 12 ou 24 V), l'alimentation d'appareils électriques conçus pour fonctionner sur le secteur alternatif 115-120 V, il peut également être utilisé en combinaison avec un dispositif de recharge des accumulateurs monté dans l'appareil même (redresseur oxy-métal). On sait que ces dispositifs sont couramment employés dans les garages pour recharger les batteries au moyen du courant alternatif du secteur. Dans ces conditions, le montage de la batterie sur le vibreur étant effectué une fois pour toutes et celui-ci fixé par exemple au tableau de bord, il n'y a plus qu'à manœuvrer les manettes du vibreur pour passer automatiquement de la position de charge des accumulateurs à la position d'utilisation du courant fourni par le vibreur. Aucune main-d'œuvre n'est nécessaire, ce qui assure une économie et élimine tout risque de salir la voiture.

rant à convertir) avec un générateur produisant le courant désiré. On combine donc deux machines tournantes. Ces deux engins, qu'on peut rassembler en un seul (commutatrices) donnent d'excellents résultats, mais sont d'un prix relativement élevé.

Pour les faibles puissances, il existe un appareil qui est à la fois simple, pratique et d'un prix réduit, c'est le vibreur.

Cet appareil, de petites dimensions, facile à installer, aisément interchangeable, tend à devenir un dispositif universel. On l'emploie comme une lampe de T.S.F., pour des usages très divers.

Les premiers appareils fabriqués en France depuis la guerre, destinés à l'alimentation des postes radiorécepteurs à batteries, n'étaient pas sans défauts et il fallait les acheter à l'étranger. Ce n'est plus le cas : les modèles récents donnent des résultats réguliers et durent longtemps.

Un simple cylindre sur un culot à broches

Le principe du vibreur est connu depuis longtemps; on l'a utilisé aux temps héroïques de la T.S.F. pour le redressement du courant alternatif, en vue de la recharge des accumulateurs alimentant les postes.

Le vibreur moderne se présente sous la forme d'un cylindre métallique, généralement en alu-

aimant; cette lame porte des contacts permettant l'ouverture ou la fermeture de circuits électriques lorsque, en se déplaçant, elle vient toucher deux contacts métalliques fixes.

Dans ces conditions, branchée sur les accumulateurs, cette lame envoie le courant, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, dans le primaire d'un transformateur élévateur de tension. On recueille au secondaire du courant alternatif, non sinusoïdal, mais facile à utiliser.

Il existe, d'ailleurs, d'autres variantes de ce montage; mais leur but est toujours de produire des inversions du sens du courant électrique, passant dans les deux parties de l'enroulement primaire d'un transformateur élévateur de tension.

Dans le secondaire de ce transformateur, nous recueillerons alors un courant électrique qui ne sera plus continu, mais variable, et à haute tension, et que nous pourrions considérer pratiquement comme un courant alternatif analogue au courant d'un secteur, à condition de le corriger, en quelque sorte, par un filtre, avant de l'envoyer aux appareils à alimenter.

Ce courant pourra ensuite, s'il y a lieu, être redressé par les moyens habituels dans un récepteur radiophonique, par exemple, et il existe même des vibreurs plus complexes, dits *auto-redresseurs*, qui effectuent en même temps ce redressement.

6 000 vibrations à la minute

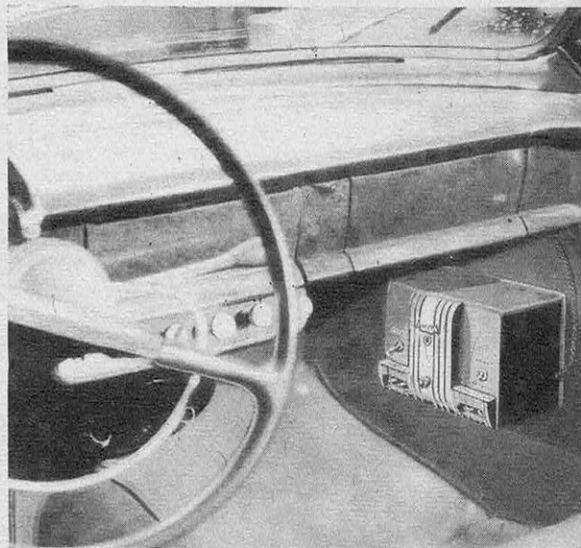
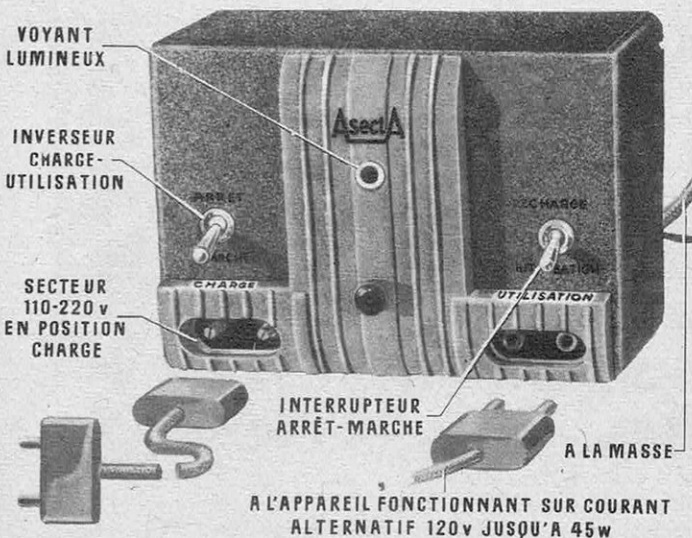
En réalité, la construction d'un bon vibreur, au fonctionnement satisfaisant et durable, est extrêmement délicate.

Par définition, la lame vibrante du système est constamment en mouvement à une très grande vitesse, de l'ordre, en général, d'une centaine de vibrations par seconde, soit six mille à la minute. Ces vibrations ne doivent pas se propager, par voie mécanique aux autres organes et il ne doit se produire, à la longue, ni jeu, ni desserrage, car cela s'amplifierait rapidement.

Les conditions électriques sont non moins essentielles. L'intensité du courant traversant les contacts atteint plusieurs ampères; on peut donc craindre des phénomènes de fermeture et de rupture bien connus, capables de déterminer la formation d'étincelles, d'arcs et de véritables soudures si l'échauffement est trop élevé. Les contacts doivent donc être particulièrement robustes et assurer une liaison parfaite, sans oxydation; pour permettre le passage du courant, l'armature vibrante doit s'appliquer exactement sur le contact fixe pendant le temps nécessaire avec une pression déterminée, sans rebond élastique ou vibration parasite, qui produirait des pertes ou des irrégularités.

De plus, un fonctionnement régulier et un rendement satisfaisant exigent une durée de fermeture des contacts assez longue; d'où, la nécessité de réduire au minimum la distance entre contacts et par suite, la durée de déplacement et l'inertie de la lame. Les deux alternances du courant doivent être parfaitement symétriques, d'où également la nécessité d'un réglage absolument précis. Seuls un contrôle et un calibrage de haute précision peuvent aboutir à une fabrication sans reproche.

Le vibreur ne constitue, évidemment, qu'un élé-



SCIENCE ET VIE

ment du bloc d'alimentation en courant haute tension formé par le système vibrant, le transformateur et les circuits auxiliaires. Son fonctionnement exige donc une mise au point électrique, car le réglage des circuits doit assurer la mise en résonance de la lame à une fréquence d'oscillation déterminée. On ne peut employer n'importe quel vibreur avec un type quelconque de transformateur; tous les éléments doivent être calculés en fonction les uns des autres; il est d'autres problèmes complexes qui se posent, en particulier, celui de la suppression des parasites qui peuvent venir troubler le fonctionnement des appareils alimentés, surtout s'il s'agit d'un radio-récepteur ou d'une installation de diffusion sonore.

Du rasoir électrique au tourne-disques

Nous avons dit que le bloc d'alimentation à vibreur est particulièrement bien adapté à la transformation du courant disponible sur une automobile quelconque et produit par une batterie d'accumulateurs rechargée par une dynamo. L'appareil est simplement relié au tableau de bord, et sa consommation ne dépasse pas quelques ampères, sous une tension de 6 ou de 12 V.

Des modèles combinés pratiques contiennent, d'une part, le vibreur avec ses organes de transformation et, de l'autre, un bloc de redressement

à redresseur oxymétal permettant la recharge de la batterie d'accumulateurs de la voiture au garage, à l'aide du courant d'un secteur alternatif.

En dehors du récepteur-radio, ou même d'un petit poste-secteur tous courants du type normal d'appartement, le vibreur permet l'alimentation d'un petit appareil d'hygiène, ou électroménager, dont la consommation n'excède pas quelques dizaines de watts: rasoir électrique, par exemple.

D'autres modèles, un peu plus puissants, peuvent alimenter des tubes luminescents d'éclairage, ou même des lettres lumineuses destinées à la publicité sur les camions et les automobiles de tous genres.

Bien entendu, la même installation peut être envisagée sur des yachts, des péniches, des autobus ou des wagons et pour la publicité ou la diffusion sonore; un tourne-disques phonographique et ses accessoires, de même qu'un enregistreur magnétique, peuvent être mis en fonctionnement sous certaines conditions.

On peut dire que l'apparition des vibreurs pratiques, comme d'ailleurs de tous les systèmes convertisseurs modernes, met à notre disposition un courant analogue à celui du secteur, du moins, dans certaines conditions et pour de faibles puissances.

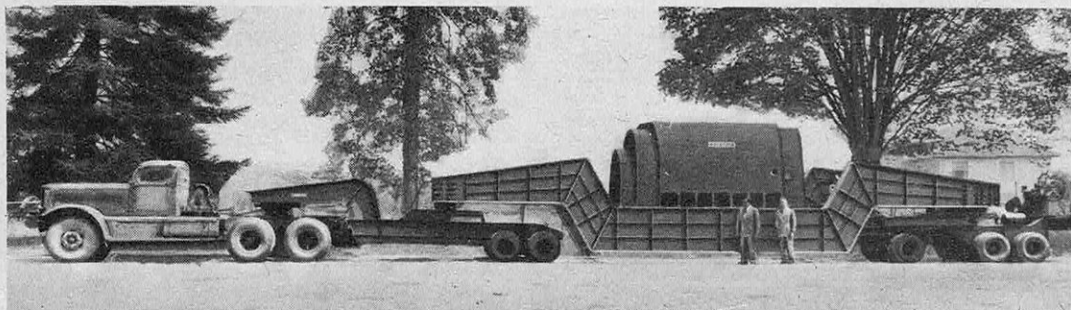
P. Hémardinquer

UN TRANSPORTEUR RAIL-ROUTE DE 110 T

LA qualité d'un appareil électrique réside, pour une large part, dans le soin que des spécialistes qualifiés ont apporté à son montage. Il ne saurait donc être question de démonter, pour les rendre plus transportables, les monuments que produit parfois l'industrie. Le turbo-alternateur de 100 t que l'on voit ci-dessous, sorti d'une usine de Zurich, est destiné à la centrale thermique de Ponferraad, en Espagne. Comme l'écartement des voies de chemin de fer espagnoles est différent du nôtre, il fallut prévoir un transbordement. Le

turbo-alternateur fut donc chargé sur la grande plate-forme dont les deux extrémités reposaient sur des bogies ferroviaires. Le transbordement de la plate-forme chargée sur les bogies routiers s'effectua en une heure.

Le camion complet, les quatre parties accouplées, mesure 27 m de long. Le poids mort est de 33 t, la charge utile 110 t; ces poids sont répartis sur 50 roues. Un dispositif de direction fonctionne sur le bogie arrière, pour les manœuvres difficiles, grâce à un moteur auxiliaire. L'ensemble a été conçu par Verdy, à Pau.



LES LIVRES

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE CHIMIE GÉNÉRALE, par **Paul Pascal**. — Les spécialistes de la Physicochimie ont à leur disposition le traité de Chimie générale en 4 volumes rédigé par Paul Pascal. Cependant, les esprits qui, bien que cultivés, n'ont pas reçu une préparation suffisante pour l'étude de la Chimie seront heureux de trouver dans le nouvel ouvrage du même auteur un exposé des mêmes thèmes physicochimiques, mais limité à ceux auxquels suffit un appareil mathématique restreint (à peine le niveau des enseignements propédeutiques des Facultés des Sciences ou de Médecine). Le décalage inévitable dans le temps qui sépare les progrès de la science des programmes de l'enseignement rend difficile pour l'étudiant l'acquisition de volumes de choix. Celui-ci comblera cette lacune. On y verra entre autres : l'évolution des idées sur la nature de la matière ; structure lacunaire et discontinue ; atome d'électricité et d'énergie ; transmutations spontanées ou artificielles ; isotopes ; liaisons interatomiques ; liaisons de covalence ; cinétique chimique ; réactions en chaîne ; catalyse ; équilibres ; allotropie ; thermodynamique moléculaire, ionique ; phénomènes de surface ; dispersions ; notion de colloïde, etc. (**Masson et Cie, éd., 3 600 fr.**)

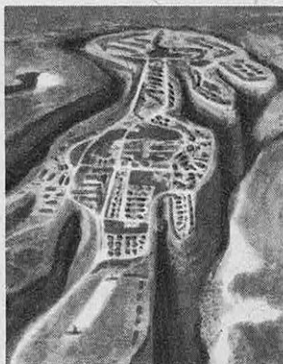
LE MÉCANISME DE LA VISION DES COULEURS, par **J. Ségal**. — Il appartiendra aux spécialistes de discuter la valeur de l'hypothèse de l'auteur de ce livre concernant le mécanisme de la vision des couleurs. « Voici que pour la première fois, écrit Henri Piéron dans la préface, une théorie systématique, ne conservant que le cadre général du trichromatisme, se trouve présentée sur une base entièrement nouvelle. Cette hypothèse hardie et surprenante est exposée avec une cohérence vraiment impressionnante et finit par exercer une incontestable séduction. » Cette hypothèse, qui a trait à trois couches de l'œil sensibles à trois couleurs fondamentales, ne constitue pas, au dire de l'auteur lui-même, une théorie définitive. Mais c'est un instrument de travail qui facilitera les recherches vers la vérité, à la lumière des premiers résultats acquis. La discussion qui termine chaque chapitre explique ce qui reste à éclaircir, ce qui est fait expérimental et ce qui n'est qu'interprétation. Il faut rendre hommage à l'esprit critique avec lequel l'auteur a présenté sa théorie. (**G. Doin, éd., 3 000 fr.**)

L'ABEILLE, par **Ch. Martin et R.H. Noailles**. — Ces petits livres de la collection « Vie et Merveilles » peuvent être comparés à un film documentaire. On trouve en effet ici, prises sur le vif, un grand nombre de très belles photographies qui nous font assister à tous les épisodes de la vie, courte mais bien remplie, de l'abeille. (Ci-dessous une des abeilles contribuant à assurer, par un mouvement rapide de ses ailes, la ventilation de la ruche et la transformation du nectar en miel.) Une courte phrase suffit à indiquer la liaison entre les différents âges. Mais, en tête de l'ouvrage, trente pages d'un texte plus détaillé traitent de la biologie de l'abeille, des mœurs de la ruche, de l'élevage des reines, du rôle des faux bourdons et donnent quelques principes d'apiculture. (**Éditions Sun, 450 fr.**)



LE FUTUR A DÉJÀ COMMENCÉ

par **Robert Jungk**. — Un ex-Allemand découvre l'Amérique d'aujourd'hui : il trouve le Nouveau Monde plus neuf encore qu'il ne le pensait : pour lui les Américains vivent déjà les temps futurs. C'est naturellement la confiance dans la science qui caractérise cet esprit nouveau, et l'étude des rendements a supplanté le désir d'étonner. On construisait jadis des gratte-ciel de quatre-vingts étages ; on sait maintenant qu'au-delà de trente cela ne paie plus. Tant que « l'efficience », déesse du jour, ne s'applique qu'au béton ou à l'atome (ci-dessus Los Alamos, la cité atomique, bâtie au creux d'un ravin) cela va, mais l'homme n'y échappe pas. Il est même le principal objet et déjà des ingénieurs ont la prétention de modeler son intellect, et même son âme... de sorte que l'avenir paraît plein de menaces malgré la réaction d'illots comme l'Institut de Princeton où, sous la direction de Robert Oppenheimer qui, paraît-il, se repent d'avoir dirigé la construction de la première bombe atomique, des chercheurs s'efforcent de travailler « au maintien de ce qui rend la vie digne d'être vécue ». (**Arthaud, éd., 730 fr.**)

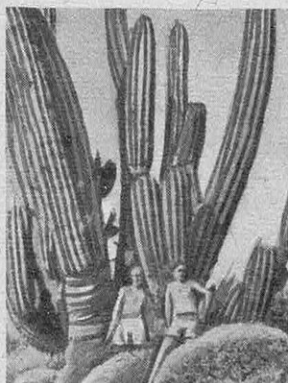


LE CHAUFFAGE, LA VENTILATION, LE CONDITIONNEMENT D'AIR

par **A. Missenard et R. Cadiergues**. — Ce volume n'a pas été, en principe, écrit pour les spécialistes — encore que ceux-ci y trouveront d'utiles indications — mais pour leurs clients, c'est-à-dire les usagers. Le but nous paraît atteint, malgré la difficulté d'une technique qui se trouve toujours en face de cas particuliers. Ce livre permettra en effet d'envisager des solutions rationnelles aux problèmes de chauffage et de ventilation : rendement, économie. Après des généralités qu'il faut connaître, on trouve un chapitre sur la ventilation et le conditionnement d'air ; viennent ensuite : la production de chaleur (chaufferies, foyers divers), les différents modes de transmission de chaleur (eau chaude, vapeur, air chaud), leur réglage, le calcul des installations, enfin la façon de choisir le système le mieux adapté au cas rencontré et de rédiger un cahier des charges. (**Eyrolles, éd., 1 850 fr.**)

TRAITÉ PRATIQUE DES ANTENNES

par **E. Rolin**. — Si la grande sensibilité des radiorécepteurs fait souvent négliger l'installation de l'antenne, il n'en demeure pas moins qu'un collecteur d'ondes bien établi peut améliorer les auditions. Il va de soi qu'à l'émission l'antenne est indispensable pour rayonner dans l'espace les ondes hertziennes. Cet ouvrage, essentiellement pratique, et d'où sont bannis tous calculs théoriques, est donc susceptible d'intéresser tous les radiotechniciens et les amateurs. Le rôle de l'antenne, la propagation des ondes, les antennes dirigées et le gain de rendement qu'elles apportent (réalisations pratiques), les antennes réduites, cadres et les mesures d'installation ou de vérification des antennes y sont successivement exposés. (**Dunod, éd., 1 380 fr.**)



A LA RECHERCHE DE LA CITÉ PERDUE, DANS LA JUNGLE MAYA et LES VAGABONDS ENCHANTÉS,

par **Dana** et **Ginger Lamb**. — Vivant dans la même rue, élèves de la même école, les Lamb se sont mariés en 1933 et, dévorés par le même désir d'aventures, sont depuis lors explorateurs. Leur première entreprise d'envergure fut une croisière de 20 000 km dans un « canoë » qu'ils avaient eux-mêmes construit. Kayak, hors bord

et voilier, cet engin leur valut d'innombrables tribulations qu'ils racontent avec beaucoup de verve, en gens qui savent extraire tout son sel du moindre incident. Or, naufrage, captivité, disette, rien ne leur fut épargné et ils visitèrent — et parfois découvrirent — bien des pays inexplorés. S'assignant ensuite un but plus précis, « la recherche de la cité perdue », ils pénétrèrent dans la jungle qui sépare le Mexique du Guatemala, région où, selon la légende mexicaine, se sont réfugiés les Mayas fuyant l'envahisseur espagnol. Une première expédition échoua au port au bout de deux ans, la guerre survint et ce n'est que neuf ans après qu'ils parviennent — non sans quelques désillusions — à retrouver les ruines de la Cité et les descendants des Mayas fugitifs. Ce troisième volume, relatant la croisière et qu'un dernier tome suivra est seul illustré (ci-dessus les auteurs devant des cactus géants). (**Julliard, éd., A la recherche de la Cité perdue et Dans la Jungle Maya, 600 fr chaque, les Vagabonds enchantés, 700 fr.**)

ENCYCLOPÉDIE PRATIQUE DU FABRICANT DE VERNIS, LAQUES, ÉMAUX, PEINTURES,

par **R. Magnier**. Tome III. Formulaire des produits aux gommes naturelles et aux résines de synthèse. Analyse, matériel, installation. — Ce dernier volume d'une troisième édition, entièrement mise à jour par MM. L. Cleuet et R. Nebut, complète l'encyclopédie qui a déjà traité des matières premières naturelles et artificielles et présenté un Formulaire des Produits gras synthétiques et cellulosiques. Il comprend deux parties : la première continue et termine le formulaire de toutes les préparations à base de gommes naturelles et d'alcool et à base de résines filmogènes de synthèse. Un chapitre y est consacré aux peintures à l'eau, bitumineuses, aux encres, décapants, colles, etc. Dans la seconde partie l'auteur étudie les procédés d'identification et de contrôle des matières premières et des produits fabriqués, il décrit un matériel moderne et l'installation d'une usine de production de vernis et peintures. Ce livre constitue non seulement pour le fabricant, mais aussi pour toutes les entreprises possédant un atelier de peinture, un guide précieux et sûr. (**Girardot et Cie, éd., 3 080 fr.**)

L'ART DE VENDRE, par **H.M. Goldmann**. — Ce livre résume les cours d'un maître suédois a qui nombre de grandes firmes européennes telles que Ford, Philips, Remington, Volkswagen, Electrolux, etc., ont confié l'instruction de leurs représentants. Pédagogue aussi avisé qu'il est psychologue, l'auteur énonce quinze principes qu'il développe en autant de chapitres, toujours intéressants et que précède chaque fois une série de questions et de problèmes obligeant à étudier le thème avant de l'aborder. Les principaux chapitres (et principes) sont :

on ne vend pas une marchandise, mais une idée ; tout se vend à condition de répondre à un besoin ; l'indolence est l'ennemie et l'alliée du vendeur ; vente énergique ne veut pas dire vente forcée ; la qualité ne suffit pas ; le prix n'est pas décisif ; l'acheteur est d'abord indifférent ; il ne faut pas vouloir avoir raison contre lui ; le vendeur doit se placer dans les meilleures conditions ; solliciter les objections ; enrôler le client dans sa démonstration ; peser et repasser souvent ses propres arguments ; quelques mots à bon escient peuvent être décisifs. L'accumulation des exemples et l'absence de toute discussion théorique rendront ce traité pratique précieux à quiconque sollicite une clientèle, et plus spécialement aux vendeurs et représentants. (**Delachaux et Niestlé, éd., 750 fr.**)

LA PSYCHIATRIE SOVIÉTIQUE, par **Joseph Wortis**.

— Des ouvrages comme celui-ci sont utiles pour donner une saine idée de la science russe, trop souvent rendue suspecte par les diatribes injurieuses de ses panégyristes. Professeur à l'Université de New-York, Joseph Wortis n'a jamais été en U.R.S.S., mais son livre est écrit avec la conviction « qu'aucun savant digne de ce nom ne peut se permettre de ne pas tenir compte de la science soviétique ». Il rappelle que Pavlov d'abord antimarxiste acharné et... bruyant, n'en fut pas moins subventionné et glorifié. C'est sa théorie de la physiologie qui constitue le centre de gravité de la psychiatrie soviétique — on cherche à faire cadrer expériences et traitements avec les théories des mécanismes en cause plutôt qu'à leur trouver une explication psychologique. La psychanalyse malgré une vogue marquée vers 1930 n'a jamais fait partie de la psychothérapie. Aux traitements psychiatriques pratiqués ailleurs, l'U.R.S.S. adjoint des méthodes qui lui sont particulières (introduction de médicaments dans le liquide cérébro-spinal, sérum, radiothérapie). Après les chapitres relatifs à la thérapeutique viennent ceux où sont passés en revue la doctrine, les institutions, la législation, l'éducation, la recherche, etc., du point de vue psychiatrique. Une très ample étude qu'un index très complet rend de consultation aisée. (**P.U.F., éd., 1 200 fr.**)

PRÉCISIONS SUR LA FIBRE DE VERRE, par **Compain-Quéral**.

— Une brochure qui complète fort heureusement l'article sur le verre textile que **Science et Vie** a publié (n° 427). En effet, malgré les remarquables progrès effectués dans l'obtention de fibres de verre de plus en plus fines (jusqu'à quelques millièmes de mm), l'emploi principal de cette fibre demeure l'isolation, aussi bien électrique que phonique et thermique. Peu de littérature existe sur ce produit (c'est le cas chaque fois qu'une industrie est concentrée en peu de mains). Il arrive alors trop souvent que le public croit immédiatement avoir affaire à de la publicité rédactionnelle. Ce petit livre, qui traite de la fabrication du verre filé, du verre textile et de toutes leurs applications, rassemble les données utiles pour connaître ce matériau aux qualités surprenantes. (**Chiron, éd., 375 fr.**)

TÉLÉVISION, DÉPANNAGE, par **A.V.J. Martin**.

— La télévision est une industrie qui, lorsqu'elle a démarré, connaît un essor foudroyant. L'amélioration des émissions fait croître le nombre de récepteurs, d'où de nouvelles ressources pour la fabrication en série, donc meilleur marché, etc. A ce moment, l'installation, l'entretien et éventuellement le dépannage des postes exigeront la formation de spécialistes avertis. Nul doute que ce livre ne constitue une aide efficace pour ce travail, grâce à un exposé rationnel et axé presque uniquement sur le côté pratique ; installation et dépannage, dépannage systématique, dépannage rapide en forment les grands chapitres, illustrés de nombreux schémas. (**Éditions Radio, 600 fr.**)

Tous les ouvrages dont il est rendu compte ci-dessus sont en vente à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat, Paris (9^e). — Ajouter 10 % pour les frais d'expédition. C. C. P. 4192-26. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.



CLOUS PLANTÉS AU PISTOLET

Dans l'acier ou le ciment, l'engin tire ses projectiles qui se sertissent dans la masse et tiennent sans scellement.

ALORS qu'on établit des records de rapidité de construction en partant d'éléments préfabriqués, le percement de trous dans une cloison et le scellement des tampons correspondants, pour fixer les chambranles d'une porte, les cadres d'une fenêtre, les colliers d'attache d'une tuyauterie, ou les simples pattes qui maintiendront une glace, sont une opération longue et onéreuse. Il faut autant de temps à un maçon exercé pour la mener à bien que pour poser vingt briques.

Il existe, bien sûr, des appareils (tamponnoirs) pneumatiques mais, outre la nécessité de disposer d'un poste de compression d'air, ils n'accomplissent que la moitié du travail.

L'industrie du bâtiment a donc bien accueilli les pistolets fixateurs — improprement appelés pistolets de scellement — qui utilisent la pression



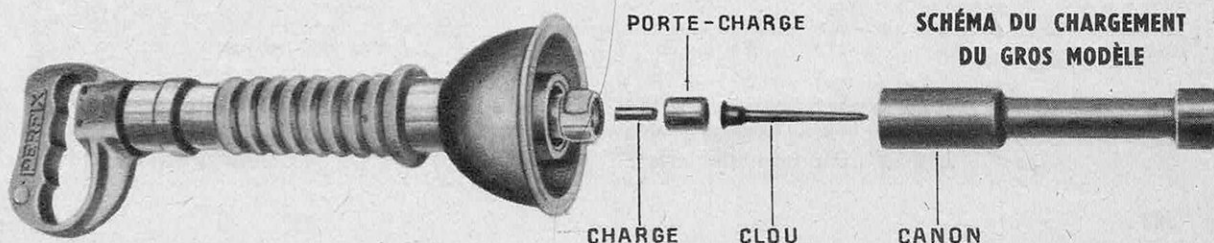
● Pour charger le pistolet (à gauche), le canon dévissé, on introduit le clou et la cartouche. Un léger choc de la main sur la base de l'appareil (ci-dessus) fait partir le coup.

d'environ 400 kg/cm² produite par la déflagration d'une charge de poudre.

La marine répare ses bateaux à coups de pistolet

Ces appareils, dont il existe en France cinq constructeurs, sont employés aux Etats-Unis depuis 1942. Leur principe commun dérive d'un brevet pris en 1910, par un anglais, M. Temple. La première application fut le « Cox-gun » employé pour fixer, sous l'eau, des plaques d'acier sur la coque des navires endommagés. Pendant les deux dernières guerres, cet appareil servit à fixer des crampons sur les épaves afin d'en faciliter le relevage.

Les modèles plus légers et moins puissants, actuellement en service dans le bâtiment, permettent, grâce à un tir à bout portant, de faire



SCIENCE ET VIE

pénétrer un « projectile » dans du béton dur très compact, aussi bien que dans des plaques de fer marchand de 15 mm d'épaisseur.

Des dispositifs d'armements successifs assurent la sécurité

Un pistolet fixateur se compose de trois parties principales : le canon, muni à la bouche d'une cape de protection pare-éclats ; la culasse ou porte-charge et le dispositif de percussion de la cartouche.

Pour charger le pistolet, on dévisse le canon dans la base duquel on glisse le tampon à enfoncer (appelé aussi cheville ou pointe), et on place une cartouche dans le porte-charge. L'appareil est alors prêt à fonctionner.

En appuyant le canon contre la paroi à tamponner, on provoque un premier armement ; le second s'obtient en enfonçant le porte-charge ou en lui faisant accomplir une rotation. Le départ du coup résulte soit d'un choc de la paume de la main sur l'arrière de la culasse, soit d'une légère rotation de cette dernière.

Ces dispositifs servent de sécurité et interdisent tout fonctionnement accidentel. Ils empêchent, au surplus, le tir à l'air libre comme avec une arme à feu ordinaire.

Interdictions d'emploi

Le tir à bout portant confère au tampon placé dans le canon du pistolet une vitesse suffisante pour lui permettre de s'enfoncer dans les matériaux les plus durs. Il est toutefois nécessaire que sa course soit freinée, soit par le matériau lui-même, soit par une rondelle d'arrêt placée à la bouche du canon et à travers laquelle le tampon force son passage.

Il ne faut pas non plus que la nature du matériau inétreuisse toute pénétration, ou qu'il contienne des éléments extra-durs capables de provoquer un arrêt brusque du tampon en pleine lancée. Celui-ci risquerait alors de se briser ou même de ricocher, exposant l'opérateur ou ses voisins à des accidents.

Ainsi il est interdit d'utiliser l'appareil pour des fixations dans l'acier dur, la fonte, le marbre, les carreaux de faïence ou de grès ; toutes matières trop dures ou qui se briseraient en donnant des éclats dangereux. Dans le cas de tirs contre du béton penvibré, comme il est impossible de prévoir si le tampon ne rencontrera pas des agrégats de silice, de quartz ou, dans le cas de béton armé, une partie de ferrure, le métal utilisé pour les tampons est relativement malléable.

Pour des raisons inverses, et malgré la rondelle d'arrêt, l'emploi des pistolets fixateurs est aussi prohibé pour les briques creuses, les plaques de métal mince et les agglomérés légers

qui risqueraient d'être complètement traversés ou n'assureraient pas le maintien du tampon.

Clous, rivets ou boulons

Les tampons affectent la forme de clous ou de boulons à filetage extérieur ou intérieur. Ces derniers servent comme base pour les colliers, pattes à écrou, vis de tableaux de raccordement, etc. Les tampons à tête de clou ou de rivet sont utilisés pour la fixation sur béton, ou sur fer, de lattes ou parpaings en bois, de plaques de fibrociment ou d'Isorel, de plaques ou cornières en fer, de grillages, de plaques de zinc ou autre métal léger dans le cas de toitures.

Un tampon de longueur convenable, tiré dans du béton extra-dur ou dans une plaque de fer épais, résiste à une traction de 1 200 kg dans le sens axial et à un effort de rotation de 1 000 kg, mesuré à la clé dynamométrique munie d'un levier d'un mètre. Quant à la résistance au cisaillement, elle varie avec le diamètre des tampons dont la malléabilité permet la torsion et non l'arrachement.

La grande vitesse du projectile et l'élévation brusque de température due au frottement entraînent une plastification du liant et un début de fusion des agrégats, sable et gravier. Le refroidissement, tout aussi rapide, provoque l'enrobage du tampon et, en quelque sorte, son auto-scellement. Dans le fer, le tampon, brutalement arrêté, se trouve comme rivé à l'extérieur et enchâssé dans le métal sur la face postérieure.

Pour augmenter encore la solidité, un constructeur livre des tampons nervurés pour le béton et, pour le fer, des tampons hélicoïdaux qui provoquent un début de rotation analogue à celui des projectiles d'armes à feu.

Économique et rapide

Malgré le prix de revient nettement supérieur à celui des fournitures classiques — coût de la charge (8 fr), du tampon (20 fr en moyenne), amortissement du pistolet vendu aux alentours de 30 000 fr — l'emploi des pistolets fixateurs est très économique.

La rapidité d'exécution qui, dans les cas les plus difficiles, ne dépasse pas trois minutes, permet d'effectuer dix fixations dans le temps normal d'une seule opération avec l'ancien procédé.

Pour certains ouvrages en fer, escaliers légers de ponts roulants ou de tours de cracking, les pistolets de calibre 12 mm autorisent l'assemblage des éléments sans perçage préalable. D'autres applications, tout aussi imprévues, permettront sans doute d'étendre encore le champ d'utilisation de ces appareils commodes et d'un si bon rendement.

Jacques Louvière

LA VIE DE LA SCIENCE

BIOLOGIE

La gelée royale. — Cela devait arriver : cette année du Couronnement voit l'avènement publicitaire de la « gelée royale ».

Qu'est-ce, en réalité, que la gelée royale ? La pâtée alimentaire que reçoivent les futures reines d'abeilles durant toute leur vie larvaire. Les futures ouvrières n'ont bénéficié de cette nourriture d'élite que pendant les trois jours qui ont suivi leur éclosion. Après, on les a mis au pain d'abeille, plus pauvre.

Il est donc assez logique d'attribuer à la seule gelée les différences énormes constatées entre reines et ouvrières et qui portent, en particulier, sur la fécondité, la taille et la longévité (40 fois plus grande environ). De là à affirmer que l'ingestion de gelée royale comblerait l'homme d'avantages analogues et lui rendrait jeunesse et santé, il n'y avait qu'un pas. Des commerçants l'ont franchi.

Les chercheurs, eux, en sont encore aux investigations. Certes, des travaux sérieux, effectués conjointement par un laboratoire de recherche agronomique et un hôpital parisien, ont donné, sur l'animal comme sur l'homme, des résultats encourageants, mais on ne saurait en faire état tant qu'ils ne sont pas confirmés. Un point semble acquis : l'injection de gelée royale sous certaines conditions amène une augmentation importante et durable du métabolisme de base.

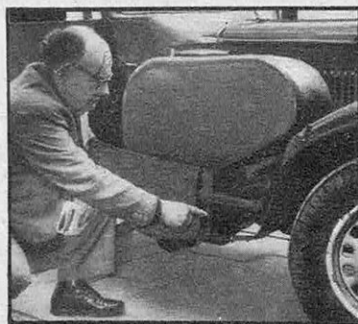
Nous nous en tiendrons là, mais rappelons encore que la gelée est un produit rare et coûteux (une cellule de reine n'en contient en moyenne que 100 mg) et sa conservation est difficile. Seule la dessiccation sous vide à basse température paraît permettre une conservation un peu prolongée. La composition chimique de la gelée est bien connue, mais le principe actif ne l'est pas (58 % de pro-

téines, 10 % de sucre, 8 % de graisses, un corps semblable à la vitamine E de reproduction, un grand nombre de vitamines B et de l'acide pantothenique).

Ces composants, y compris le dernier, à qui certains attribuent le pouvoir de la gelée, sont très répandus dans la nature, mais leur réunion artificielle ne saurait remplacer le produit authentique et il convient d'être circonspect à l'égard des produits qui ne contiendraient pas une dose suffisante de gelée convenablement conservée. Et même ainsi, il n'est pas inutile de rappeler que la gelée brute peut, tout au moins en injection, provoquer des accidents graves.

INVENTIONS

Le Grand Prix International d'Inventions. — L'Exposition d'automne à la Porte de Versailles, à Paris, a décerné le Grand Prix de son concours international d'inventions à M. Olivet pour le « gazo-oil »



qu'on voit ci-dessus. Cet appareil permet d'alimenter les moteurs à essence avec un carburant de remplacement tels que l'huile végétale, l'huile de palme, le gas-oil, l'acétylène, ou les gaz provenant de la combustion du bois, sans que le moteur ait à subir de changement.

Le principe consiste à introduire le carburant de rempla-

cement dans le moteur, par l'intermédiaire d'une tuyère où il est chauffé à 600° C. A cette température le gas-oil, par exemple, est complètement gazéifié et, pour diminuer son pouvoir calorifique, on le mélange à de l'oxyde de carbone (provenant de la combustion de charbon de bois) dont on règle l'arrivée par une manette jusqu'à ce que le moteur ne cliquette plus ; on a alors un mélange carburant équivalent à celui air-essence. La parfaite gazéification du gas-oil assure une combustion totale, d'où une appréciable économie de carburant. L'inventeur prétend même que la présence dans le cylindre d'un gaz moins sec que le mélange air-essence prolongerait la vie du moteur.

L'invention présentée par M. Fraysse a une portée plus restreinte : elle consiste en un support pour condensateur à contacts élastiques inoxydables. Il se fixe de manière très simple sur la patte d'une bobine ou sur l'allumeur (Delco). Permettant d'éloigner le condensateur de la masse chauffante du moteur, ce système évite l'oxydation des vis platinées et assure un gain de temps dans l'entretien et la vérification de l'allumage de tous les moteurs à essence.

Des murs sans mortier et un produit secret. — Dans le domaine du bâtiment, un élément préfabriqué en béton, créé par l'architecte Pierre Lavanant, attire l'attention. Solidaire, par ses accrochages, des éléments du gros œuvre qui l'environnent, il permet, en outre, par l'utilisation de pattes spéciales à fixation instantanée, une mise en place accélérée des coffrages, charpentes, huisseries, revêtements de doublages, etc. D'après M. Lavanant, avec ses éléments, on monte un mur trente-six fois plus vite qu'avec des briques ; de plus, on peut se dispenser de mortier.

Toujours en construction, un produit dont l'inventeur n'a pas révélé la formule, transforme, sans aucun malaxage, le béton en matériau cellulaire. Il suffit de l'introduire dans les coffrages en même temps que le béton pour que des bulles d'air restent incorporées dans la masse qui devient ainsi plus légère et constitue un meilleur isolant..

Une clé d'un gramme. — Avec M. Pompon, on entre dans la partie mécanique. Sa serrure à combinaisons multiples fonctionne au moyen de clés ultra-légères (moins d'un gramme), pas plus grandes ou épaisses qu'un ticket de métro, et qui actionnent des contacts électriques. L'introduction d'une clé ne correspondant pas à la combinaison choisie déclenche un signal d'alarme. Le même inventeur a mis au point un appareil qui, en deux ou trois secondes, vérifie l'état d'isolement de lignes téléphoniques.



La bicyclette Schaeffer que l'on voit ci-dessus est destinée à l'entraînement. Son système de transmission par chaîne, à vrai dire assez compliqué, a pour but d'adapter l'effort demandé au cycliste au genre d'épreuve qu'il désire préparer.

Le bureau d'inventions Dorned d'Amsterdam, présentait une nouveauté moins curieuse, mais d'usage plus général. Il s'agit d'une bague d'arrêt en matière plastique. Interposée entre un écrou et sa face d'appui, elle se déforme lors du serrage, pénètre dans les filetages de logement du boulon et emprisonne la base de l'écrou. On assure ainsi à la fois l'étanchéité du raccord et le verrouillage de l'écrou.

Notons encore le rein artificiel Gasca-Bugiel, un système photosensoriel qui transforme pour

l'aveugle les images en touches sur la peau etc.

En somme, un bilan très satisfaisant. Le concours international, répondant aux desseins de ses créateurs, a révélé d'intéressantes inventions et ses organisateurs songent déjà à la session de septembre 1954, où, comme cette année, la participation et l'attribution d'un emplacement seront gratuites.

Quant au Salon d'Automne, son succès fut grand : 1550 expo-



sants occupant 35 000 m² contre 900 sur 17 000 m² en 1950 et 400 sur 10 000 m² en 1946. Bientôt on sera à l'étroit...

A moins de confier le placement à l'un des exposants, M. Siboulet d'Etchessary, qui présentait la Simca 5 dortoir, ci-dessus, enrichie de 15 dispositifs spéciaux.

Stylo sans pompe ni compte-gouttes. — Encore une économie de gestes. Il va suffire de tremper son stylo dans l'encre pour qu'il se remplisse par capillarité à la manière dont le pétrole monte dans la mèche des lampes. Des rondelles en matière fibreuse hydrophile remplissent la cavité cylindrique et jouent le rôle de la mèche, ce qui supprime tout mécanisme plus ou moins délicat.

Autre propriété, ce stylo est insensible aux secousses et aux pressions, aussi bien qu'aux variations de température : l'encre, retenue entre les fibres des rondelles, ne peut plus suinter dans la poche ou le sac à main. La plus légère pression exercée sur le bec de la plume suffit néanmoins à l'alimenter, par l'intermédiaire d'un manchon en substance hydrophile qui, recouvrant la plume, la soustrait aux effets de l'air.

Ce manchon étant en communication avec les mailles des rondelles, le stylo ne cesse d'écrire que lorsqu'elles sont

vides et leur état permanent d'humidité favorise le remplissage suivant. Waterman, qui lance actuellement cette « innovation », considère que sa simplicité doit assurer à l'X Pen un fonctionnement quasi illimité.

AGRICULTURE

La mouche de l'olive. — Encore un parasite des fruits ! C'est la mouche de l'olive (*Dacus oleae*) qui sévit dans toute la zone méditerranéenne et dont les ravages, depuis 1922, ont été assez importants pour provoquer un essai de contre-offensive.

L'Espagne, qui est en tête de la production d'huile d'olive, a constaté une baisse de 5% de sa récolte. Encore est-elle la moins touchée, car la Grèce, l'Italie, Israël, Chypre, la Yougoslavie accusent des pertes variant entre 15 et 60%. En France, en Tunisie, en Algérie et au Maroc, on estime le déchet à 25% environ, ce qui est appréciable.

Pour lutter efficacement contre ce nouveau fléau, il faut d'abord connaître sa biologie. Or certains points demeurent encore obscurs. On sait cependant que la sécheresse est plutôt défavorable au parasite. Actuellement on emploie divers insecticides sous forme d'appâts empoisonnés. Mais les recherches s'orientent vers l'utilisation d'un insecte dont le prédateur constitue la nourriture de prédilection. On en a commencé l'élevage au Centre expérimental de Menton ; son seul nom est déjà intimidant : c'est le *Macrocentrus ancylivorus*. Faisons des vœux pour sa pullulation.

AVIATION

De l'importance du poids de structure. — La qualité d'un avion dépend fondamentalement de son poids. Ce fait, bien connu, a été mis de nouveau en évidence au cours de la quatrième conférence aéronautique anglo-américaine qui s'est tenue à l'University College de Londres.

Sur soixante avions anglais et américains examinés (des appareils actuellement en service), le rapport du poids de la struc-

ture (cellule complète à l'exclusion des moteurs, des instruments, des aménagements et, bien entendu, de la charge utile) au poids total est compris entre 0,22 et 0,46.

Le poids de la structure influence le poids total et les performances. Pour un intercepteur supersonique, par exemple, une augmentation de 10 % du poids total augmente de 22 % la course au décollage, diminue de 10 % la vitesse ascensionnelle et de 300 m le plafond pratique. Si le poids total est augmenté de 22 %, la course au décollage devient moitié plus longue et la vitesse ascensionnelle est réduite de 20 %.

Et les contérenciers se sont inquiétés du fait que, pour les chasseurs embarqués américains, le rapport du poids de la structure au poids total ait augmenté, pendant ces dernières années, de 30 à 40 %.

Le « Super Sabre ». — Bien qu'au moment où nous écrivons ces lignes, le North American F 100 « Super Sabre » n'ait pas encore battu le record de vitesse pure, il a néanmoins réalisé la plus grande vitesse jamais atteinte par un avion (1 219 km/h) décollant par ses propres moyens.

On ne sait que très peu de choses sur le F 100, sinon que la flèche de l'aile est de 45° et que, dès ses premiers essais, il a battu un certain nombre de records extraordinaires. C'est ainsi que le premier jour de ses essais, il a effectué non pas un seul, mais deux vols, que le pilote a réalisé trente vols dans le premier mois et soixante-six en soixante jours et qu'il a atteint, avant que les trente premières heures aient été bouclées, une vitesse de Mach 1,08 en vol horizontal !

Plus que le record du Skyray ces performances seront difficiles à battre !

Aux antipodes en moins d'un jour. — Annoncée dans le Royaume-Uni commela course du siècle, la course Angleterre-Nouvelle-Zélande ne mettant en présence, dans la catégorie « vitesse », que des Canberra sous pavillons anglais et australien, attira l'attention mais ne



la retint pas. Il y a beau temps déjà que ces appareils conçus dans de tout autre dessein ne sont plus des engins de sport, et si l'on avait le moindre doute à ce sujet, cette épreuve le dissiperait : les vainqueurs de la course de vitesse étant en service commandé, le prix de dix millions alla à leur ministère ; quant à la catégorie « transport », le DC 6A de la ligne hollandaise K.L.M. qui gagna, fit de son voyage une entreprise utilitaire : il emmenait des passagers payants. L'équipage, notre cliché en témoigne, était quand même impressionnant. Il établit la liaison Londres-Christchurch en 49 h 57 mn (dont 46 h 52 mn de vol effectif). Le Canberra vainqueur (pilote, Burton ; navigateur, Gannon) avait mis 23 h 51 mn et 22 h 27 mn de vol effectif. Le second, piloté par l'Australien Raw, mit 24 h 32 mn et 22 h 29 mn de vol effectif. La course se gagna sur les arrêts.

Le onze mille quatre cent soixante et unième... — Avant d'être désaffecté et démonté, un Vickers « Wellington », considéré comme le dernier en état de vol, effectue actuellement une tournée d'adieu à travers tous les centres de bombardement de la R.A.F.

Ce Wellington est l'un des onze mille quatre cent soixante et un exemplaires de ce bombardier moyen bimoteur qu'on construisait pendant la guerre. Ce chiffre constitue sans doute un record de construction pour un appareil de ce tonnage.

Une commande off-shore de... confitures. — Une entreprise norvégienne vient de recevoir, au titre des commandes off-shore, une commande assez inattendue : la fourniture de 70 000 dollars de... confitures de myrtilles !

Les myrtilles, qui poussent à l'état sauvage en Norvège, sont

riches en vitamine A qui, on le sait, a la vertu de favoriser la vision nocturne.

Pendant la guerre, des expériences ont démontré que la vision des pilotes exécutant des missions nocturnes était considérablement développée s'ils consommaient chaque jour des confitures de myrtilles. De sorte que les navigateurs de l'U.S.A.F. et les Américains du N.A.T.O. vont manger des myrtilles norvégiennes !

RECHERCHÉS

Inflation académique.

— Deux articles récents publiés dans la *Pravda* et dans *Izvestia* et signés, l'un par son président Niesmeyanov, l'autre par son vice-président Bardin, révèlent que l'Académie des Sciences d'U.R.S.S. augmente son effectif, qui va passer de 75 à 128 pour les membres en titre et de 402 à 634 pour les correspondants. La grande majorité des nouveaux membres seront des spécialistes des sciences exactes et leur choix dénote que les efforts de l'organisme rajeuni se concentreront sur la physique nucléaire, l'électronique et l'aérodynamique. Certains commentateurs voient dans cette mesure une réorganisation tendant à faire de l'Académie une sorte d'état-major général de la recherche technique militaire.

Les lapins australiens résistent. — « Une épidémie de myxomatose comme celle que nous connaissons maintenant est une chance inespérée qui ne se retrouve pas deux fois dans la vie. » Que les chasseurs français se rassurent : ces paroles ont été prononcées aux Antipodes par le docteur Ross, président de l'Organisation des Recherches Scientifiques et Industrielles du Commonwealth. Parlant de l'épidémie, volontairement déclenchée en Australie depuis deux ans, il a notamment indiqué que « l'efficacité » du virus de la myxomatose semble diminuer avec les années, soit que sa virulence s'atténue, soit que les nouvelles souches de lapins deviennent résistantes.

Bonne nouvelle pour les Européens qui voient la myxomatose étendre ses ravages : elle

vient d'atteindre la Belgique et la Hollande.

Mauvaise nouvelle pour les Australiens, auxquels les lapins coûtent chaque année ce que rapporterait l'élevage de cinquante millions de moutons.

Un vaccin trop efficace. — C'est le vaccin contre le charbon des animaux domestiques que prépare, depuis 1928, le Mc Garvie Smith Institute de Sydney. Son efficacité est telle, qu'après en avoir vendu (en dépit de son prix relativement élevé) d'importantes quantités en Australie et en Amérique du Sud, l'Institut commence à faire de mauvaises affaires. Comme ses recettes vont à la recherche et à l'enseignement vétérinaires, un nouveau laboratoire vient d'être ouvert pour vacciner le mouton contre d'autres maladies, notamment les entéro-toxémies.

MODÉLISME

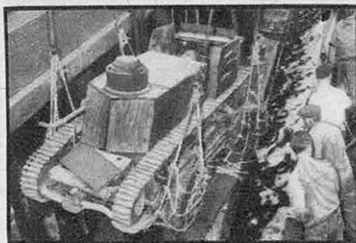
Détente sportivo - mécanique. — Parmi les fervents du modélisme qui, le dimanche après-midi, lancent sur la piste de la Porte d'Italie des bolides minuscules qui roulent à



120 km/h, on peut rencontrer Alain Giletti, champion de France senior de patinage artistique à 14 ans. Notre photographe l'a saisi en train de fournir la machine, à la fabrication de laquelle il a largement coopéré. Sa prochaine sera tout entière de sa construction, car Alain, dans le modèle réduit, est surtout passionné par le côté mécanique. Du sport, sans être blasé, il en a à satiété : il s'entraîne cinq heures par jour à la patinoire Saint-Didier, sous la direction de Jacqueline Vau-

decrane, en vue du championnat du monde où, l'an dernier, il s'est classé cinquième.

Contrefaçon. — Ce tank qu'on décharge d'un bateau américain, fait partie des bagages d'un mécanicien tchécoslovaque de Pilsen, qui a mis deux ans à



le construire dans le plus grand secret. Une fois les blindages en place, l'inventeur s'en servit en juillet dernier, pour franchir le rideau de fer avec sept passagers à bord. Poids de l'engin : 5 t... la clé des champs était de taille.

MÉDECINE

Frictions électriques par les sous-vêtements. — La triboélectricité ou électricité de frottement a été la première forme d'électricité appliquée en électrothérapie. Mais jusqu'ici il fallait utiliser des machines statiques. Le professeur Darmois, membre de l'Institut, a précisé que les fibres de textiles synthétiques fabriqués à partir du chlorure de polyvinyle produisaient par frottement léger une électricité statique de signe négatif. Le Dr Marc Iselin a eu l'idée d'utiliser cette triboélectricité d'une façon très simple sous la forme de bandages et de sous-vêtements, ce qui permettrait de ne pas recourir à des générateurs statiques compliqués. L'expérimentation a été poursuivie à l'hôpital de Nanterre depuis un an et demi par le docteur François Deniker. Sur 75 malades atteints d'affections diverses (rhumatisme chronique, lombalgies, névralgies diverses, séquelles douloureuses de traumatisme), le docteur Deniker a pu obtenir 37 améliorations considérables ou guérisons, 26 améliorations importantes et 12 résultats faibles ou nuls.

Cette forme de triboélectricité semblerait donc efficace. Son emploi paraît pouvoir être étendu à de nombreux domaines.

Danger des rayons X. — R. Picamoles, radiologiste dans le service du professeur Trial au Val-de-Grâce, a souligné récemment l'importance des doses de rayonnement reçues par la peau au cours des examens de radiodiagnostic courant. Des accidents cutanés graves peuvent apparaître chez des sujets soumis à des examens radiologiques prolongés (contrôle du tubage duodénal, extraction de corps étrangers, contrôle de pneumothorax, transit digestif). Il a montré qu'avec un appareillage de type courant, il suffit qu'un opérateur n'attende pas le temps nécessaire pour s'adapter convenablement et réduire la distance foyer-peau de moitié, pour que cinq minutes d'examen provoquent un accident cutané. Cette communication présente un grand intérêt pour les urologues dont les mains ne peuvent être protégées, dans les conditions habituelles, que par des dispositifs trop onéreux pour que leur emploi soit généralisé.

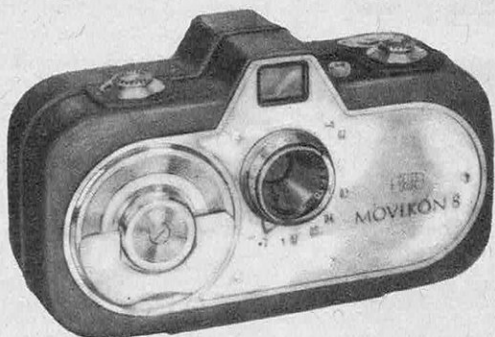
La cicatrisation des tissus. — Chaque fois qu'on avait étudié le processus de cicatrisation des tissus, on avait conclu à un mécanisme extrêmement complexe. Mais, selon une communication récemment présentée à l'American Chemical Society, par le Dr Williamson de l'Université Loyola, à Chicago, la vitesse de cicatrisation ne dépendrait que de la concentration d'une substance unique, un certain « amino-acide sulfuré », la cystine : substance blanche cristallisée qui se trouve, en particulier, dans les œufs, le lait, le blé.

Si le blessé ne reçoit pas de cystine dans ses aliments, il en prend à ses tissus sains. Non seulement, la cicatrisation est alors plus lente, mais l'organisme s'affaiblit inutilement.

Pour chiffrer les progrès de la cicatrisation, le Dr Williamson a mis au point un dispositif qui permet de mesurer sur des rats la résistance à la traction mécanique de tissus en voie de régénération.

Inventions pratiques...

On filme comme on photographie



Voici une véritable caméra de 8 mm, mais en plaçant les bobines de film à droite et à gauche, on a pu disposer l'appareil en largeur, ce qui permet de le tenir comme un appareil photo. D'une recharge aisée, assurant les boucles nécessaires, il possède un viseur qui élimine les erreurs de parallaxe.



Nouveaux roulements en nylon

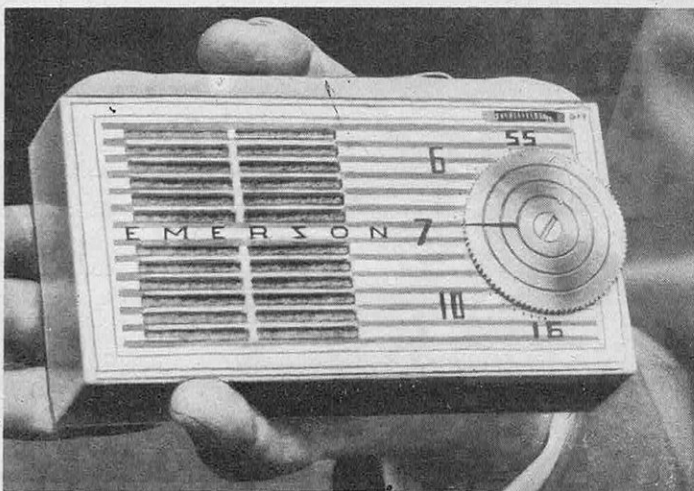
Le nylon étend ses applications dans le domaine des roulements bien qu'il s'échauffe assez vite. On l'utilise surtout dans les machines de mécanographie, dans les appareils ménagers, les autos et le matériel de bureau, mais la résistance à la corrosion fait qu'on s'en sert aussi maintenant dans les industries chimiques.

Du terreau en une semaine

Une usine des États-Unis fabrique en huit jours de l'humus à partir de déchets frais, triés et hachés, auxquels elle ajoute du fumier et qui, humidifiés, passent dans un « digesteur », divisé en quatre zones. La décomposition s'opère dans des conditions d'aération et de chaleur dont le réglage varie selon les diverses zones.

Ce poste de radio tient aisément dans la main : poids 450 g

Construit par la firme Emerson, ce poste de radio miniature, conçu pour se loger aisément dans la poche ou dans le sac à main, est sans doute le plus petit du monde, si l'on excepte, toutefois, les postes à galène — nous en avons naguère présenté un qui revêtait la forme et à peu près l'encombrement d'une carte postale. Quoiqu'il en soit, ce nouveau radio-récepteur, qui présente en réduction les caractéristiques des postes normaux, mesure seulement 15 cm de longueur et moins de 4 cm d'épaisseur. Les premiers essais auraient donné toute satisfaction. Il est alimenté par accumulateurs, ce qui le rend autonome, et son poids ne dépasse pas 450 g.



LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

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

NOUVEAUTÉS N° 12

LE MÉCANICIEN D'AUTOMOBILES. Maurizot J. et Delanette M. Tome II. Notions élémentaires de thermodynamique. Les moteurs à deux temps : théorie, particularités, avantages et inconvénients. Les moteurs à gaz pour véhicules : gazogènes, moteurs à gaz. Moteurs Diesel : fonctionnement théorique et réel. Combustion, principaux types de moteurs. Alimentation. Injection et régulation. 311 p., 13,5 x 18. Nomb. fig. 1953. **760 »**
Rappel tome I. Théorie du moteur à explosion à quatre temps. Etude technologique des différents organes de la voiture automobile **790 »**

DÉRIVÉS CELLULOSIQUES. Champetier G. La cellulose. État naturel. Isolement. Caractères analytiques. Constitution et structure de la cellulose naturelle. Propriétés générales des dérivés cellulosiques. Celluloses dispersées, gonflées et régénérées. Les nitro-celluloses. Les acétates de cellulose. Esters cellulosiques divers. Esters mixtes. Les éthers cellulosiques. 270 p., 14 x 22, 36 fig. Relié toile. 2^e édition. 1954. **1 960 »**

THÉORIE DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES. Tropfer H. Traduit de l'anglais par Toumaniantz S. Le principe de superposition, théorème de Thévenin. Notions de dualité appliquées aux circuits électriques. Les composantes symétriques. Applications des composantes symétriques à l'analyse des courants de court-circuit. Formule d'expansion de Heaviside appliquée au calcul des réponses transitoires. Signification physique du concept de transformation. La transformée de Fourier. La transformée de Laplace. Table des transformées. Exemples. Notes sur l'algèbre des quantités complexes. 259 p., 14 x 22, 100 fig. 1953 **1 240 »**

LE FLEURISTE DES TEMPS PRÉSENTS. Frousté M. Fleurs, feuillages, décoration ont leur titres d'ancienneté. Vous voulez être fleuriste. L'art de vendre des fleurs. L'extérieur du magasin de fleurs. L'intérieur du magasin de fleurs. Les rouages d'une maison parfaitement organisée. Production et distribution. 188 p., 13 x 21. Relié. 1953 **700 »**

LES POTERIES, FAIENCES, PORCELAINES EUROPEENNES (France exceptée). Première partie : Allemagne, Autriche, Hongrie, Belgique, Danemark, Espagne, Eire, Estonie, Finlande, Grande-Bretagne. Historique, caractéristiques, décors, couleurs et 4 500 marques. 426 p., 12 x 19,5. 1953. **1 000 »**
Rappel : **Porcelaines françaises** **1 200 »**

L'ART DE VENDRE. Goldmann H.M. Que vendez-vous ? Votre marchandise est-elle vendable ? Comment réagissent vos clients ? Le vendeur, les nouveautés et la puissance de l'habitude. Le pour et le contre de la vente forcée. Quelle importance a la qualité de la marchandise ? Un prix élevé est-il un obstacle de vente insurmontable ? Le vendeur doit-il croire en quelque chose ? L'homme qui a eu le dessus dans tant de discussions. Tout commencement est difficile : comment on obtient d'être reçu. Comment on surmonte les obstacles à la vente. L'argumentation de vente. Le client n'a pas toujours raison. 202 p., 15,5 x 21,5. 1953 **750 »**

PHOTOGRAPHIE ULTRA-RAPIDE ET CINÉMATOGRAPHIE A GRANDE FRÉQUENCE. Déri-béré M. L'électronique dans les techniques modernes de la photographie ultra-rapide. Comment le milliardième de seconde permet la vision des ondes et des projectiles. 124 p., 13,5 x 18,5, 84 fig. 1953. **450 »**

HYDRAULIQUE TECHNIQUE. Jaeger C. Traduit de l'allemand par Laronde M. Les principes physiques de l'hydraulique. Écoulements permanents. Equation fondamentale. Théorie de l'écoulement dans les canaux découverts. Calcul des écoulements graduellement variés et des écoulements variés. Écoulements non permanents. Oscillations en masse dans les cheminées d'équilibre. Théorie du coup de bélier. Écoulement variable avec le temps dans les canaux découverts. Écoulement de l'eau souterraine. Annexes. 510 p., 16 x 25, 303 fig., relié toile. 1954. **4 900 »**

LES ÉTRANGES ANIMAUX PRÉHISTORIQUES. Hyatt-Verrill A. Animaux fossiles. Amphibiens primitifs. L'ère des dinosaures. Ancêtres des oiseaux. Serpents de mer. Bêtes à cornes. Éléphants. Créatures fantastiques. 232 p., 14 x 22, 92 dessins de l'auteur. 1953 **700 »**

BÊTES ET HOMMES DU NIGER. Général Ingold. 201 p., 16,5 x 22, 16 illustr. fotogr. hors-texte. Sous couverture en couleurs. 1953 **850 »**

ALPINISTE, EST-CE TOI ? De Chatellus A. 178 p., 14,5 x 20, 15 ill. fotogr. hors-texte. 1953 **690 »**

MA MÉTHODE DE JUDO. Kawaishi M. Technique du judo debout. Technique du judo au sol. 295 p., 12 x 19. Adaptation et dessins de Gailhat J. 1952. **1 000 »**

MA MÉTHODE DE SELF-DÉFENSE. Kawaishi M. Self-défense. Atemi. 389 p., 12 x 19. Adaptation et dessins de Gailhat J. 1952. **1 500 »**

TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION. Martin A.V.J. Tome premier : Les récepteurs. Son et image. 295 p., 15,5 x 24. Tr. nombr. fig. 1953. **1 080 »**

RÉGLAGE ET MISE AU POINT DES TÉLÉVISEURS. Klinger F. 95 photographies des images de l'écran avec leur interprétation. Vérification et amélioration des divers étages du téléviseur. Tableau synoptique pour la mise au point et la recherche des pannes. 24 p., 27,5 x 22. 9 fig. 1953. **300 »**

BASES DU DÉPANNAGE. Sorokine W. Tout ce qu'un dépanneur doit savoir. Tome I : Alimentation, amplification basse fréquence. 327 p., 15,5 x 24, 388 fig. 1953 **960 »**

SCHÉMAS DE RÉCEPTEURS POUR MODULATION DE FRÉQUENCE. De Schepper R. Notions de théorie. Neuf schémas pour la réalisation d'adaptateurs et de récepteurs complets. Comment établir bobines et antennes. 42 fig. 39 p., 25,7 x 22. 1953. **360 »**

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.

LE BARRAGE DE TIGNES

Messieurs,

Pourriez-vous me dire :
Si depuis son inauguration, le barrage de Tignes fut rempli au maximum ?

Si, dans l'article que vous lui avez consacré, les premières lignes du paragraphe « Deux centrales d'avant-garde » ont été écrites avant ou après qu'on ait constaté que le barrage ne pourrait jamais être plein ?

Si, par suite, les travaux de captage de ces quatre ruisseaux, énormes et coûteux, surtout pour le dernier, ont été prévus dès l'étude de l'utilisation de l'Isère, ou depuis peu ?

Dans la Tarentaise et même dans la Maurienne, l'indigène s'étonne que de grands ingénieurs aient fait un grand barrage pour y mettre si peu d'eau... S'il y a eu des erreurs de calculs, pourquoi ceux qui paient ne le savent-ils pas ? Si ces captages avaient été prévus, pourquoi les habitants ne sont-ils pas tenus au courant ?...

CHEVASSUS,
64, rue Jacquard,
Lyon, Croix-Rousse.

R. — 1° Il n'est pas question d'avoir rempli le barrage depuis l'inauguration, ce n'est pas une retenue journalière mais annuelle; il faut donc au moins une saison pour le remplir;

2° Le problème pour E.D.F. n'est pas tellement de remplir un barrage; les ingénieurs, si grands soient-ils, ne sont pas encore maîtres de l'hydraulique; il s'agit d'avoir dans ce barrage la quantité d'eau voulue au moment voulu et la grande capacité de la retenue facilitée cette tâche;

3° Les aménagements Clous, Nant-Cruet, Ponturin, Sassièrre ont toujours fait partie du programme Haute-Isère. Un programme est d'ailleurs souvent plus vaste que la partie exécutée. L'idée de ramener l'Arc dans Tignes est, elle aussi, très ancienne. Il est évident que l'Isère seule ne pourrait remplir le barrage qu'exceptionnellement. Etant donné le site, il était normal de profiter au maximum de ses possibilités (c'est pour cela que la retenue est la retenue hydrologique du lieu) et d'y ramener de l'eau normalement non utilisée, qui profite ainsi d'une suite d'installations dont la puissance installée n'est pas seulement fonction de l'eau disponible, mais encore du prix de revient actualisé du kilowatt et de la garantie de puissance économiquement justifiable au point considéré;

4° A titre de renseignement le barrage, au 15 septembre, était plein à 80 % avec accumulation du 13 avril seulement, sans Ponturin, et avec Clous plus Nant-Cruet depuis le 1^{er} juin seulement.

La saison de remplissage variant entre mars-novembre et avril-septembre suivant les années, le barrage est normalement remplissable même avec une hydraulique relativement faible. Mais, encore une fois, le problème n'est d'ailleurs pas entièrement là.

PORTIÈRES ET SÉCURITÉ

Messieurs,

A mon avis, le sens d'ouverture des portières n'intéresse pas seulement les dames habillées court, et il existe une raison plus importante



que la fluctuante longueur des jupes pour retenir de façon permanente l'attention des constructeurs : il faut en faire avant tout une question de sécurité pour les passagers.

Que d'accidents sont dus à l'ouverture des portières vers l'arrière : contre une portière que l'on entr'ouvre à 60 ou 80 km/h, la pression de l'air est énorme (proportionnelle au carré de la vitesse). Sur une surface qui dépasse le demi-mètre carré, l'effet est tel qu'il est impossible à une personne de résister si elle tient la poignée, sans être solidement cramponnée de l'autre main; ceci à l'ouverture de la porte, car lorsqu'elle atteint la perpendiculaire à la voiture, il est impossible de la retenir.

L'accident arrive lorsque, dans un geste machinal, on essaye en marche de retenir une portière qui s'ouvre ou qui vibre : on tend le bras pour saisir la poignée et immédiatement, sans avoir le temps de réagir, on est arraché de son siège. Cela arrive aussi quand on veut seulement entr'ouvrir la portière pour dégager un pan de vêtement coincé : on croit pouvoir donner une petite impulsion on oublie la puissance irrésistible de l'air qui s'engouffre, et c'est l'accident.

Avec une portière dont les gonds sont à l'avant, donc qui s'ouvre vers l'avant, ce risque n'existe pas, puisque, quand on va vite, la pression de l'air tend à refermer la portière et non à l'ouvrir.

M. L.

LA COLORATION DES POISSONS D'AQUARIUM

Monsieur,

Pouvez-vous me dire comment est obtenue la teinte de certains poissons vendus dans le commerce : Jaune noir, rouge noir, rose, jaune et autres couleurs variées ?

PRIOSOT,

71, rue Chanzy, Fontenay-sous-Bois

R. — La question est assez vague, mais voici comment on obtient, plus ou moins « artificiellement », certaines couleurs chez des espèces qui ne les ont pas naturellement.

L'exemple le plus classique est celui du vulgaire poisson rouge (*Carassius auratus*). A l'état sauvage, ces poissons sont beaucoup moins brillamment colorés, mais leurs teintes varient beaucoup d'un sujet à l'autre, les uns grisâtres, blanchâtres ou noirâtres, les autres jaunâtres, rosâtres, etc.

C'est par une longue sélection que les Chinois ont obtenu et maintenu la forme rouge-doré ordinaire, en croisant ensemble les individus qui tendaient le plus vers cette nuance. (Le principe est le même dans toute la série animale. Les petites

perruches bleues, grises, jaunes, blanches, qu'on trouve dans le commerce ont toutes pour origine la perruche ondulée australienne, uniquement verte en liberté).

D'autre part, la grande majorité des poissons changent facilement de couleur selon le milieu où ils se trouvent, certains presque instantanément, d'autres plus lentement. En général, les poissons tropicaux ont des teintes très vives qui, dans un aquarium, attirent aussitôt sur eux le regard mais qui, dans la nature, les aident à se confondre avec l'environnement. Sous une forme moins brillante, ces exemples se retrouvent chez des espèces de nos pays. Une truite est argentée dans une eau courante et claire, noire dans une eau vaseuse, etc. En plaçant des épinoches ou des ablettes dans un bac de porcelaine blanche, on les fait devenir tout à fait blanches en peu de temps.

En résumé, ces deux principes, sélection et mimétisme jouent un rôle important dans la coloration des poissons. Aussi cette coloration n'est-elle pas toujours permanente. Bien qu'élevé depuis des millénaires sous sa forme « poisson rouge », le cyprin doré rendu à la liberté revient en peu de générations à sa couleur originelle, beaucoup moins brillante.

UN NOUVEAU COELACANTHE PÊCHÉ A ANJOUAN

Messieurs,

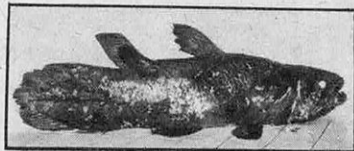
Dans la nuit du 24 au 25 septembre 1953, le débardeur Amadi Assani, demeurant à Mutsamudu, pêchait en face de la ville de Mutsamudu un coelacanthé qui mesure 1,28 m.

Aussitôt, profitant de l'avion régulier, piloté par le sympathique pilote d'Air-France, M. Delaunay, qui retourne à Tananarive, ce rarissime poisson a été expédié à Tananarive où il est parvenu en parfait état.

Il est à remarquer que tous les coelacanthes pêchés jusqu'ici, l'ont été dans le canal de Mozambique. Le dernier en date serait, à ma connaissance, le cinquième ou le sixième pêché à Anjouan, depuis environ trente-cinq ans. Il est presque certain que d'autres spécimens ont été pêchés pendant ces trente-cinq années, puisque les Anjouanais le connaissent et lui donnent le nom de Gombesi. Mais comme sa chair, très médiocrement appréciée, ne trouve que très peu ou pas de consommateurs, certains de ces poissons ont dû être rejetés à la mer.

Les Anjouanais prétendent qu'ils se feraient prendre pendant le M'Nioméni (vent dominant du nord-est de septembre et octobre), et le Cascazi (mousson de novembre à mars) ce qui semble plausible, ces époques étant ici celles où le poisson est le plus abondant et mord le mieux.

B. PLAIDEAU,
Doyen de séjour, 43 ans
et vieil abonné.
Mutsamudu-Anjouan,
Iles Comores.



Indiscrétions sur un BRIQUET

OBJET de première nécessité, le briquet n'a pas encore apporté à l'homme toutes les satisfactions que les ressources de la mécanique moderne ont déjà mises à sa disposition dans bien d'autres domaines.

La raison en est simple : toujours dominés par le souci de réduire le nombre de pièces (parfois moins de 15), de trop nombreux constructeurs ont condamné le briquet à un stade embryonnaire, comptant sur la dextérité de l'utilisateur pour éluder les solutions toujours coûteuses des problèmes techniques compliqués.

Une nouvelle marque vient de bouleverser l'ordre établi. Dans un même appareil, elle réunit huit facteurs importants et exclusifs.

1° Automatisation. — Feu sur une simple pression du pouce ; le gaz jaillit par un orifice minuscule, à l'instant précis où se produit l'étincelle. Cet automatisme est conditionné par la précision au centième de millimètre de l'ajustage du levier d'ouverture de la valve (1).

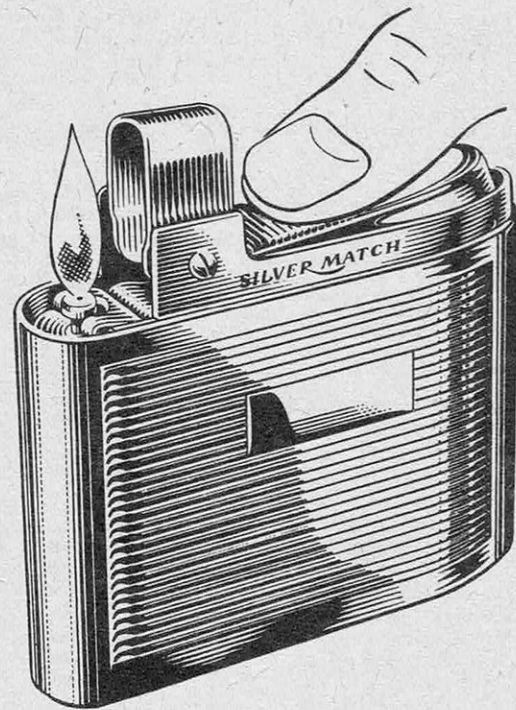
2° Flamme réglable au goût du fumeur grâce à la présence d'une valve (1) qui a exigé 16 pièces dont les tolérances de fabrication atteignent 5 microns.

3° Durée. — 5 000 allumages, grâce à la solution « gaz liquide » sans coton.

4° Recharge. — D'un maniement extrêmement simple : le flacon de gaz liquide en matière plastique se visse à la main sur une deuxième valve du briquet. Le remplissage dure une minute et peut se faire au bureau, dans la rue, partout...

5° Élégance. — D'une technique parfaite découle invariablement une silhouette racée.

6° Poids. — Allègement obtenu par la suppression de la double paroi. Cette simplification d'habillage a exigé l'adoption de pro-



cédes ultra-modernes de brasage à l'argent (1).

7° Garantie. — Une année de garantie totale, autorisée par sa perfection technique et cinq contrôles rigoureux en cours de fabrication.

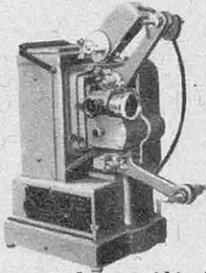
8° Prix. — Moins de 3 000 fr malgré sa présentation luxueuse et l'assemblage de 44 pièces ajustées au 1/100 de millimètre. Ces prix de vente n'ont pu être abaissés ainsi, que grâce à un investissement préliminaire massif : 140 millions pour « sortir » le premier Silver Match.

C'est en effet du Silver Match qu'il s'agit.

Ce briquet à gaz, de grande classe et de haute précision, est l'œuvre de la British Butanic Lighter and Co Ltd qui vient de confier à M. Robert HOCQ le soin de le fabriquer en Europe. Il est distribué en France par MM. LAFOREST, 11, rue des Petites-Ecuries, à Paris ; en Belgique par M. de JAEGHER, 102, avenue Eugène Plasky, à Bruxelles ; et en Suisse par M. JACQUET, 30, rue de Monthoux, à Genève. En un mot, c'est la première fois qu'un briquet d'une technique si moderne, d'une présentation si luxueuse est vendu moins de 3 000 fr.

(1) Nous reparlerons de ces différents points dans nos prochains articles.

LA SYNCHRONISATION DES FILMS D'AMATEUR



Il est démontré que la sonorisation des films de cinéma par des magnétophones ne peut être faite que dans certaines conditions.

En effet le moteur du projecteur doit être rigoureusement asservi par le magnétophone **ET SEUL UN MAGNÉTOPHONE PRÉVU A CET EFFET est capable d'obtenir ce résultat.**

Ce résultat ne peut être obtenu que par des procédés rigoureusement électriques, car toute liaison mécanique entre le projecteur et le magnétophone aussi légère soit-elle, apporte des troubles dans le déroulement de la bande magnétique, troubles qui se traduisent par une déformation du son (pleurage ou chevrement).

Les liaisons mécaniques sont également prohibées parce qu'elles ne permettent pas d'éloigner le magnétophone du projecteur, ce qui complique particulièrement la prise de son à cause du bruit du projecteur.

Les MAGNÉTOPHONES OLIVER ont été mis spécialement au point pour répondre aux besoins des cinéastes amateurs.

Nous n'insisterons pas sur la qualité musicale qui est sans défaut mais nous signalerons quand même que ces appareils bénéficient d'une garantie totale d'un an (main-d'œuvre et fournitures).

Par contre nous insisterons sur le fait que le système de synchronisation répond d'une façon absolue à ce qu'il promet. **Aucun décalage quelconque ne peut être constaté entre l'image et le son et ceci quelle que soit la durée de la projection.**

Tous les types de projecteurs à moteurs universels : Heurtier, Paillard, Cinéric, Gel, Eresam, Gic, Eumig, Siemens, Revere, Bell et Howell, Emel, MIC, Pathé, Kodak et quelques projecteurs à moteurs asynchrones.

OLIVÈRES, 5, avenue de la République, Paris-XI^e. OBÉ 44-35 C.C.P 2135.01

Debrie en particulier, ont déjà été équipés avec les dispositifs OLIVER et tous ont donné au-delà de toute espérance les résultats escomptés.

Le montage du dispositif OLIVER sur le projecteur ne nécessite pratiquement aucune intervention mécanique. La photo ci-contre montre un projecteur équipé avec ce dispositif.

Le dispositif complet est un servo-mécanisme de haute précision contrôlant rigoureusement la vitesse du projecteur en fonction et la vitesse de déroulement de la bande magnétique. Le dispositif est calculé de telle sorte que cette vitesse soit rigoureusement de 16 images par seconde (ou 24 sur demande).

Ce synchronisateur comporte, outre le dispositif de synchronisation, un **DISPOSITIF DE DEMARRAGE AUTOMATIQUE** qui assure un départ rigoureux du son et de l'image en synchronisme.

Le rhéostat du projecteur est réglé dans la position vitesse maximum c'est-à-dire qu'aucun réglage n'est nécessaire.

Le dispositif OLIVER ne comporte lui-même aucun réglage, tout est absolument automatique.

Le cinéaste amateur n'a qu'à mettre son magnétophone et son projecteur en marche. Le magnétophone synchronisateur OLIVER se chargera du reste.

Aucun besoin de repère sur l'écran, l'image et le son partiront rigoureusement en synchronisme et ce synchronisme sera conservé d'un bout à l'autre de la projection.

Comme le synchronisme est conservé pendant toute la durée du film l'amateur peut réaliser des effets sonores charmants, faire des commentaires accompagnant les vues et même doubler son film Baby avec dispositif synchronisation. Prix : 75.000 fr.



PISTOLET A PEINTURE

L'appareil que vous attendiez! Le pistolet pulvérisateur. Licence américaine. Fonctionnant sur 110-220 V alternatif 50 périodes. Cet appareil pulvérise

toutes sortes de peintures et vous servira également à la projection de cire, liquides, désinfectants, insecticides, pétrole, huiles, et tous autres liquides. Prix : 8 750 fr Feo 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.

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)

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.

GRANDIR



A tout âge, allongez buste, jambes, jusqu'à 16 cm. Nouveau traitement américain. Ap SUPER-STALTO. Succès garanti. Notice disc. c. 2 timbres. UNIVERSAL W.

13, rue A.-D.-Claye, Paris (14^e).

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.

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 cémenté, trempé, 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).

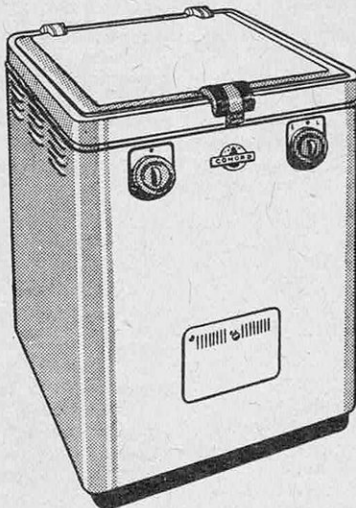
Elle est munie de roulettes caoutchoutées et ainsi trouve sa place dans les cuisines les plus exigües.

Le lavage se fait à l'intérieur d'une cuve en très bel émail-porcelaine inoxydable à l'aide d'un agitateur en aluminium.

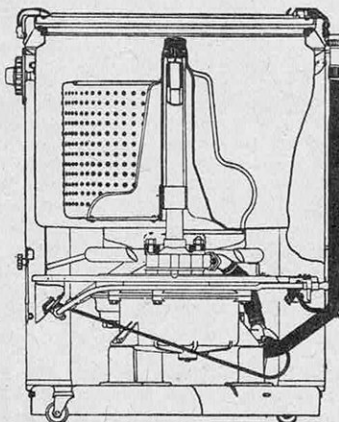
La quantité de linge sec lavé à chaque opération est de 2,500 kg.

L'essorage est obtenu par 2 rouleaux 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.

CONCOURS CONORD

1 500 000 fr de prix, dont 1 200 000 fr en espèces.

Participez gratuitement au concours organisé par CONORD et la MARCHÉ DU MONDE

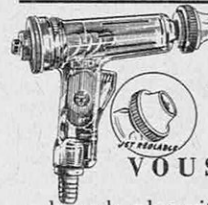
Demandez le règlement à tous les concessionnaires et à la S.M.A.M. CONORD, 55, boulevard Malesherbes, Paris-8^e.

NOËL UTILE! OFFREZ UN DETECTPANNE CONTROLEC



Avant votre voyage il contrôle le bon état du moteur! Au moindre incident de route : Carburation? Allumage? il vous renseigne! Ses 14 contrôles localisent la panne d'al-

lumage, même sur le moteur arrêté : Vis, condensateur, bobine, fils, bougies, consommation, etc. Hautes références! Av. notice illustrée. 1 790 fr., fco 1 850 fr. c/rembt (+ Avion). Brevets Controlec 39, r. Arbalète, Paris. C.C.P. 7482-06.



**VOUS QUI
LAVEZ
VOTRE
VOITURE
VOUS-MÊME...**

... lavez-la plus vite, lavez-la mieux avec le nouveau Pistolet MIXSHOT qui savonne et rince. Vous alternez à volonté des jets d'eau pure et des jets d'eau savonneuse, pour dégraisser, dégraisser et, finalement, rincer toutes les surfaces. C'est fait en 5 minutes! Le jet savonneux est la grande innovation du Pistolet Mixshot. Il est obtenu avec des comprimés shampooinants (Pastilles T) qu'on introduit dans le canon; leur action est nettoyante et lustrante... Le Pistolet Mixshot, tout en matière plastique transparente, est léger et facile à manier. Livré avec 40 pastilles T — 10 lavages — son prix de 2 450 F est amorti dès le cinquième. En vente : accessoires, garagistes, pompistes. Gros : C.I.M., 2, avenue Saint-Laurent, MONTE-CARLO.

LA SAUVEGARDE DES ACCUS

NIVOXYD
breveté S.G.D.G.



Bouchon-réservoir en matière plastique transparente, incassable, inattaquable aux acides, assurant automatiquement le niveau d'eau des accus. Le jeu de trois avec languette « paracid » :
1^o (55 m/m) 860 f. (fco 890).
2^o (30 m/m) 750 f. (fco 780).

INOXYD-ILFORD
breveté S.G.D.G.

Appareil chimique supprimant radicalement le sulfatage des colliers d'accus. 180 fr (fco 200).

Ets ARLE,
Fabricants
14, rue de la Goutte-d'Or, Paris (18^e)



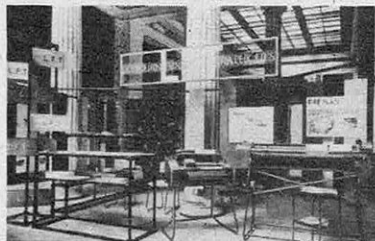
DIRIGÉ
PAR DES PRATICIENS
AU SERVICE
DES TECHNICIENS

LES FOURNITURES TOPOGRAPHIQUES

112, RUE DE CHARENTON - PARIS. (XII^e)

Organisation de vente nouvellement créée, groupe un ensemble de matériel de haute précision, aux techniques éprouvées par l'usage dans les conditions mêmes de son emploi. Les géomètres, topographes, entreprises de travaux publics, élèves des Grandes écoles, Bureaux d'études et ingénieurs apprécieront le soin avec lequel L.F.T. a réuni « tout ce que l'on souhaiterait trouver chez son fournisseur ».

A chacun de vos problèmes spéciaux correspond une solution déterminée. N'amputez pas vos journées de travail, trop courtes, par de fastidieuses recherches, nous le ferons pour vous. Grâce à notre catalogue technique, périodiquement renouvelé, nous sommes en mesure de vous renseigner sur tout ce qui se fait et, n'étant pas fabricants, d'être impartiaux.



Stand L. F. T. à l'Exposition des Géomètres. Paris 1953.

Coloniaux, en exemple, savez-vous qu'il existe des papiers anti-termites? Géomètres, topographes refusez-vous un marché important parce que pour vous un théodolite ou un équipement de mesures de bases ne seraient pas une immobilisation rentable? Non, puisque nous pouvons vous les louer!

Ingénieurs, bureaux d'études, hésitez-vous à moderniser votre installation et vos méthodes, puisque nous pouvons vous accorder sur étude, certaines facilités de crédit.

Nos carnets de terrain et de calcul sont réputés par leur clarté et le gain de temps qu'il font réaliser dans l'exécution des travaux.

Nous établissons actuellement notre fichier de demande de renseignements. Ecrivez nous rapidement, en précisant votre spécialité, vous recevrez quelques jours après une documentation complète.

N.B. Il ne sera pas répondu aux demandes particulières. L.F.T. n'est pas un bazar, c'est un centre. Dirigé par des praticiens. Pour des techniciens.

G. M. G. PHOTO-CINÉ, 3, rue de Metz, Paris (10^e).

N'ATTENDEZ PAS LES DERNIERS JOURS pour acheter l'appareil rare que vous offrirez pour les Fêtes. Retenez-le en versant des arrhes minimales, il sera à votre disposition et vous pourrez l'emporter avant Noël. Votre argent ne sera pas immobilisé et vous le choisirez calmement, évitant la précipitation du dernier moment qui fait acheter n'importe quoi. SI VOUS VOULEZ BÉNÉFICIER DU CRÉDIT renseignez-vous dès maintenant.

POUR LES FÊTES OFFREZ UN APPAREIL PHOTO DE CHEZ G.M.G



VERASCOPE 40. Relief 24 x 30. Appareil stéréoscopique sur films 35 mm. Télémètre couplé. Avancement automatique

du film conjugué avec l'armement de l'obturateur. Obturateur au 1/250 de seconde synchronisé. Objectifs FLOR 3,5/40 traités. 100 732 fr.



RECTAFLEX 24 x 36. Mise au point reflex redressée par prisme et miroir. Télémètre stigmométrique.

Déclenchement à blocage. Obturateur à rideau 1/1 300 synchronisé. Avec Objectif XENON 2/50 tr. 142 323 fr. Objectif FLOR 2,8/50 tr. 122 070 fr.

POUR LES FÊTES OFFREZ UNE CAMÉRA DE CHEZ G.M.G.

CONTAX IIIa. Cellule photo-électrique incorporée. Viseur télémétrique de précision couplé à tous les objectifs. Obturateur à rideau métallique de 1 s. au



1/1 250. Retardement. Dos ouvrant. Avec SONNAR 1,5/50 traité..... 198 289 fr. BIOGON 2,8/35 traité. 90 846 fr. SONNAR 4/135 traité. 71 988 fr.

SUPER IKONTA 6 x 9. Réunit toutes les performances mondialement appréciées des appareils ZEISS. Le télémètre couplé à l'objectif et l'obturateur Synchro-



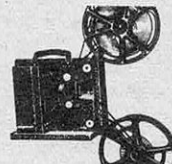
Compur de 1 s. au 1/500 permettent d'utiliser au maximum les qualités de l'objectif TESSAR 3,5/105 traité..... 72 194 fr.

POUR LES FÊTES OFFREZ UN PROJECTEUR DE CHEZ G.M.G.



BELL ET HOWELL. Projecteur 8 mm. Bras 120 m. Bâti métallique givré. Lanterne basculante. Entraînement mécanique sans courroie. Arrêt sur image. Réembobinage automatique.

Obj. BELL et HOWELL 1,6 tr. Tous courants 606. 400 W 119 047 fr. 606 M. Lampe 500 W.. 115 995 fr.



PATHE JOINVILLE. Projecteur 9,5 mm. Bras 250 m. Bâti formant valise. Porte-objectif amovible démasquant le couloir. Deux vitesses : 16 et 24 images/seconde. Ventilation puissante. Lampe 400 W. Objectif 35 mm..... 82 881 fr. Modèle magnétique.... 163 060 fr.

POUR LES FÊTES OFFREZ UN AGRANDISSEUR DE CHEZ G.M.G.

ATOM 8. Projecteur 8 mm. Bras 60 m. Boîtier métallique givré beige. Réembobinage au moteur. Encombrement et poids réduits. Pied avant réglable. Objectif POLAR 1,6 traité.



Lampe 200 W. Utilisable sur tous courants..... 35 104 fr. Coffret..... 3 721 fr.

OPEMATUS 6 x 6. Construction et mise au point de grande précision, rigoureusement automatique à tous les rapports d'agrandissement. Lanterne aérée. Système de passe-vue à caches pour tous formats de 18 x 24 à 6 x 6. Parfaite rigidité. Objectif SAPHIR 3,5/75 traité... 39 682 fr



UN CADEAU APPRÉCIÉ : UN APPAREIL SÉLECTIONNÉ PAR G.M.G.

G.M.G. PHOTO-CINÉ, 3, rue de Metz, Paris (10^e).

Tél. : TAIbout 54-61. C.C.P. 4705-22. Adr. tél. : PHOTOMETZ, PARIS
SPÉCIALISTE de VENTE par CORRESPONDANCE. AUCUNE SUCCURSALE

“ CAPTE ” LE ROI DES ANTIPARASITES

est fabriqué en France aux usines Radio-Célarde de Grenoble (Isère).

C'EST LE SEUL SÉLECTEUR DES ONDES

Sa lampe à super-amplifications débite moins que tout autre grâce à un montage spécial.

CAPTE : Fait vendre un poste de T. S. F.

Est un chiffre d'affaires inattendu,

Soutient l'effort de vente.

Votre **AFFAIRE** montera en **FLÈCHE**

si vous croyez en **CAPTE**.

Demandez Documentation à

RADIO-CÉLARD, 32, cours de Libération, Grenoble (Isère).

ou au centre de Distribution de Paris :

E. GRISEL, 19, rue Eugène-Gibez. VAUGirard 66-55.



Luttez contre la vie chère...



LE SPÉCIALISTE DE BESANÇON

Vous offre ses 500 dernières créations aux prix de fabrication

| | |
|---|----------|
| Réf. 1527 - Mouvement suisse, trotteuse centrale antimagnétique | 1 790 fr |
| Réf. 1530 - Mouvement 15 rubis, étanche, antimagnétique | 2 450 fr |
| Réf. 1665 - Calendrographe, 17 rubis, antimagnétique | 3 850 fr |

Pour dame

| | |
|---|----------|
| Réf. 1350 - Mouvement suisse, boîtier à gonds, antimagnétique | 2 250 fr |
|---|----------|

Facilités de paiement sans formalités.

Toutes nos montres sont garanties de 1 à 5 ans par certificat enregistré. Demandez *immédiatement* notre luxueux catalogue gratuit n° 22. Fabrique d'horlogerie de précision **R. PHILIPPE et Cie, Besançon (Doubs).**

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 QUE 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

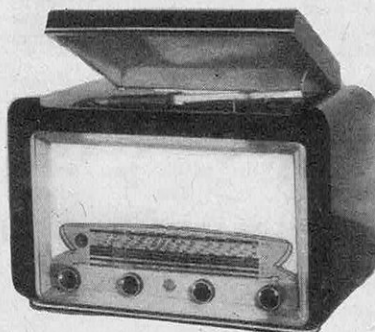
en colis postal

Tous risques de transport à notre charge. Garantie 3 ans.

Demandez notre catalogue gratuit - sans engagement - et nos nombreuses références à : SERVICE SI

T É L É S O N - R A D I O

64, avenue Ledru-Rollin, Paris (12^e)
(Métro Gare de Lyon).



UNE MACHINE A CALCULER POUR LE PRIX D'UN STYLO?

La machine à calculer « **ADDIATOR** » additionne, soustrait, donne les soldes, multiplie et divise comme les machines à touches valant 20 fois plus, car « **ADDIATOR** » ne coûte que **4200 fr.** garantie 3 ans. Notice technique D 7 114, rue Malbec, Bordeaux.

MÉDAILLE D'OR au Concours International d'Inventions

PARIS Oct. 1953

LE CUISEUR UNIVERSEL

CUISOR



avec le plus moderne des auto-cuiseurs qui vous donne **GRATUITEMENT** toutes les utilisations ci-contre :

Le Cuiseur **CUISOR** vous est donc plus que remboursé dès son acquisition par la dépense que représenterait pour vous l'achat de ces ustensiles de qualité. A la fois auto-cuiseur, grill, poêle sauteuse, four à pâtisserie, stérilisateur, il possède un système inédit de cuisson vapeur aromatisée. De plus son utilisation comme réchauffeur permet de récupérer 10 % d'économie de chauffage supplémentaire sur un auto-cuiseur ordinaire soit :

80 % + 10 % = 90 % d'**ECONOMIE** de Temps-Chauffage-Argent

Garanti 5 ans

Simplifiez votre travail Cuisinez avec **CUISOR** Une autre création **ES'OR**, le **TOASTER CUISOR** grâce auquel vous confectionnez 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.



POUR QUE VOS CADEAUX VIENNENT DE PARIS

Ils feront **DOUBLEMENT PLAISIR**.

Vous pourrez offrir — ou vous offrir — ce qu'on ne trouve pas en **PROVINCE** ou en **FRANCE D'OUTRE-MER**.

N'ennuyez plus vos parents ou amis résidant à Paris.

PARIS-Achats
Lettres

Est sur place pour acheter **POUR VOUS** ce que vous désirez : articles de Paris, de sport, jouets, lingerie, maroquinerie, verrerie, appareils ménagers, ameublement, équipement colonial, etc...

Sa longue pratique des achats lui a permis de constituer une **DOCUMENTATION** complète sur les **BONS ARTICLES** aux **PRIX INTERESSANTS** des **FOURNISSEURS SERIEUX**.

Vous recevrez sur demande tous renseignements et devis frais d'expédition compris, pour fixer vous-même **VOTRE CHOIX**, sans avoir à écrire à plusieurs endroits.

ECRIVEZ A

PARIS-Achats
Lettres



PARIS-ACHATS - LETTRES

54, rue des Tennerolles,
SAINT-CLOUD par PARIS

Je désire acheter :

Fournit
TOUT

Pour les particuliers

AU PÉLICAN

Noël est là ! Pensez-y !

Tous les jouets
scientifiques!

Toutes les marques de
trains en O et HO.

Tous les accessoires
et modèles réduits.

Toutes les boîtes de
construction. Meccano, Assembo,
Solido, Navig, etc.

Tous les jeux de société.

Toutes les poupées et leurs habilages.
Tous les jeux! Tous les jouets!

Vous les trouverez : **AU PÉLICAN**

Le magasin spécialisé le mieux assorti.
43-45, passage du Havre (Rotonde),
Paris-9^e.

Catalogue illustré sur demande, 150 fr.
G. CASTAING, C.C.P. 60-2147, Paris.

Livraisons-Expéditions France
et Colonies.

Tél. : Tri. 20-93 et 55-54.



POURQUOI TANT DE BIBLIOPHILES AVERTIS ADHÈRENT A CE CLUB



● Parce que sa formule leur permet d'enrichir leur bibliothèque de deux magnifiques volumes « hors commerce », numérotés et luxueusement reliés, dans le même temps où — isolés — ils ne pourraient en acquérir qu'un seul.

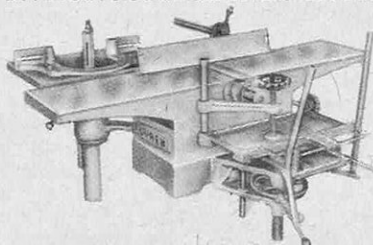
● Parce que chaque fois qu'ils ont souscrit à cinq volumes (cela sans limitation de délai), ils reçoivent un livre gratuit de leur choix, ce qui équivaut à un « dividende » supplémentaire de 20 % sans risques ni frais pour eux.

● Parce que leur adhésion ne les entraîne à aucuns frais (ni droit d'entrée, ni cotisation annuelle) et ne les contraint à aucun minimum d'achat.

● Parce que, en considérant tous ces avantages, on doit bien convenir que le Club du Livre du Mois est un véritable club de privilégiés... où vous serez heureux de prendre place au plus tôt.

Demandez la documentation gratuite S.V. 12-53
qui vous est offerte sans engagement par le
CLUB DU LIVRE DU MOIS
14, rue de l'Université, PARIS-7^e

ÉQUIPEZ-VOUS POUR 42.700 FRANCS AVEC NOS MACHINES ENTIÈREMENT en FONTE ACIÉRÉE



| | |
|------------------------------------|--------|
| DEGAUCHISSEUSE | 42.700 |
| DEGAU-MORTAISEUSE .. | 68.600 |
| DEGAU-TOUPIE VERTI- CALE..... | 73.800 |
| DEGAU - MORTAIS.-TOU- PIE | 99.700 |

Sur demande } Affuteuse

Scie circulaire
MEMES MACHINES en 350 et 410 $\frac{m}{m}$
COMBINÉES 250, 350, 410, 510.

Documentation contre 30 fr. en timbres.

S. I. F. M. O. Constructeurs

39, rue de la Fontaine-au-Roi,
PARIS (11^e). OBE 38-69.

UN AGRANDISSEUR photographique polyfocal

L'**AHEL 5** est un appareil de type *professionnel* à possibilités multiples :

— *polyfocal* adaptable à 5 formats de négatifs de 24 x 36 à 6 x 9 ;
— mise au point dite *semi-automatique* grâce au cadragé *simultané* 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).

INSTRUMENTS DE

PRÉCISION

CURVIMÈTRES

pour la mesure rapide des distances sur cartes et dessins. Modèles pour toutes échelles de cartes métriques et anglaises.



Documentation (contre 15 fr. en timbres) de nos curvimètres-podomètres, compteurs de pas, compteurs d'unités, boussoles de poche. Etabl. **Baudet Burnat**, 89, rue d'Hauteville, Paris. PRO 09-73.

LE PRIX DU ROTARY COUPÉ EN 4!

Plus de pitié pour celles qui font encore la corvée du café! La nécessité d'une mouture fraîche ne légitime plus le manèment du vieux moulin. Le prix du ROTARY n'est plus une excuse depuis qu'il est coupé en quatre. Quelle ménagère peut invoquer la modestie de ses moyens pour se refuser un moulin électrique payable en quatre fois! ROTARY fait crédit. Renseignez-vous chez votre fournisseur.

Un moulin
à café électrique
ROTARY
dans chaque foyer

Gds magasins, électriciens, quincailliers, spécialistes d'articles ménagers.
Gros : 214, rue R.-Losserand (14^e). LEC 57-14.



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

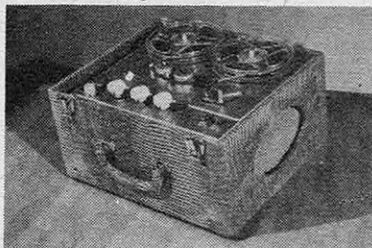
116, cours de Vincennes.
Paris (12^e). DOR : 66-25.



GRANDIR

à tout âge, buste ou jambes seules jusqu'à 16 cm av. méth. scientif. ou appareil AMERICAIN garanti, succès certain, notice illus. sans frais, DISCRETION, contre 2 timbres. Olympic, 19, boulevard V.-Hugo, Nice, Ser. 265.

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.

— Rebobinage avant et arrière rapide.

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 61 500 fr.

TÉLÉVISION

Agent installateur des grandes marques : RADIO-INDUSTRIE, RADIOLA, SCHNEIDER, etc.
Démonstrations : RADIO-PAPYRUS
25, bd Voltaire, PARIS (XV^e)
ROQ 53-31.

TRAC VAINCU

Suppression de la timidité, de tous les complexes d'infériorité, physiques et moraux, de l'impuissance à s'élever, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable qui écarte de vous les joies de la vie.

Une méthode nouvelle, largement éprouvée dans tous les pays, vous permettra d'être apprécié, de gagner de l'argent, de réussir. Votre salut dépend de la lecture d'un petit livre que vous offre généreusement un brave homme qui, lui non plus, n'a pas toujours connu le bonheur et qui, pour soulager l'humanité, a conçu la méthode la plus moderne et la plus efficace du monde. Cette documentation intitulée : « Y a-t-il un Secret de la Réussite » vous est envoyée discrètement contre 4 timbres sur simple demande à : PSYCHICAL INSTITUT (Service S-244), 3, rue Blanche. PARIS (9^e).

TOUS VOS PROBLÈMES DE GRAVURE RÉSOLUS AVEC

LES MACHINES à
GRAVER Y.L.G.

7, cité Paradis -
Paris-X^e TAIT-
bout 46-64



A. — LA MACHINE à GRAVER Y.L.G. PORTATIVE. "Le crayon électrique qui écrit sur le métal", à l'usage des bijoutiers, graveurs artisans, mécaniciens.

B. — LE CRAYON à ARC ELECTRIQUE Y.L.G. pour le marquage de toutes pièces métalliques.

C. — LA MACHINE A GRAVER A PANTOGRAPH.



D. STENCILOGRAPH Y.L.G.
Notice A. B. C. D. sur demande contre 15 francs en timbres.

ATTENTION! SOYEZ PRUDENTS!



N'ouvrez plus votre porte sans savoir devant qui vous allez vous trouver.

Le microviseur BLOSCOP devient indispensable à tous. Il sera l'AMI, le GARDIEN de votre foyer.

Ce merveilleux petit appareil, placé dans votre porte, permet de voir sans être vu, de face comme de côté, tout visiteur ami, importun, ou agresseur possible.

Champ visuel incomparable, 175°; diamètre insignifiant, 4 mm à 10 mm. Prix de 850 fr. à 1.500 fr.

N'hésitez plus, achetez donc dès aujourd'hui le microviseur BLOSCOP, véritable radar du home. Vous ne le regretterez pas!

Vente détail. — Grands Magasins (rayon Quincaillerie), Opticiens, Spécialistes d'installations de sécurité.

BLOSCOP

Service Commercial :
51, rue de Provence, Paris
Tél. TRInité 88-31.

ÉCRAN PERLÉ
Solution Économique

Amateurs de cinéma, économisez 5 000 à 25 000 fr., en faisant vous-même votre écran perlé sur contre-plaqué, isorel, tissus caoutchouté.

Doc. contre 30 fr. en timbres.
Drog. André **BLUMENSON**
85, bd Richard-Lenoir, Paris (11^e).

SURDITÉ VAINCUE

avec « **WEIMER** »
(du dr Reichmann.)
Invisible. **SANS**

PILE, NI FIL
sans appareil coûteux, élimine aussi les bourdonnements. Envoi gratuit notice illustrée et attestations.

Rouffet et C^{ie} (Service S.J). 3 rue Gallieni, Menton.



POUVAIT-ELLE ÊTRE MIEUX ASSISE ?

La chaise dactylo est le complément indispensable de tout équipement mécanographique.

Allégeant le travail, supprimant la fatigue, elle permet les meilleurs rendements et assure un confort jusqu'alors inconnu.



Entièrement articulée elle s'adapte très exactement au corps de l'utilisatrice. Son dossier réglable soutient les reins efficacement et supprime le point « des dactylos » bien connu des employeurs et des médecins.

Pour tous renseignements consultez : **FLAMBO**, 51 bis, av. de la République à Paris. Tél. OBE 35-39. Notice gratuite n° 1001.

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.

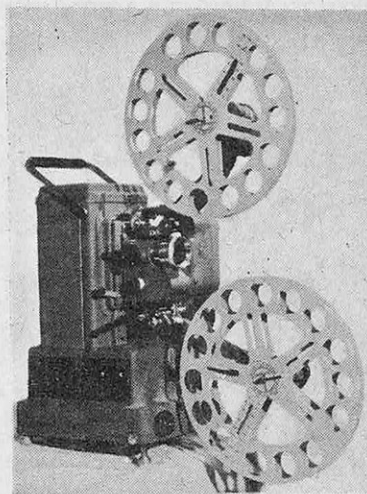
Nous pouvons vous procurer tous les articles décrits : vous aurez, DE PLEIN DROIT, les meilleures facilités de paiement (pas de supplément ni intérêt à payer), les prix les plus justes (franco de port et d'assurance), la livraison à domicile (Paris, Province et Colonies), des réductions très importantes (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!



COUPON GRATUIT

Veillez m'adresser GRATUITEMENT et sans engagement de ma part :

PHOTO WAGRAM

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

Départ. SV 12-53

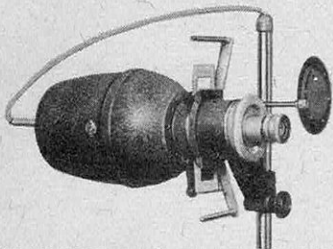
- Votre Catalogue illustré sur les APPAREILS PHOTO.
- Votre Catalogue illustré sur le LABORATOIRE PHOTO.
- Votre Catalogue illustré sur le CINÉMA D'AMATEUR.

(Ce BON n'étant valable que pour UN SEUL catalogue au choix, prière de rayer les mentions inutiles.)

NOM

ADRESSE

NOUVEAUTÉ 54



AGRANDISSEURS-PROJECTEURS de haute précision pour clichés $24 \times 36 - 6 \times 6 - 6 \times 9$. Projection horizontale des vues 24×36 couleurs jusqu'à 1 m de côté. Micon P 24×36 complet avec objectif 3,5 à iris..... 15.585 fr. Modèle bi-format $6 \times 6 - 6 \times 9$ avec objectif 4,5 : 25.475 fr. Passe le 24×36 . Parallélogr..... 29.590 fr. Documentation contre 30 fr en T.P.

LYNXA

69, rue Froidevaux, Paris (14^e).

Pour Tout, pour Tous,

LIMPIDOL

" Mieux qu'une colle "



Pour Photos, Papier,
Bois, Carton, Porcelaine,
Modèles réduits,
Fuites pare-brise,
Accrocs housses, etc...

Ne se dessèche pas
insoluble à l'eau

Vente : Papetiers, Couleurs,
Droguistes.

TOURNE-DISQUES

Grande marque internationale

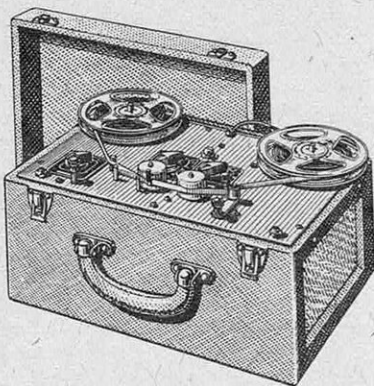
trois vitesses : 33 1/3, 45, 78 tours. 110-220 V, 50 périodes. Pick-up ultra-léger à tête amovible comportant deux saphirs incorporés pour disques normaux et microsillons de toutes dimensions jusqu'à 30 cm.

La platine, franco 9.950

En élégante mallette gainée havane, dim. $345 \times 280 \times 110$, franco. 11.950

Expédition France, colonies et étranger dès réception d'un mandat ou contre remboursement. Documentation gratuite sur demande au

PALAIS DE L'ELECTRONIQUE

11, rue du 4-Septembre, Paris (2^e). Téléphone : RICHelieu 77-00.L'ENREGISTREMENT
MAGNETIQUE
A LA PORTEE DE TOUS!
CONCERTO

MAGNETOPHONE COMPLET, présenté en mallette luxueuse gainée, à couvercle démontable et comprenant : • MOTEUR ASYNCHRONE grande puissance • CONTROLE D'AMPLIFICATION par tube néon • PRISES D'ENREGISTREMENT PU-MICRO et RADIO • TETES MAGNETIQUES « WATTSON » courbe de réponse de 60 à 8 000 périodes avec + ou - 3 db. Défilement 9,5 et 19 cm • AMPLIFICATEUR 5 lampes, puissance 4 watts modulés • HAUT-PARLEUR elliptique ticonal • Utilisation de PETITES ou GRANDES BOBINES donnant 1 ou 2 HEURES d'enregistrement ou de lecture.

Encombrement : $350 \times 240 \times 210$ mm.
PRIX COMPLET, en ordre de marche avec 1 MICRO et 1 BANDE magnétique 56.000
MEME MODELE, avec rebobinage rapide..... 62.000

Toutes les pièces détachées pour
MAGNETOPHONE

Documentation sur demande

RADIOBOIS

175, rue du Temple, PARIS (3^e).
Tél. ARC 10-74 C.C.P. Paris 1875-41.VOUS QUI ÊTES ENCHAINÉ
A UNE PETITE SITUATION
SANS AVENIR...

vos traitement seul, sans revenus supplémentaires, sera toujours insuffisant 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.

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

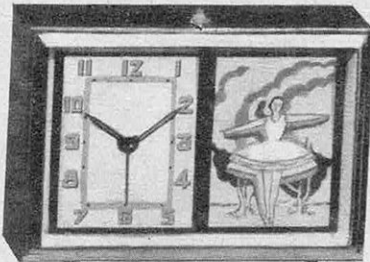
Il sera consenti 5% d'escompte à toute personne se recommandant de la revue.

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. 214). Vous recevrez gratuitement une importante documentation.



UN CADEAU DE CLASSE



ROYAL-MELODY

Réveil à musique qui joue à l'heure désirée la mélodie de votre choix (Ave Maria ou Danube Bleu etc.) Mouvt Suisse 30h. Garanti 2 ans. Format 80×114 . Métal chromé en étui gainé luxe. Envoi c. rembt. 4 970 fr.

ROYAL-FRANCE

35-9, r. Hermel, PARIS.

L'EXTRÊME PERFECTION
dans les Récepteurs
à PILES ou MIXTES



Plus de 30 modèles différents en postes à piles, batteries ou mixtes (secteur-piles, secteur-accus, etc.), portatifs ou d'intérieur.

« Martial »... une fabrication de très haute qualité, garantie par quinze années d'expérience et de spécialisation dans ces modèles.

CERT, constructeur,
34, rue des Bourdonnais, Paris (1^{er})
Tél. : LOUVRE 56-47
Notices adressées franco.

SI VOUS RECHERCHEZ
UN BON MICROSCOPE
D'OCCASION

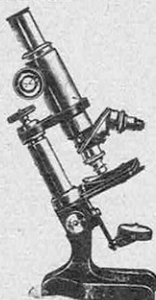
adressez-vous en toute confiance aux Etabl. Vaast, 17, rue Jussieu, Paris (5^e).

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.)



LES CARRIÈRES
DE TECHNICIEN
DU BATIMENT ET DES T.P.

sont accessibles aux jeunes gens qui désirent un métier agréable, bien rétribué, stable et d'avenir.

L'ÉCOLE 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 33 sur demande.

50 % de SUCCÈS
AU DERNIER
CONCOURS

POURQUOI ?



Achetez-vous votre matériel photo, ciné, labo à PHOTO ROBERT?

Parce que PHOTO ROBERT vous offre des garanties sérieuses telles que :

- Livraison de toute commande dans les quatre jours,
 - Garantie totale d'un an accompagnant chaque appareil,
 - Crédit très étendu sans formalité,
 - Droit d'échange sous quinzaine même pour un matériel moins coûteux...
- De plus, PHOTO ROBERT est le seul à qui son organisation permet d'offrir à sa clientèle coloniale et aux militaires des T.O.E. et de la P.N.F. des avantages certains dont voici l'essentiel :
- Réductions importantes sur tous ses articles,
 - Crédit sans aucune formalité et ne venant pas retarder la livraison;
 - Expédition par voie maritime franco de port et d'emballage. Seule, la surtaxe aérienne est facturée pour les envois « AVION ».
 - Service travaux TRÈS SOIGNÉ ultra-rapide.



Cette organisation se devait de mettre à la disposition de l'amateur, qui hésite toujours au moment délicat de faire son choix, un catalogue photo, ciné, labo très complet. Cette brochure vous permettra, grâce à un énoncé rigoureux des caractéristiques de chaque appareil, de choisir de façon certaine le matériel le mieux approprié à vos besoins. **ÉCRIVEZ-NOUS!**... Vous le recevrez gratuitement et sans engagement de votre part où que vous vous trouviez (Par avion pour les Colonies).

ATTENTION!... Pour les fêtes de fin d'année, n'oubliez pas qu'il est de bon ton d'offrir un appareil photo ou une caméra. Pendant cette période, PHOTO ROBERT se charge de tout envoi pour votre compte. Toute commande doit nous parvenir au plus tard le 18 décembre.

PHOTO ROBERT est également spécialiste de la photo en couleurs sur papier.

Il vous recommande la pellicule **GEVACOLOR N. 5**, qui vous permettra de réussir de magnifiques agrandissements en couleurs sur papier sans plus de difficultés qu'avec une pellicule ordinaire.



PHOTO ROBERT, 43, rue Damrémont, Paris (18^e). MON 31-23. C.C.P. Paris 9745-10

SACHEZ DANSER...



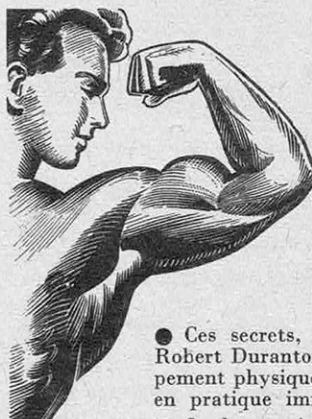
La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice n°13 contre env. et 2 timbres. Ecole S.V. VRANY, 55, r. de l'Aigle, La Garenne (Seine).

FACILEMENT

Dessiner

TOUT avec l'appareil « REFLEX »
Il vous permet rapidement de tout copier, agrandir, réduire.
Documentation n° 2 gratuite.
C.A. FUCHS, THANN (Haut-Rhin).

VOULEZ-VOUS DEVENIR FORT ET MUSCLÉ ?



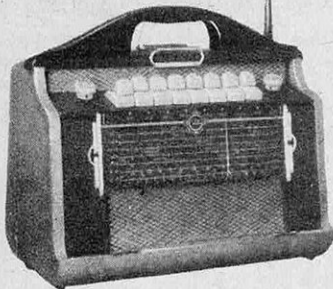
- Des épaules larges, des bras volumineux, un dos évasé, des jambes musclées, vous donneront une prestance athlétique qui séduit et en impose.
- Une poitrine développée, des abdominaux puissants vous assureront plus de santé, plus de vitalité.
- La possession de tels muscles n'a rien de magique. Pour les acquérir, il suffit de connaître les VRAIS secrets et procédés d'entraînement.

• Ces secrets, le plus bel athlète d'Europe et de France, Robert Duranton, vous les dévoile dans son cours de développement physique par correspondance, que vous pouvez mettre en pratique immédiatement.

• Quelques minutes d'exercices chaque jour chez vous et, dans un mois, votre nouvelle musculature fera l'étonnement de vos amis. Jugez-en avec la documentation gratuite envoyée sur simple demande (joindre trois timbres pour frais d'envoi) au : **CLUB SCULPTURE HUMAINE**, Service V, 11, avenue Bieckert, Nice (A.-M.).

LE PORTABLE LE PLUS PERFECTIONNÉ du MARCHÉ

« L'ÉFINCELLE » : 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).


ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

84, rue de Grenelle, PARIS (7^e), prépare aux carrières de : Laboratoires Spécialisés, Chimistes, Biochimistes Biologistes, Ingénieurs.

Cours du jour et du soir,

Section d'Enseignement à domicile. (Joindre timbres pour notice.)

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.

CONSEILS

Lorsque vous voulez économiquement donner du jour à un local : atelier, garage, grange, grenier, étable, buanderie, etc ;

Lorsque vos vitres se cassent fréquemment : portes battantes, portes d'atelier, de garage, etc ;

Lorsque vous voulez vous protéger du froid en conservant la clarté, utilisez VITREX.

Se pose partout et par tous.

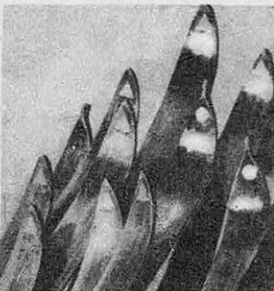
Demandez notice E 4 et échantillon gratuit à :

VITREX

27, rue Drouot, Paris (IX^e).

En vente chez votre quincaillier.

TOUT POUR LE SKI



Tous équipements Sports d'Hiver. Atelier de réparations.

Maison Canadienne, 28, rue des Acacias, PARIS (XVII^e). ETO 12-20.



Climatisez et assainissez votre appartement avec le joint métallique ondulé « CALFEUTTOUT », procédé SCHADE. 35 % d'économie de combustibles, 4 à 5° de chaleur en plus. Supprime froid, vent, bruits, humidité, poussières, suie.

Devis gratuit. Garantie illimitée.

Pose par spécialistes

FACILITÉS DE PAIEMENT

6, rue Saint-Ferdinand, Paris (17^e)

GAL 75-78

LUNETTE-LOUPE

BINOCULAIRE RÉGLABLE



Vision simultanée et agrandie des deux yeux. Ecart pupillaire variable. 3 jeux de grossissement interchangeables. Permet d'exécuter tous travaux minutieux sans fatigue et les deux mains libres.

Prix : 3 300 fr. franco contre remboursement ou chèque postal C.C.P. Paris 2214-95.

J.-M. BARBEROT, 33, rue de l'Orillon, Paris-XI^e.

DANS 5 MOIS

VOUS GAGNEREZ

DE 28 000 à 40 000 fr.



comme : SECRÉTAIRE, STENO-DACTYLO ou COMPTABLE, grâce à la nouvelle Méthode de formation professionnelle accélérée — avec travaux pratiques chez soi — de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE 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.

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des MACHINES DUBUIT, qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1 800 impressions à l'heure.



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

MACHINES DUBUIT

58, rue de Vitry, Paris. Mén. 33-67.

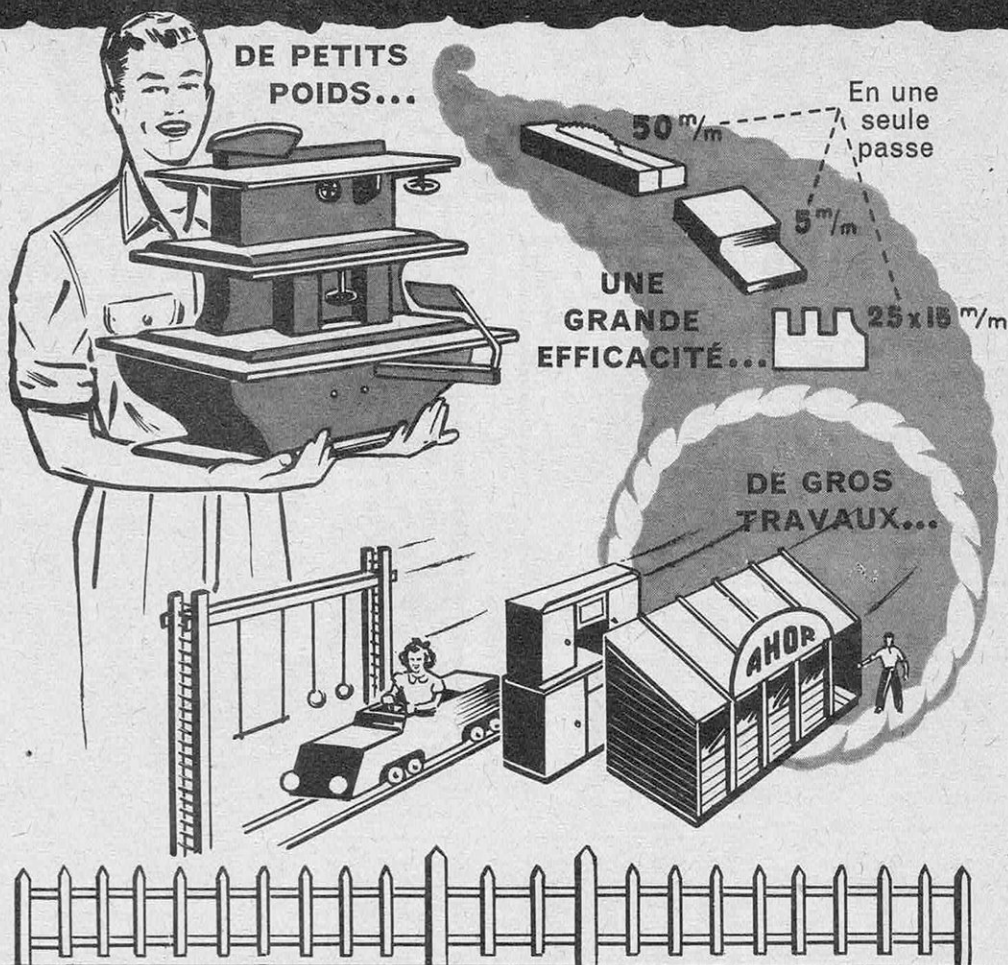
GRANDIR

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.)



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)

TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES
AVEC LES COFFRETS

Cablo-Radio

vous construisez vous-même
des centaines d'appareils
récepteurs, amplificateurs, etc.
DU POSTE A GALÈNE AU
SUPERHÉTÉRODYNE 7 LAMPES
avec les coffrets CABLO-RADIO

DEPUIS 4.500 FR\$
Documentation gratuite S.V. sur demande adressée au
CABLO-RADIO, Boîte Postale 70-08 - Paris



AGRANDIR
est aussi intéressant
pour l'amateur que la
prise de vue.

Et ce plaisir, réputé coûteux,
est maintenant à la
portée de tous grâce aux
AGRANDISSEURS



**construits avec le plus grand soin et
vendus à un prix très raisonnable.**

CARACTÉRISTIQUES :

| | |
|---|--|
| Agrandisseur « PEN » 8 24x36, 24x24 mm 3x4 cm | Agrandisseur « PEN » 6x6 Pour clichés 24x24 à 6x6 |
| Rapport d'agrandissement : 2 à 13 fois avec obj. 50 mm. | Rapport d'agrandissement : avec obj. 50 mm : 2 à 13 fois pour 24x24 à 4x4 |
| Rapports supérieurs possibles par pivote- ment de la lanterne et projection au sol. Peut recevoir les obj. standard, Foca et Leica. | avec obj. 75 mm : 1 à 7 fois pour 4x4 à 6x6 |
| Prix, sans optique : 23.700 + TL. | Prix, sans optique : 34.500 + TL. |
| | Obj. Stylor-Roussel 75 mm. Prix : 7.910 + TL. |

CHEZ LES NÉGOCIANTS PHOTO
VENTE EN GROS - DÉMONSTRATIONS
TIRANTY
106, Bd Haussmann, Paris

Construisez vous même

LUNETTES MICROSCOPES ETC

facilement montables & démontables



PHILOPTIC

30 INSTRUMENTS D'OPTIQUE DE QUALITÉ
POUR LE PRIX D'UN SEUL

RÉALISATION DE LA
SRPI

**SOCIÉTÉ DE RECHERCHES ET DE
PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS**
87, Avenue du Président-Wilson, PUTEAUX (Seine), Tél. LON 20-10
RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE A LA SOCIÉTÉ

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. — Cours selon temps disponible
Instruction requise : niveau C. E. P. — Placement gratuit

ATTESTATION DE SCOLARITÉ ET FACILITÉS DE PAIEMENT

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12

54, rue du Docteur-Cordier | 2, rue Jean-Bart, LILLE (Nord)
SAINT-QUENTIN (Aisne) | Avenue Victor-Hugo - Square Thiers, n° 3, PARIS



Au prix de 6.500 f.

au lieu de 10.000 f.

Vente directe par l'usine, d'une série spéciale limitée de montres réservée aux lecteurs de CETTE REVUE



Montre homme
Swiss-parts
plaqué or 18 carats
poinçonné. Ancre 17 rubis - Étanche
Antichoc - Antimagnétique. - Trotteuse
centrale directe. - Cadran lumineux.

Echange. Bon de garantie 5 ans, renouvelable automatiquement
Catalogue sur demande.

Expédition franco France et colonies. Paiement par mandat
au CCP Paris n° 672.583 par chèque bancaire ou
contre remboursement

DIFFUSION FRANÇAISE

6, rue du Fg-Poissonnière - Paris (10^e)

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/OFFICE

Demandez notre catalogue des ciné-
mathèques 1953-1954 résumant tous
les scénarios des Films.

PRIX : 150 frs (envoi franco)

Le Dépey



**PHOTO-CINÉ
MONTMARTRE**

51-53 B^e ROCHECHOUART, PARIS 9^e - TRU. 18-94

C. C. P. PARIS 865-47

DU NOUVEAU EN OPTIQUE

Vous cherchez une idée originale de ca-
deau ? Voici les jumelles montées en lunet-
tes qui suppriment le geste épuisant de
tenir des jumelles à hauteur des yeux. Il
suffisait d'y penser ? Pas tout à fait : il a
fallu de longues recherches pour mettre
au point un appareil de la plus haute pré-
cision optique et mécanique, qui soit en
même temps élégant, maniable... et d'un
prix abordable à tous !

- Haute luminosité
- Champ de vision à 1.000 m de distance : 250 m
- Optique traitée
- Diamètre d'objectif effectif 30 mm
- Écartement pupillaire 58-70 mm
- Poids 94 grs
- Grossissement 3 x

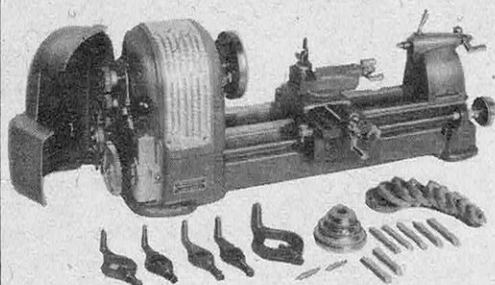


JUMELLES - LUNETTES

SPORTSCOPE

"CONTACT"

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

De la Belle Époque à l'Ère Atomique
**CINQUANTE ANS
D'HISTOIRE**
1900-1950

par Lucien GENET, Agrégé de l'Université
Préface d'Édouard HERRIOT
de l'Académie Française

1900-1950 : un demi-siècle marqué par l'évolution prodigieuse, qui s'est faite dans tous les domaines : Social, Économique, Scientifique, Politique, Arts et Littérature, véritable révolution dans les mœurs, telle qu'il ne s'en était jamais produit dans l'Histoire.

3 forts volumes (format 32/24) RELIÉS
DOS et COINS PEGA, titres et attributs Or, fers spéciaux. Plus de 3.000 illustrations, dont 90 planches hors-texte en héliogravure et en couleurs.

Prix : 10.500 francs
payable en 10 mensualités.

Tous renseignements et spécimen gratuit sur simple demande.

Livraison rapide de l'ouvrage pour les fêtes de fin d'année.

Librairie A. GARRIGUES
90, rue des Moines, PARIS-17^e

La Machine à Laver
qui vous rend
indépendante

Savez-vous que vous aussi, comme tant d'autres, vous pouvez vous délivrer de cette éternelle corvée de lessive? Comment?

Tout simplement, grâce à l'étonnante WASHING, qui est la seule machine à laver connue dans le monde entier pour laver à 100%, grâce aux courants croisés liquides. Totalement différente des autres par une technique nouvelle ("Turbolaveur" breveté), cette machine sensationnelle est vendue en France 69.970 frs. - Facilités consenties.

Vous connaîtrez tous les détails en voyant le concessionnaire le plus proche qui vous en montrera les Miraculeuses possibilités en lavant devant vous votre linge le plus sale. Attention! avec WASHING, pas de tambour, pas de palettes, pas de produits chimiques, pas de retouches, aux cols et manchettes, pas d'ébullition, quel confort! garantie 5 ans.

Capacité 50 litres (dans toute machine il faut 45 litres pour laver un drap, pensez-y). De plus WASHING lave encore la vaisselle.

Dès aujourd'hui, liquidez avec sûreté votre question lavage, achetez une WASHING. De suite réclamez sans engagement la brochure "Comment choisir une bonne machine à laver" et documents gratuits. Il n'y a qu'un concessionnaire exclusif par ville, demandez son adresse.

Vous aurez des révélations et vous direz: Merci WASHING.

Machines à laver WASHING II 9, Rue Baraban, Lyon

Téléphone idéal en Haut-Parleur



*Gagnez du Temps
avec*

TÉLÉPHONE IDÉAL
EN HAUT PARLEUR
INTERCOMMUNICATION
TOTALE
MODÈLES DE 2 A 1.000
DIRECTIONS

LIAISONS IMMÉDIATES DE VIVE
VOIX ENTRE CHAQUE POSTE SANS
AUCUN DÉPLACEMENT
GAIN DE TEMPS
CONSIDÉRABLE

RÉFÉRENCES
MINISTÈRES
HOPITAUX
INDUSTRIES
COMMERCES



TÉLÉPHONIE
T. H. P. (H^o PARLEUR
SIGNALISATION
SONORISATION
TÉLÉCOMMANDE

2, RUE MONTEMPOIVRE - PARIS XII^e - TÉL. DID. 03-92

Demandez la Notice No 313.
prochamment, deux nouvelles lignes téléphoniques : pld. 17-64 et 17-65.

CH. LEMONNIER 252 BP



Attaches spéciales
FIXO-NOP
pour suspendre
vos sous-verres;
en toile gommée
avec anneau de
laiton.

vos **SOUVER** **NOP**

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.

Les bandes de papier de luxe **SOUVER** **NOP**

gommées et préplées, pré-
sentées en 25 nuances, sont
en vente dans les bonnes pa-
peteries et maisons de photos.

SOUVER NOP

Une exclusivité de Cotector-ADHÉSINE



Montre Calendrier
Antichoc, 18 rubis

Lumineuse

MOINS CHÈRE ET EN PETITES MENSUALITÉS FACILES

Directement de Besançon. 15 jours à l'essai.
Garantie totale, même accidents. Longue
garantie de fabrication. Petites mensualités
sans frais, ni formalité -(ou escompte). —
220 modèles "dernier cri", hommes et dames.
Montres, réveils, carillons, bijoux or, orfèvrerie.
Demandez aujourd'hui-même le nouveau et
passionnant catalogue illustré et en couleurs
N° 60 (52 pages) **GRATUIT** et sans enga-
gement à **LA DIFFUSION HORLOGÈRE**,
14, rue des Granges, **BESANÇON** (Doubs)

HASSELBLAD
SWEDEN

LE VÉRITABLE
REFLEX 6 × 6



*l'Appareil
de l'élite*

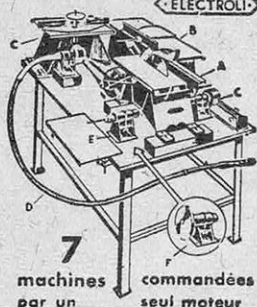
Notice sur demande
GROS EXCLUSIVEMENT

PHOTO SERVICE R. JULY

68, RUE D'HAUTEVILLE - PARIS-X°
TEL. : PROVENCE 25-20

Notice S.V. sur demande.

Les véritables petites machines
à travailler le bois



| | |
|-----------------------------------|-----------|
| A. Scie circulaire..... | 9 500 fr. |
| B. Dégauchoiseuse | 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). | |

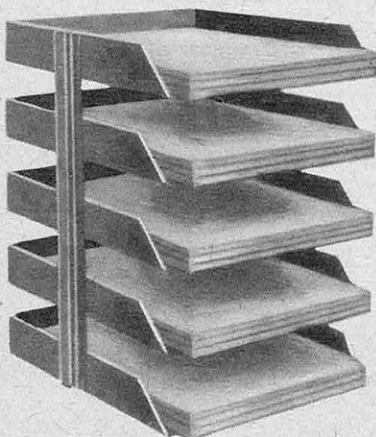
De vraies machines, garanties inusables, fonctionnant sur votre compteur lumière, ou même sans courant : à l'essence. NOS MACHINES VOUS PERMETTENT DE RÉALISER VOS PROJETS MIEUX, PLUS VITE ET AVEC MOINS DE PEINE. C'est un outillage de première nécessité qui s'introduit de plus en plus dans toutes les branches, dans l'industrie, les administrations, les écoles, etc. — Un vrai cadeau de Noël pour l'amateur — NOUS EXPOSONS A 20 FOIRES • Demandez notre catalogue contre 60 fr. (en timbres).



ÉLECTROLI - STRASBOURG (Bas-Rhin)
46, rue du Faubourg-de-Saverne

RAPIDCLASS

CLASSEUR CONCENTRÉ
POUR DOCUMENTS 21×27



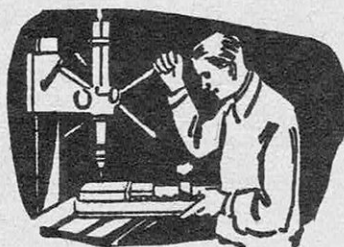
Prix : 1 895 fr.

C.F.M.

78, Rue de Wattignies - PARIS-XII^e
et dépositaires

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-nous 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. 40 : 88, rue de la Convention.

SAINT-LOUIS. V. 40 (Haut-Rhin).

Adresse pour la BELGIQUE et le LUXEMBOURG :

Établissements TÉLÉVA,

18, rue J.-Wellens. Wolluvé-Saint-Pierre.
BRUXELLES (Belgique).

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

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

PLUS DE
100
LIQUIDES
TRANSVASÉS

LIQUIDES ÉPAIS
VISQUEUX CHARGÉS
ACIDES OU NEUTRES
HYDROCARBURES

— POMPES COMPRESSEURS MÉCANIQUE —

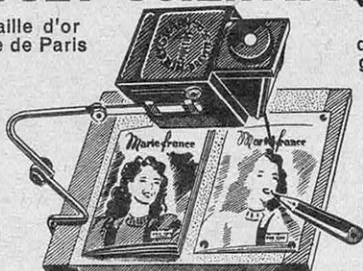
13 à 17, rue Ernest-Laval, à VANVES (Seine) - Tél. MIC. 37-18

LE " MIROGRAPH "

JOUET SCIENTIFIQUE

Médaille d'or
Foire de Paris

Agréé
dans les
grandes
Ecoles



★ **TOUT CE QUE L'ŒIL VOIT**, dessin, photo, croquis, cartes géographiques, dessins de sciences, gravures, paysage, etc. **PEUT ÊTRE REPRODUIT** de façon parfaite au moyen de l'appareil, grandeur nature, réduction ou agrandissement ★ **L'APPAREIL COMPLET AVEC PIED ARTICULÉ ET PLANCHE A DESSIN 1 290 fr**

GRATUITEMENT
à tout acheteur un

superbe album de dessin à reproduire sera offert gracieusement
Le **MIROGRAPH** peut être aussi bien utilisé par un enfant que par un professionnel.

En vente exclusivement à la :

DIFFUSION ARTISANALE

7^{ter}, Cour des Petites-Écuries, PARIS (X^e).
(63, faubourg Saint-Denis.)

Envoi par retour contre mandat de..... 1 415 fr
Ou contre remboursement..... 1 459 fr
Colonies et étranger contre mandat seul.

le TIRE-LIGNE STYLOGRAPHIQUE

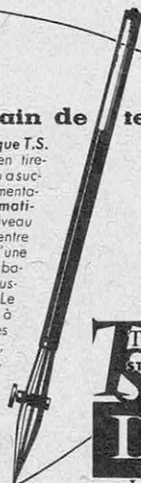
succède au
TIRE-LIGNE



ENCRE DE CHINE
fluid
J.M. PAILLARD

gain de temps 35%

Le tire-ligne stylographique T.S. DIENAL succède à l'ancien tire-ligne (de même que le stylo a succédé au porte-plume). L'alimentation est **entièrement automatique** : Automatiquement le niveau d'encre demeure constant entre les palettes. Les tracés sont d'une régularité absolue et sans bavure (du trait le plus fin jusqu'à 2,5 mm. d'épaisseur). Le T. S. DIENAL fonctionne à l'encre de Chine, aux encres diverses, et à la gouache, aux poudres métalliques etc. L'emploi de la nouvelle **encre de Chine FLUID** J.M. PAILLARD accentue tous les avantages de maniabilité et de rapidité du T. S. DIENAL.



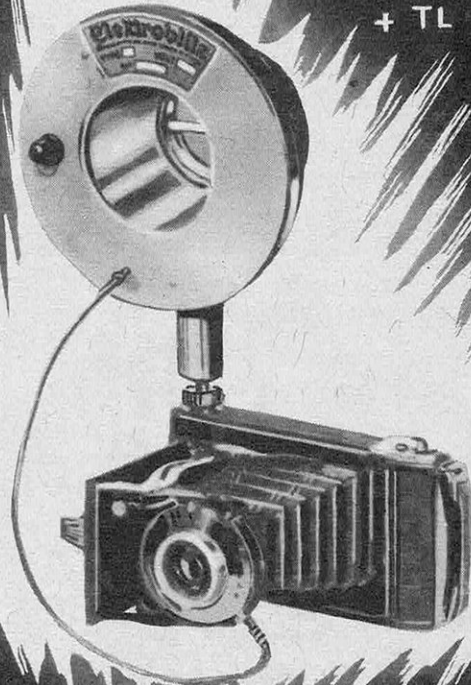
TIRE-LIGNE
STYLOGRAPHIQUE
Diéal
Lamami Paris

En vente dans toutes les maisons spécialisées
Renseignements : Ets J.-M. PAILLARD, 17, Passage St-Sébastien, PARIS ou Ets LAMAMI, 11, Pl. Adolphe-Chérioux, PARIS-15^e, LEC 88-96 (Documentation No 2)

La Bombe ELEKTROBLITZ

12.900^F

+ TL



Éclair au 1/200^e de seconde - Nombres guide : 30 à 40 - 1 exemple : à 5 m, diaphragme 6,3 - Pellicule 33^e - Fonctionne sur courant alternatif 110/130 v.

L'APPAREIL COMPREND :

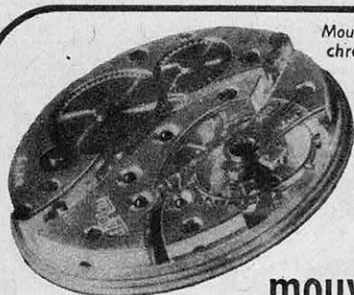
- 1 prise synchronisation de 3,8
- 1 bouton "open flash"
- 1 cordon de synchronisation de 3.

**SOLIDE, ROBUSTE ET DE
LONGUE DURÉE**
...DES MILLIERS D'ÉCLAIRS

En vente chez votre revendeur habituel.
Documentation gratuite et vente en gros :

**COMPTOIR FRANÇAIS DE
PHOTOGRAPHIE**

45, rue Richer - PARIS 9^e - TAI. 55-90



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

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...

TRANSFIX



CONTACT

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° 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

MOTORISTE : métier d'avenir !

S'il est un métier qui, sous toutes les latitudes
offre les plus vastes perspectives d'avenir c'est
bien celui d'ELECTRO-MECANICIEN MOTO-
RISTE !

Que ce soit dans le Commerce ou l'Industrie
de l'Automobile, les Services d'Etat (Autorails,
P.T.T., etc.), l'Agriculture, l'Armée, la Marine,
l'Aviation, partout le MOTORISTE est un Spé-
cialiste recherché et bien rémunéré.

Une méthode toute nouvelle d'enseignement
par correspondance, « à l'américaine », fera de
vous, en quelques mois, un MOTORISTE élec-
tro-mécanicien complet. Résultats surprenants.

Des milliers d'emplois seront alors à votre
portée, en France et aux Colonies.

Conditions exceptionnelles. Documentation
gratuite sur demande :

Institut Technique Moderne

(Sce : 22) - 44, rue Lemerchier
AMIENS (Somme)

POURQUOI

**PAYER
PLUS
CHER**



CE QUE VOUS POUVEZ

OBTENIR POUR **32.400** FRANCS

PISTOLUX

vous offre TOUTE UNE GAMME DE MACHINES A PEINDRE DE TOUTE 1^{re} QUALITÉ GARANTIE : 1 AN
PISTOLET N° 4 MIXTE

Jet rond et plat de 1 à 15 cm de largeur. Godet alu fondu incassable, indéformable, avec 3 jeux de busesfr. 3 600

COMPRESSEURS pour PEINDRE et GONFLER

1/3 de CV 110 ou 220 V. Pression 6 kgfr. 29 000

1/2 CV 110 ou 220 V. Pression 8 kgfr. 34 000

3/4 de CV mono 110/220 V. Pression 10 kgfr. 50 000

1 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 10 kgfr. 44 000

1,5 CV tri ou bi 115/220/360 V. Pression 12 kg ..fr. 46 000

TOUS CES MODÈLES

sont livrés avec tuyaux de gonflage, de pistolage et fils électriques

SUPPLÉMENT pour réservoir de 5 litres servant de refroidisseur épurateur d'air fr. 5 000

pour réservoir vertical de 15 litres avec contacteur automatique mano-détendeur, soupape de sûreté, robinet de purge fr. 20 000

pour réservoir horizontal de 40 litres (mêmes caractéristiques que ci-dessus) fr. 21 500

TYPES INDUSTRIELS jusqu'à 30 m³-heure. Nous consulter.

N'OUBLIEZ PAS nos peintures (teintes constructeurs voitures et scooters), apprêts, mastics, cellulosiques, à l'huile de lin, etc.

PISTOLUX 16, RUE CLOVIS-HUGUES. Bot 40-66 Métro Jaurès. **PARIS-19^e**
USINES A NOISY-LE-GRAND (S.-et-O.)

Préfabriqués

Standards

Amovibles

*les
rayonnages
démontables*



pour
équipement

**ATELIERS
DÉPÔTS
MAGASINS**

Lundia

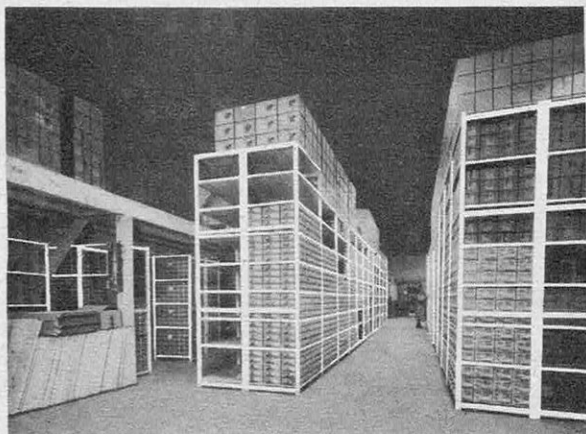
LUNDIA

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BOIS MANUFACTURÉS AUBIGNY (Cher)

S. A. R. L. au Capital de 7.500.000 Francs

S^{cc} C^{al} : 99 à 103, B^{de} de Port-Royal
Paris — Tél. : POR. 53-75

Demander documentation 43





Merveilleux cadeaux

Merveilleux cadeau, cette lampe électronique qui permet de photographier chez soi, ses enfants, ses amis, avec plus de facilité qu'à l'extérieur ! Elle ne coûte que 9.800 francs.

Merveilleux cadeau, cette petite caméra ARMOR et son projecteur 8 mm, pour moins de 4 000 francs par mois (10 versements).

Merveilleux cadeau, cet album-livre, à feuillets blancs, qui sera le gardien de vos souvenirs (à partir de 1 000 francs).

Merveilleux cadeaux en photo et en cinéma que vous trouverez décrits dans le **nouveau magazine de la Photo et du Cinéma** et dans le **Photo-Ciné-Guide 1953-1954**. Un spécimen de la revue et le Photo-Ciné-Guide vous seront adressés gratuitement sur simple demande, par les deux grands spécialistes de France :

GRENIER

27, rue du Cherche-Midi
Paris-6°.

NATKIN

15, avenue Victor-Hugo
Paris-16°

"BOSFOR"
MACHINES A BOIS
POUR AMATEURS
ET PROFESSIONNELS
SIMPLES
OU COMBINÉES
JUSQU'À 15 OPÉRATIONS

UNIKES AU
LES MOINS CHÈRES DU ...
POUR TOUT LE ...
LES PLUS ÉCONOMIQUES DU ...
LES SEULES MACHINES AU ...



*Entièrement métalliques
et Couvertes par une*

GARANTIE ILLIMITÉE

DOCUMENTATION CONTRE 4 TIMBRES



BOSFOR
GY-L'ÉVÈQUE (Yonne) Tél. 5

PARTICIPEZ AU GRAND CONCOURS DOTÉ DE 1.500.000* DE PRIX



*hi ratures,
hi taches d'encre...*

*On efface
comme on écrit
avec*

Corector

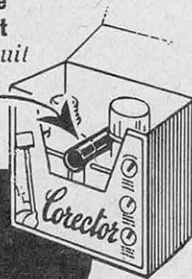
et son bouchon stylogoutte

Ceci intéresse **LES DAMES**

Sur les étoffes blanches, sur le bois, les mains, **Corector** fait disparaître les taches d'encre, les taches de fruits et de vin.

SANS RISQUE DE BRÛLER

Ce petit tube rouge vous donne à l'achat la garantie d'un produit frais et efficace.



* mais ATTENTION ...
Il n'y a qu'un seul vrai **Corector**, EXIGEZ-LE !

Corector

GARANTI SANS CHLORE

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 reçues sur cadre anti-p. incorporé et
antenne télescopique escamotable. Châssis climatisé. Etage H.Fr.
accordé. Présélection. GR. Diffuseur 17 cm.. Musicalité incom-
parable. Présentation valise gainée luxe, 2 couvercles amovibles.

**PERFORMANCES
STUPEFIANTES**
Gamme complète de 5 à
10 lampes.

2 autres modèles exclu-
sifs France-Colonies.
10 lampes, 10 gammes.
P. Pull. Band Spread.
8 bandes OC. Cerveau
électronique et
7 lampes, 10 gammes.
Radio, Radio-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
PARIS-3^e, 100, b^d Sébastopol - MAISON de CONFIANCE
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.



OUTIL NOUVEAU
L'ÉLECTROPINCE
PRATIQUE - INDISPENSABLE !



MESURE INSTANTANÉMENT

- * TOUTES INTENSITÉS
ALTERNATIVES jusqu'à 300 ampères
- * TOUTES TENSIONS INDUSTRIELLES
jusqu'à 600 volts.

L'ÉLECTROPINCE est un instrument de
travail idéal pour les électriciens, monteurs,
installateurs, ingénieurs, chefs de travaux et
d'entretien d'usines pour la mesure des
lignes, moteurs, transformateurs, ainsi que
pour la vérification des installations,
le dépannage, etc...

* Tous renseignements et documentation à la

C^{ie} GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNECY FRANCE

Agence pour PARIS, SEINE, S.-&-O. : 15, F. MONTMARTRE, PARIS - Pro 79.00



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-
Electricité) ou de l'ÉLECTRICITÉ AUTO (rayez les mentions ne convenant pas, merci!)
Prénom, NOM et adresse postale complète

**Devenez propriétaires...
et construisez vous-mêmes
votre Montréal**

vendue en
éléments
standards
industrialisés

..

ou construite
par nos
équipes
spécialisées



Préfabrication très poussée : portes isoplans, occulus - fenêtres en chêne massif et volets déjà ferrés, vitrés, peints et incorporés dans des bâtis blocs.

VISITEZ NOTRE PARC D'EXPOSITION
et ses nombreux pavillons grandeur réelle
19 modèles depuis 298.700 à 537.600 francs.
Documentation illustrée contre 3 timbres.

LA GAULOISE (constructeurs)
64, rue Danielle-Casanova - Tél. : PLaine 25-76
SAINT-DENIS (Seine)

Voulez-vous vous créer rapidement
dans une carrière nouvelle une

brillante situation

vous assurant une vie agréable
dans une confortable aisance ?

**DEVENEZ
EXPERT FISCAL**

On compte à peine quelques cen-
taines d'experts fiscaux pour des
centaines de mille d'entreprises re-
cherchant leur collaboration.

DEMANDEZ LA BROCHURE SV

— Envoi gratuit —

Les Cours T. F. J. par correspondance

LE TABLEAU FISCAL ET JURIDIQUE
65, Rue de la Victoire, Paris 9^e



*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

Brochures
gratuites
détaillées
sur
demande
à l'

AUTOMOBILE



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

"LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE"

PREMIÈRE APPLICATION MONDIALE DES
A L'ENSEIGNEMENT DU DESSIN CHEZ SOI

vous qui désirez vraiment
apprendre *A DESSINER*

3D
RELIEF

L'HEURE SONNE POUR VOUS!

Voici la Méthode chez soi, aussi passionnante que remarquablement efficace, qui vous apprendra à dessiner et à peindre dans les délais les plus courts et aux moindres frais.

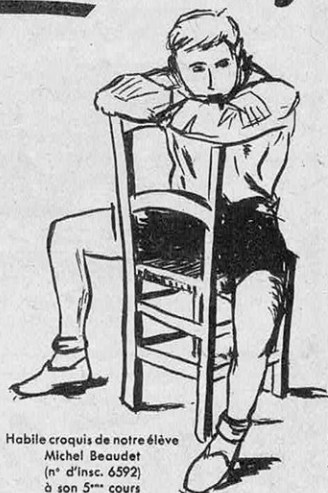
LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE, la nouvelle Méthode sans Professeur de l'Ecole Internationale, est — de l'avis de tous les professionnels et de ses adeptes — le progrès le plus **éblouissant** qui ait jamais été réalisé dans l'Enseignement du Dessin.

L'Ecole Internationale est la première Ecole du monde à appliquer les 3 D (Relief) à l'enseignement du Dessin. Cette remarquable création résoud désormais le problème du Modèle chez soi (Nus,

paysages, portraits, marines, personnages, etc...) et rend infiniment plus facile l'étude du dessin **D'APRÈS NATURE, le seul sérieux et vraiment utilisable ensuite.**

LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE est une Méthode **qui n'est comparable à aucune autre** et qui fait table rase de tout ce qui a été fait jusqu'à présent. Elle est passionnante, facile à suivre et comporte un matériel perfectionné et complet ainsi qu'une documentation artistique **considérable.**

La diffusion **réellement mondiale** de la Méthode LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE permet de consentir des prix accessibles à tous. Vous n'avez donc plus aucune excuse envers vous-même si vous négligez plus longtemps votre secrète vocation. Le dessin vous apportera de merveilleuses satisfactions et peut-être même d'importants profits.



Habile croquis de notre élève
Michel Beaudet
(n° d'insc. 6592)
à son 5^{ème} cours

L.A.P.



Vivant croquis d'après nature
de notre élève
M. Jacques Mauchot
(n° d'insc. 6926)

RENSEIGNEZ-VOUS D'ABORD ET GRATUITEMENT

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

Service de documentation B. 123

11, AVENUE DE Gde-BRETAGNE 49 bis, AVENUE HOCHÉ
MONTE CARLO PARIS-8^e

Veuillez me faire parvenir gratuitement, sans aucun engagement pour moi, votre Magazine de renseignements sur "LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE".

NOM _____

ADRESSE _____

Réclamez — **sans engagement pour vous d'aucune sorte** — le magazine de renseignements, illustré, de l'Ecole Internationale. Il vous documentera en détail sur **tout** ce que vous désirez savoir : la Méthode LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE, les carrières du Dessin, les succès obtenus par les élèves, etc... Découpez et remplissez (ou recopiez) le bon ci-contre et adressez votre lettre à l'une des deux adresses de l'Ecole, à votre choix. Vous recevrez **GRATUITEMENT** et par retour du courrier le Magazine : LE DESSIN ET LA PEINTURE SANS MAITRE.

PRIX ACCESSIBLES A TOUS • FACILITÉS DE PAIEMENT

VOTRE VIE SERA MERVEILLEUSEMENT TRANSFORMÉE

grâce aux célèbres cours par correspondance de
L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Les élèves de l'**Ecole des Sciences et Arts** ont obtenu des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans le commerce, l'industrie, l'administration, les arts, etc. Demandez l'envoi immédiat et gratuit des brochures qui vous intéressent en indiquant les numéros. Vous recevrez ainsi, sans aucun frais, une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.

- Br. 13.221. **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** : Certificats d'études, Brevets, C.A.P.
- Br. 13.228. **Droit, Licence ès lettres, Propédeutique.**
- Br. 13.234. **Cours d'orthographe** : une méthode infailible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.
- Br. 13.222. **Rédaction courante** : pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire** : pour devenir auteur de romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. **Cours de poésie.**
- Br. 13.229. **Cours d'éloquence** : L'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.
- Br. 13.235. **Cours de conversation** : Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.
- Br. 13.223. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie), cours indispensables à l'homme moderne.
- Br. 13.230. **Industrie** : Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle. **Dessin industriel** (Toutes spécialités).
- Br. 13.236. **Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos**; **Commerce, Banque, Secrétariats, Sténo-dactylo.** Préparation aux C.A.P. et B.P.
- Br. 13.224. **Cours de publicité** : Préparation au B.P.
- Br. 13.231. **Radio** : Certificats de radio de bord (1^{re} et 2^e classes)
- Br. 13.237. **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. 13.225. **Carrières publiques** : (P.T.T., Ponts et Chaussées, etc.).
- Br. 13.232. **Grandes écoles** (Vétérinaires, Interarmes : Saint-Cyr).
- Br. 13.238. Ecoles d'infirmières, de sages-femmes, d'assistantes sociales.
- Br. 13.226. **Dunamis**, la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.
- Br. 13.233. **Initiation aux grands problèmes et aux grandes doctrines philosophiques.**
- Br. 13.239. **Phonopolyglotte** : La méthode la plus facile, la plus rapide, et la plus attrayante pour apprendre, par le disque, à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.
- Br. 13.227. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysages, Marines, Portrait, Fleurs, etc.
- Br. 13.240. **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 les carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS
16, Rue du Général-Malletterre - 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 situation en vue. Des cours clairs que l'expérience a consacrés et permis de tenir à jour, des exercices nombreux et bien corrigés, voilà les raisons d'un succès qui ne s'est jamais démenti.

CHOISISSEZ VOTRE SECTION, le cours qui vous convient.

Demandez **AUJOURD'HUI MÊME** notre programme.

SECTIONS DE L'ÉCOLE

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours.

SCIENCES PHYSIQUES De même que pour les Mathématiques, cours à tous les degrés pour la Physique et la Chimie.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale, les Moteurs et Machines thermiques, l'Automobile et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'Industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur.
C. A. P. ET BREVETS PROFESSIONNELS Préparation aux C. A. P. et aux B. P. d'Adjustage, de Tour, de Modelage, de Chaudronnerie, de Ferblanterie, d'Électricité, de Dessin, de Bâtiment et de Métré.

DESSIN Cours de Dessin Industriel 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, Métréur, Chef de Chantier, Conducteur de Travaux et Sous-Ingénieur. Brevet officiel de Techniciens.

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.

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, 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.

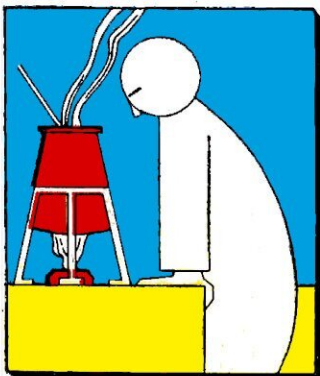
COMMERCE Cours de Secrétaire-Comptable, Chef-Comptable, Préparation au C. A. P. d'Aide-comptable.

Il faut construire 300 000 logements par an indispensables pour assurer un toit à chaque famille française. Il y a de nombreuses demandes pour les divers services du bâtiment et les services de main-d'œuvre réclament des métréurs, menuisiers, serruriers, spécialistes du ciment armé, électriciens-monteurs, électriciens-installateurs, etc...

Les préparations spécialisées de l'École du Génie Civil permettent d'accéder à ces emplois par la connaissance professionnelle des métiers du bâtiment. Notice n° 7 B contre **15 francs**.

"SIC"

COLLE FORTE LIQUIDE A FROID
COLLE **TOUT** SUR **TOUT** SAUF SUR
ÉTAIN, VERNIS GRAS & CAOUTCHOUC

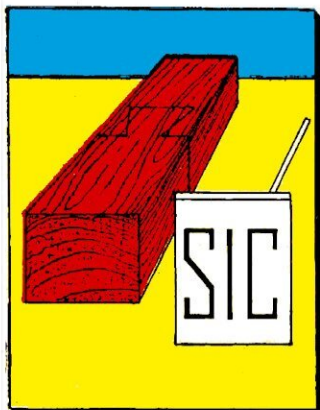


A l'essai vous constaterez :

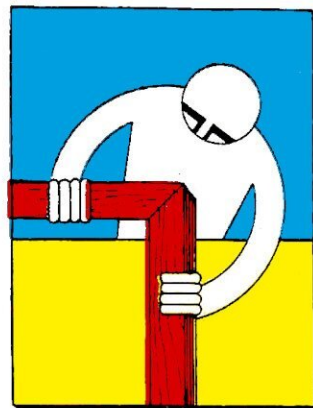
que vous n'avez plus à perdre de temps pour chauffer, qu'il n'est pas indispensable de chauffer les pièces à coller,



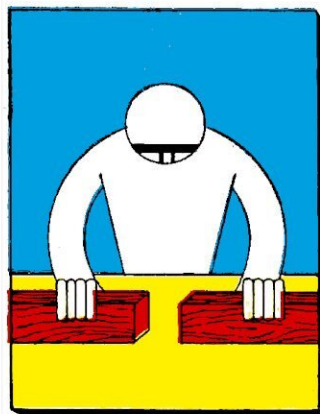
que l'emploi de la colle "SIC" est instantané et que sa résistance est supérieure à celle des meilleures colles fortes,



qu'elle n'a pas de retrait au séchage, ce qui assure une adhérence totale,



qu'elle peut être employée pour tous travaux de collage, qu'elle reste plastique et non cassante,



qu'elle est supérieure à la colle forte pour les surfaces non dressées ou ayant à sécher sans être mises sous presse, qu'elle permet de coller les bois en bout.

IDÉALE
POUR :

PROTYPES
MODÈLES RÉDUITS
ASSEMBLAGES
CONTREPLAQUÉS

C. I. D. E. N.
FÉCAMP (S.-I.)

EN VENTE CHEZ TOUS LES QUINCAILLIERS
ENVOI D'ÉCHANTILLONS GRATUITS SUR DEMANDE